

1962 NOV 29

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1962. NOVEMBER * XII. ÉVFOLYAM **11.** SZÁM

FAIPAR

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:

SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Bozsó László,
Ezsiás Pálné,
Juhász István,
Lázár László,
Lonkai János,
Somogyi László,
Stróbl Kálmán,
Szabó Dénes,
Szvetkó Nándor

TARTALOM

<i>Szabó Dénes</i> : A faipar mérnökellátottságának kérdése	321
<i>Dr. Dalocsa Gábor</i> : A munkahelyek szervezésének néhány kérdése a fafeldolgozó iparban	326
<i>Széplaki László</i> : Korszerű furnírszáritó berendezések	330
<i>Tóth Bálint—Szabó Pál</i> : Gyártásfolyamat szervezése a bútorigarban	336
<i>Ifj. Kolosváry Gábor</i> : Hajlított bútorkatelemek előállításával kapcsolatos kutatások	343
<i>Dr. Walek Károly</i> : A nemesített felületű farostlemezek feldolgozásának technológiája	348

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сабо Денеш</i> : „Вопросы обеспечения инженерами в деревообрабатывающей промышленности“	321
<i>Д-р Далоча Габор</i> : „Некоторые вопросы организации рабочего места в деревообрабатывающей промышленности“	326
<i>Сеплаки Ласло</i> : „Современное оборудование для сушки фанеры“	330
<i>Тот Балинт—Сабо Пал</i> : „Организация производственного процесса в мебельной промышленности“	336
<i>Колошвари Габор</i> (сын) : „Исследования, связанные с изготовлением составных элементов гнутой мебели“	343
<i>Д-р Валец Карой</i> : „Технология обработки поверхности листов облагороженной фанеры“Ю	348

INHALT

<i>D. Szabó</i> : Probleme der Ingenieur—Besatzung in der Holzindustrie	321
<i>Dr. G. Dalocsa</i> : Einige Fragen der Organisierung der Arbeitsstellen in der Holzverarbeitenden Industrie	326
<i>L. Széplaki</i> : Zeitgemässe Furnirtrocknungsanlagen	330
<i>B. Tóth—P. Szabó</i> : Organisierung des Vertigungsprozesses in der Möbelindustrie	336
<i>G. Kolosváry jnr.</i> Forschungen über die Herstellung von gebogenen Möbel-Bestandteilen	343
<i>Dr. K. Walek</i> : Verarbeitungstechnologie von Holzfaserplatten mit veredelter Oberfläche	348

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft

Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

62-12381-689/2 - Révai-nyomda

Budapest, V., Vadász utca 16.

A faipar mérnökellátottságának kérdése

SZABÓ DÉNES
egyetemi tanár

Lázár László a Faipar 8. számában a faipar mérnök-technikus ellátottságának kérdésével behatóan foglalkozott. Mégis úgy érzem, hogy néhány észrevételem ezzel a kérdéssel kapcsolatban nem lesz érdektelen, hiszen egyike vagyok azoknak, akik a faipari mérnökképzéssel hosszú időn keresztül foglalkoztak, és jelenleg is gyakorlatilag részt veszek ebben.

Első megjegyzésem a „Bevezető“-ben levő általános mérnökképzésre vonatkozik. A szerző tanulmányából nem tűnik ki az, hogy a magyar mérnökképzés az európai országok között igen jó helyen áll. Czukor—Tímár tanulmánya (2) szerint: „az átlagos ipari fejlettségű európai kapitalista országok 100 000 lakosra jutó mérnök létszáma 150 középérték körül ingadozik. Az alábbi táblázatból (2) viszont (1. táblázat) megállapíthatjuk, hogy hazánk mérnökképzése jó utakon halad és figyelembe véve azokat az intézkedéseket, amelyet a Pártunk VIII. Kongresszusa irányelvei közt olvashattunk, nyugodtan állíthatjuk, hogy ezen a téren a legfejlettebb ipari országokkal haladunk előre (1. táblázat).

Más a helyzet a faiparban, amelynek műszaki fejlődése az utolsó 10 évben ugrásszerűen történt, míg ezzel kapcsolatban a mérnökállománya alig gyarapodott. Az a mérnökállomány is — amelyet a 2. táblázatban mutattam ki minisztériumi adatok alapján —, egyenlőtlen eloszlású; pl. a Mohácsi Farostlemez Vállalatnál az idézett vitacikk 3. táblázatában levő 100 munkásra eső kívánatos 3,5 mérnök-arányszámot eléri, addig számos vállalatunknál 200—300 munkáslétszámra esik egy mérnök, kisebb létszámú vállalatoknál, telepeken egyáltalán nincs mérnök, sok esetben technikus is alig.

Azért kell ezt a tényt élesen kihangsúlyoznom, mert a hazai mérnökképzés elég magas

arányszáma ellenére is (lásd 1. táblázat) a faipar nem kapott megfelelő mérnöklétszámot a műszaki egyetemeinktől, részben a szakmai különleges tudásért, részben a kedvezőtlenebb anyagi juttatásokért. Ez tette szükségessé, hogy az immár katasztrofálisan jelentkező mérnökhianyot a faipar külön kar keretében kérje és oldja meg. Ezen oktatás létrehozásában — azt hiszem —, a Faipari Tudományos Egyesület érdemeit senki sem vitatja el.

A jelenlegi mérnökellátottság alacsony voltát legjobban 2. táblázat mutatja, bár csak a faipari főosztály, illetve igazgatóság adatait is-

1. táblázat
A mérnökállomány nagysága és főbb mutatói
a különböző országokban

Ország	Év	Mérnökök száma 1000 fő	100 000 lakosra jutó mérnökök száma	10 000 iparban foglalkoztatottra jutó mérnökök száma
Ausztria	(1951)	11,0	158	76
Belgium		10,0	116	.
Dánia	(1953)	6,6	153	.
Franciaország	(1955)	91,8	212	214
Nagybritania	(1956)	78,5	153	79
Hollandia	(1947)	6,5	66	65
Portugália	(1950)	3,4	40	.
Sváje	(1950)	9,3	187	.
Svédország	(1954)	9,7	135	.
Norvégia	(1953)	7,0	209	.
Egyesült Áll.	(1953)	500,0	313	298
Lengyelország	(1956)	66,8	243	248
Szovjetunió	(1954)	540,0	264	318
Bulgária	(1956)	11,6	153	.
Magyarország	(1957)	24,4	248	212

mertetjük. A mérnökellátottság feltűnően alacsony az országos átlaghoz viszonyítva (0,7—0,308—0,285), amelyet a távlati tervezés szerint legfeljebb 1980-ban érnének el. Egyetértek Lázár et.-sal, hogy ezt a hiányt a legsürgősebben pótolni kell, de rendkívül fontos a felmérés helyesége, mert könnyebb egy kari létszámot felfuttatni, mint visszafejleszteni.

A második megjegyzésem a szükséges faipari mérnöki szám megállapítására vonatkozik. A szerző igen körültekintően foglalkozott a faipari mérnök-létszám megállapításával. Négy módszert sorakoztat fel:

1. Egy, az Oktatási Bizottság által összeállított, idealizált munkaköri jegyzék alapján.
2. Munkáslétszámra vetített mérnök-arányszám alapján.
3. Az évi motorikus energiafogyasztás KWó-ban osztva az átlagos évi munkáslétszámmal megállapított iparági mutatóhoz viszonyítva.
4. A jellemző gyártmány gépi műveletek normaideje osztva a gyártmány összes normaidejével.

Véleményem szerint két utat kell követnünk, amely általános az egész világon:

a) A mérnökök száma elsősorban a munkások létszámától függően alakul, de szokásos a műszakiak létszámának hányadában is megadni. Ritkább, de használatos a lakosság számarányához viszonyítani.

b) A mérnökök száma másodsorban attól a termelő műszaki munkától függ, amely az üzemben folyik. Itt döntő szerepet játszanak a termelőeszközök technikai színvonala is, pl. az automatizált termelés. A felsorolt munkaköri séma különben is vitatható az egész iparág területére vonatkoztatva, bár kétségtelen, hogy előrehaladást jelent a jelenlegi állapottal szemben. Nem lehetetlen, hogy a közeljövőben bekövetkező iparátiszervezéssel kapcsolatban ez a vita külön napirendi pontként fog a tudományos életünk középpontjába kerülni — erre külön később magam is kitérek —, de szerintem nem befolyásolja a kérdés lényegét, a faipari mérnöki létszám helyes megállapítását.

Ma — megítélésem szerint —, sok vállalatnál nem is jogosult ennyire széttagolt műszaki ügyintézőkör a vállalat alacsony termelési és technikai felkészültsége miatt. Közelebb jutunk a kérdéshez, ha a munkáslétszám alapján vizsgáljuk a faipari mérnökigényt (a eset), figyelembe véve a várható műszaki fejlődést is (b eset). Ezt a mutatót a vállalat nagysága szerint idealizált séma alapján, ha a szerző adatai szerint vesszük figyelembe, akkor

400 munkáslétszámnál 3,5 mérnök/100 munkás
800 munkáslétszámnál 2,7 mérnök/100 munkás.

Ez a mutató — véleményem szerint — magas, bár megállja a helyét a Mohácsi Farostlemez Vállalatnál, amely ma technikai szempont-

2. táblázat

Országos Erdészeti Főigazgatóság

Év	Termelés % 1959. évi szinten	Munkás létszám	Mérnök létszám	100 munkásra eső mérnök létszám
1959.	100	7 496	62	0,83
1962.	118,5	8 719	61	0,70
1980.	234	10 533	224	2,13

Kip. Min Bútoripari Igazgatóság

1959.	100	4 848	(13)	(0,27)*
1960.	118,5	5 783	16	0,277
1962.	156	6 500	20	0,308
1980.	577	9 400	200	2,13

É. M. Asztalosipari Főosztály

1959.	100	2 052	7	0,341
1960.	114	2 217	8	0,361
1962.	143,5	2 454	7	0,285
1970.	279	3 096	45	1,45
1980.	465	3 554	(76)	(2,13)*

Összesítés

1959.	100	14 396	82	0,57
1962.	140	17 673	88	0,5
1980.	374	23 487	500	2,13

* Zárójelben levő számokat extrapolálással vettem fel.

ből egy faipari csúcscsüzem, önálló erőműve van, kb. 2,5 megawatt teljesítménnyel, amitől a többi üzemünk sajnós, messze vannak úgy technikai felszerelésben, mint KWó/munkáslétszám-mutatóban (lásd az idézett cikk adatait, Faipar 1962. 8. sz. 227. oldal). Tehát ennek a mutatónak per mára való vonatkoztatása nem helyes és az én megítélésem szerint alacsonyabb értékkel kell számolni.

Ha az 1959. évi adatokra vonatkozó 1. táblázatot nézzük, akkor a hazai iparra a középérték 2,12/100 munkásra is magas a faiparra, mert ez jelentős latens többletet tartalmaz a mai helyzettel szemben, hiszen ezt 18 év múlva irányozták elő a minisztériumok (ami viszont nem helyes).

Egy adat szerint (3) USA-ban a fa- és bútortoriparban ez a mutató

1959-ben	2,9 fő/100 munkás
1970-ben	3,9 fő/100 munkás

A Szovjetunióra vonatkozóan csak az egész iparra vonatkozóan ismeretes a mutató értéke (3,18 fő/100 munkás. 1. táblázat). Mind azt bizonyítják, hogy 3,5 fő/100 munkás mutatóból kiindulni nem lehet.

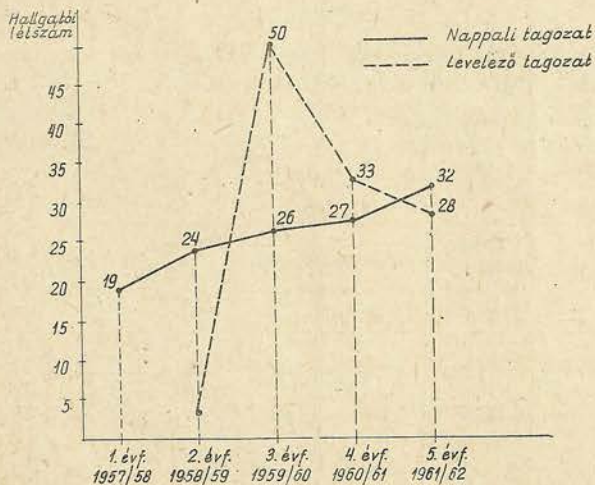
Ha a mai műszaki helyzetre vonatkoztatjuk, akkor reálisan ez a mutató a fa- és fafeldolgozó ipar átlagára 1,5—2 fő/100 munkás. Ez azt jelenti, hogy a 2. táblázatban levő munkáslétszám alapján a faipar 3 fő iparágában 88 fő mérnök helyett 265—354 fő mérnök kell legyen. Látható, hogy 1,5—2% körüli mérnökellátás felté-

telezésével 17 673 fő munkáslétszámot figyelembe véve, országos átlagon mozgó műszaki színvonalat feltételezve, a faipar mérnökszükséglete kb. a jelenlegi négyszerese, így a mérnökhány per ma kb. 254 fő (342—88), amely jóval kevesebb, mint a szerző által feltüntetett létszám (540 fő). Feltételezése szerint kb. 40 mérnököt kell 10 éven át kiképezni csak, hogy a lemaradást behozzuk, a fejlődés és nyugdíjazás által megkívánt létszámon kívül. A hivatkozott cikk (1) ennek alapján javasolta, hogy a hiány gyorsabb megszüntetése végett az Erdőmérnöki Főiskola faipari szak létszámát 60 főre emeljék fel. Ez természetesen igen nagy követelményeket támaszt úgy anyagi, mint oktató káderek területén, ezért vizsgáljuk meg alaposan ezt a kérdést is.

A faipari mérnök képző szak éppen a FATE sürgetésére 1957/58-ban indult be az Erdőmérnöki Főiskolán az erdészeti szak tanárai vezetésével, mintegy 20 fő kerettel. Faipari részről csak 2 év múlva került oda szaktanár és ezt a kihagyást úgy szervezés-, mint oktatás-előkészítés terén megérezzük még ma is. Példaképpen nézzük meg a faipari mérnökhallgatók számának alakulását az elmúlt 5 évben.

Az 1. diagramból világosan látható, leginkább a levelező tagozat számából, mert a nappali tagozaton zárt felvételi létszám volt, ug-rásszerűen akkor kezdett növekedni, amikor a faipari szaktanárok is megjelentek Sopronban és a tanítás közvetlen kapcsolatot talált az iparral. Tehát a faipar mérnökökkel való ellátottságát — figyelembe véve a nappali és levelező tagozat hallgatóinak együttes létszámát, amely 1959. évtől kb. 60 fő —, a per ma fennálló hiányt 5 év alatt pótolni tudjuk. Különösen akkor, ha a Műszaki Egyetemtől is számítunk 5—6 mér-nökre évente. Ez évente 65 mérnököt jelent, 5 év alatt $5 \times 65 + 88 = 413$ fő, már meghaladja a faipar 3 fő iparága mérnökellátottságát, a mai műszaki szintet véve figyelembe.

Fennáll a második rész a műszaki fejlődés folyamán bekövetkező mérnöktöbblet figyelembe vétele egy hosszabb időszakra. Ezt nehéz



1. ábra

az előbbi mutató alapján tervezni, mert 20 éves távlatban a munkáslétszám emelkedése nem lineáris éppen a gépesítés és automatizálás bevezetése miatt. Ezt a számot a kapott információk alapján csak becsülni lehet.

Irodalmi adat szerint (2) II. öt éves terv során a mérnök-arányszám emelkedése évente, az egész hazai iparra vonatkoztatva, alig 1,5—2% a munkásokéhoz viszonyítva (3. táblázat).

3. táblázat

Év	Ipari termelés	Ipari munkások	Végzett mérnökök száma (levelezők nélkül)	Végzett mérnökök száma (levelezőkkel együtt)
1958.	100	100	100	100
1965.	165—170	118—120	128	135

Ez a faipari iparágakra vonatkoztatva a javított mérnöki létszámot (342 fő) véve figyelembe, így alakul 1959. évi bázissal (az átváltás miatt az összehasonlításhoz ezt az évet kellett bázisként elfogadni (4. táblázat).

4. táblázat

Év	Ipari termelés	Ipari munkás létszám fő	%	Mérnök létszám fő	%	100 munkásra eső mérnök szám
1959.	100	14 396	100	255	100	1,77
1962.	140	17 673	122,5	342	134	1,93
1980.	374	23 487	163	300	195	2,3

Hiány: $500 - 88 = 412$ fő 18 évre elosztva 23 fő év.

Várható, hogy 1980. évre 100 munkásra eső mérnök-mutató jobban fog emelkedni a gépesítés és automatizálás következtében, mint 2,3. Valószínű helyes szám 2,8—3 körül lesz 1980-ra. Ezt a felkerekítést annál nyugodtabban tehetjük, mert az adatok között nem szerepel a Faipari Kutató Intézet és a minisztériumokban dolgozó mérnökök száma. Ehhez hozzájárul még az elhalálozás és nyugdíjazás által kiesők pótlása, amely (2) a tapasztalatok alapján 1—1,5% kal csökkenti a mérnökök számát, ez a mutatót 0,2 fővel/100 munkáslétszám emeli 1980-ra.

Ez esetben az általam véleményezett helyes mérnök-arányszám 1980. évre 3—3,1 fő/100 munkás. Ez az adat azonban csak általánosságban érvényes.

Lázár et. nem tért ki a többi faipari ágazat kaderszükségletére (pl. a nehézipari vállalatok). A téma teljességéért érintem ezt a kérdést is. A fások általában a faipar alatt a 3 fő iparágat értik, holott több minisztériumnál igen komoly technikai színvonalon dolgozó nagy létszámú állami faipari üzemek vannak, pl. a nehéziparnál Rádiókáva Rt. és Wilhelm Pieck-gyár faipari részlege stb. Különösen figyelemre méltó a szövetkezetek előretörése a növekvő termelés és gépesítés miatt.

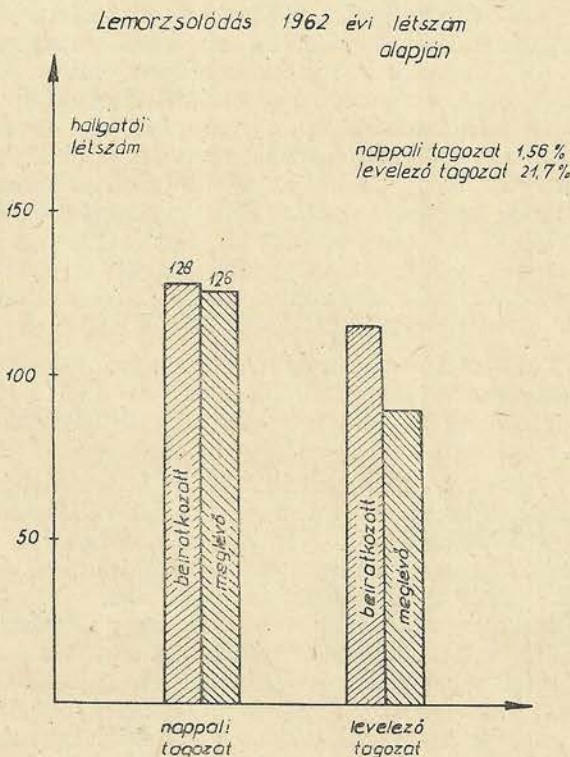
Mérnöképzésünk tantervében a különböző minisztériumokhoz tartozó faipari vállalatok technológiáját oktadjuk „Különleges faipari technológiák” c. tárgy keretében, egyelőre enciklopedikusán.

Feltétlenül foglalkozni kell tehát ezen területek faipari mérnökigényével, mert különösen a nehézipar jelentkezik nagy elszívó hatással. Sajnos, ez irányú adatok nem állnak rendelkezésünkre, de nem követünk el nagy hibát — úgy vélem —, ha ezt a módszert követve a kívüleső állami területet kb. 5000 munkáslétszámmal veszem figyelembe per 1962. és hasonlóan számolom ki a mérnökigényt azonos mutatók alapján (5. táblázat).

Jogos ellenben az az ellenvetés, hogy szövetkezeteink a számításból kimaradtak, holott már most több szövetkezeti ösztöndíjas tanul egyetemünkön és várható, hogy a 18 év alatt olyan műszaki felfejlődést érnek el, hogy az állami vállalatokéval lesz egyenrangú.

Ne feledkezzünk meg azonban arról sem, hogy 1965. év körül az új tantervi reform következtében a felsőfokú faipari technikum is belép, ahol a jelenlegi technikus-szintnél magasabb képzettségű, bizonyos gyakorlat után üzemmérnöki feladatok ellátására alkalmas faipari szakembereket képeznek ki, akiknek egy része enyhíti a mérnökhányt az állami vállalatoknál is, de különösen a szövetkezeti vonalon, ahol a műszaki fejlődés kisebb mértékű lesz.

Úgy vélem, hogy amennyi faipari mérnök elhelyezkedik a szövetkezeti iparban, azok helyét a felsőfokú technikumból kapott, új típusú faipari szakemberek pótolni fogják.



2. ábra

Marad tehát a lemorzsolódás és a nem faipari állami szektorban való elhelyezkedés.

A lemorzsolódásra bizonyos adataink vannak az elmúlt 5 évi tanítási időszakra vonatkoztatva, ezt a 2. diagramban láthatjuk. Nappali tagozaton a lemorzsolódás igen alacsony (1,56%), míg levelezőknél elég magas (21,7%). Oka ennek az, hogy a nappali hallgatóknál kis csoportokban igen behatóan foglalkoznak oktatóink a hallgatókkal, másrészt, a jelentkezők nagy száma miatt (kb. 3-szorosa a túljelentkezés) csak magas pontszámmal vizsgázók kerülnek be, ami már eleve biztosítja a jó eredményeket.

Levelező tagozaton ez másképpen van. Egyrészt a jelentkezők száma kisebb, így sok esetben a minimummal is kerülnek be hallgatók, másrészt a levelezői oktatás igen nagy szorgalmat és akaraterőt kíván a hallgatóktól, akik különösen vidéken egyedül, néha nem is tudják teljesíteni a kívánt feladatok elkészítését.

Ez arra mutat, hogy a faipar fejlődése szempontjából a nappali tagozatot kell előnyben részesíteni. 1. diagramon látható is, hogy kisebb követelmények ellenére a kezdeti nagy felfutás után a levelező hallgatók száma csökkent.

Úgy vélem, a követelmények emelése után is átlagban 10%-nál nagyobb lemorzsolódással nem kell számolnunk éppen a csökkenő levelező hallgatók miatt — figyelembe véve az első tanulmányi 5 év adatait —, amelyek szerint együttesen a lemorzsolódás 11,1%-ot tesz ki.

Az iparból eltávozókat számát csak becsülni tudjuk, hiszen erre adat még nem áll rendelkezésre, eddig inkább a faipar volt az, ahová más képzettségű mérnökök elhelyezkedtek. Becslés alapján legyen ez a szám is 10%.

Ezek után az 5. táblázatban vettük figyelembe a feldolgozott állami ipar igényét és ezt kell kb. 20%-kal megemlíni a helyes faipari mérnökszükséglet 1980. évig való megállapítására.

Mérnökhány 1980-ig $935 - 88 = 847$ fő
Lemorzsolódás és eltávozás 20% $= 169$ fő

Összesen: 1016 fő

Ebből más szakképzettségű 10% (elektromérnök, vegyészmérnök stb.) $= 102$ fő

Beiskolázásra vár 914 fő
18 évre számítva 51 fő/év

5. táblázat**

Év	Ipari termelés százaléklában	Munkáslétszám		Mérnök létszám		100 munkásra eső mérnök szám
		fő	%	fő	%	
1959.	100	18 500	100	326	100	1,77
1962.	140	22 673*	122,5	438	134	1,93
1980.	374	30 200	163	935	287	3,1

* $17\ 673 + 5000$ fő = $22\ 673$

** A táblázat adatai elméleti megfontoláson alapszanak 4. táblázat százalékainak figyelembevételével.

A faipari mérnökképzésnél a fentiek alapján a javasolt helyes beiskolázási szám:

nappali tagozaton	35 fő
levelező tagozaton	15 fő
Összesen:	50 fő

Nem a cikkhez mint vitaanyaghoz, de a szervezeti sémához szólna egy másik megjegyzésem. Lázár et. idézett cikk 2. táblázatában közölte, hogy az Okt. Bizottság megvitatása alapján egy

400 létszámú vállalatnál 12 mérnökre

800 létszámú vállalatnál 16 mérnökre

van szükség és ezeknek kereken 40%-a más képzettségű, mint faipari mérnök.

6. táblázat

Műszaki képzettség Megnevezése	Termelői munkáslétsz.	
	400	800
Mérnökök:		
a) faipari	7	10
b) gépész	2	3
c) elektro	1	2
d) vegyész	1	1
e) építész	1	—
Összesen:	12	16

Ha ezt a feltevést elfogadjuk, akkor láthatjuk, hogy egyetemünkön 5 év alatt csak 1016 fő mérnökszükséglet 60%-a kerülhet kiképzésre, azaz 610 fő és ez esetben 18 évre elosztva az évente beiratásra kerülők száma 34 fő, ami kb. 20 fős nappali tagozatnak felel meg. Ha most 60 fővel indulunk, akkor a kart később vissza kell fejleszteni. A magam részéről nem osztom a munkaköri jegyzék szerinti megoszlást (6 tábl.).

a) Nem értem, miért kell egy 400 fős vállalatnak építésmérnök, és a 800 fős vállalatnak már nincs szüksége?!

b) Soknak találok a gépésmérnökök és elektromérnökök számát is. Ez felveti természetesen a soproni faipari mérnökképzés irányát is, amiről később óhajtok írni.

Ismerve a faipari mérnökök új tantervet tervezetét, nyugodtan állíthatom, faipari üzemekben csak a hőerőművekben lesz szükség gépésmérnökökre és csak 1 megawattal felüli fogyasztásnál kell elektromérnök, ahol önálló áramfejlesztő telep van, egyébként elektrotechnikus megfelelően el tudja látni a villamosenergia-ellátással kapcsolatos feladatokat.

c) Ugyanez vonatkozik a vegyész mérnökökre is, akit még egy 800 fős vállalatnál el tudok képzelni, de 400 főnél egy vegyésztechnikus is el tudja látni a ragasztó-lakkanyagokkal kapcsolatos bevizsgálási feladatokat.

Itt kapcsolódik ehhez a témához utolsó megjegyzésem.

Mind ez ideig csak mérnök-darabszámról beszélünk, minőségről nem. Úgy vélem, feltétlenül érintenünk kell ezt a témát is. A soproni

faipari mérnökképzés *speciális mérnökképzés*, amelynek az elnevezéséről viták vannak és nincs egységes nézet kialakulva. Nem hivatalosan, szerintem az itt folyó mérnökképzés *faipari gépésmérnöki* kell legyen, vagyis technológus gépésmérnököt képzünk, mint amilyen pl. a textilipari gépésmérnök, vagy a bányamérnök, akinek képzése szintén gépészeti irányú.

Eppen ezért az új tantervben a domináló részt a technológiák és gépészeti tárgyak töltik ki III. évtől kezdve, de adunk 4 féléven át kémiai ismereteket és 3 féléven át építészeti tárgyat is. Elektromosságot 2 féléven, automatikát ugyancsak 2 féléven át tanítunk. Ebből is látható, hogy képzésünk igazodik a fejlődő faipari üzemek igényeihez és szeretnénk, ha ez a törekvésünk sikerülne.

Természetes, hogy 3 évi oktatói felkészülés után — több oktatótársam még annyi ideje sincs Sopronban —, még nem tartunk ott, ahol szeretnénk; még több tanszékre, káderre és kutatómunkára van szükségünk. Ez a jelenlegi keretben nehezen megy; ezért van szükségünk önálló faipari karra, hogy elképzeléseinket az erdészeti szaktól függetlenül valósíthassuk meg, mert ott inkább a biológiai elem dominál, mint a műszaki.

Összefoglalás

Az összeállított táblázatok alapján a helyes beiskolázási szám az Erdészeti és Faipari Egyetem faipari kar

nappali tagozatán	35 fő
levelezői tagozatán	15 fő
Összesen:	50 fő

A fiatal faipari mérnökök képzése az ipar távlati fejlesztési szempontjait is figyelembe véve kell történnjen, ezért képzésük iránya — véleményem szerint — faipari gépésmérnöki kell legyen. A fennálló mérnökhianyra való tekintettel igen fontos, hogy a belépő, új mérnökeinket a gyakorlati 6 hónap után tényleges mérnöki feladattal bízzák meg.

Szükségesnek tartom a minisztériumi mérnökszükségleti adatok felülvizsgálatát, mert — szerintem —, ezek a várható műszaki fejlődéshez viszonyítva, nem megfelelőek.

IRODALOM

- Lázár László: A fa- és fafeldolgozó ipar mérnöktechnikus ellátottsága és távlati szükségletek kielégítésének kérdései. Faipar, 1962. 8. sz.
- Harsányi István: A mérnök-technikusok munkájáról, társadalmi anyagi helyzetéről. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1961.
- M. G. T. 146. — 62. A műszaki szakemberek jelenlegi arányszáma és a szakember-igény távlati alakulása. Műszaki Gazdasági Tájékoztató, 1962. 4. sz.

A munkahelyek szervezésének néhány kérdése a fafeldolgozó iparban

Dr. DALOCSA GÁBOR
a műszaki tudományok kandidátusa

Bevezetés

A munkahely szervezése alatt a munkaeszköz (gép), a munkatárgy (anyag) és a munkaerőnek az üzemben belüli olyan egyesítését és kölcsönhatását értjük, mely a technológiai folyamat alapján meghatározott termék gazdaságos előállítását teszi lehetővé. Valamely munkahely megszervezésénél fontos szempont, hogy a megmunkálás alatt levő termék, vagy alkatrész minél rövidebb idő alatt készüljön el és, hogy a műveletek a gyártási folyamatban minél kisebb megszakítással, ütemesen legyenek elvégezhetőek. Ezen feltételeknek a biztosítására kell tehát törekedni a termelőgépek elrendezése, a gyártási utasítások és megfelelő segédeszközök biztosítása, valamint az anyaggal való folyamatos ellátás tekintetében.

1. A munkagépek elhelyezése

A gyártás folyamatosságát az egyes műveletek közötti szünetek, valamint az egyes munkahelyek között a megmunkált munkadarabok szállításának módja jelentősen befolyásolja. A munkahelyek közötti szállítás időtartamának csökkentése tehát növeli a gyártás folyamatosságának a fokát, másrészt jelentősen csökkenti a ráfordítási költségeket. A szállítási utak kialakítását azonban elsősorban a munkahelyek és munkagépek üzemben belüli, térbeli elrendezése határozza meg.

A fafeldolgozó iparban elvként mondhatjuk ki, a szállítási utak akkor a legrövidebbek, ha az egyes munkahelyeket a helyesen megválasztott technológiai műveletek sorrendjében egymáshoz a még megengedhető legkisebb távolságra helyezzük el.

A munkagépek ilyen elrendezésére azonban hatást gyakorol a gyártmány típusa, valamint a gyártás tömegszerűségének a foka, ui. ha az egyes gépeken sokféle munkadarab kerül megmunkálásra és a technológiai műveletek sorrendje nagyon változó (egyedi és kis sorozatgyártás), nem célszerű a munkahelyeket a műveletek sorrendjében csoportosítani.

Leginkább sorozatgyártásban és a tömeggyártásban van lehetőség arra, hogy a gépeket a technológiai műveletek sorrendjében helyezzük el.

A fafeldolgozó iparban a munkagépek elhelyezésének tekintetében megkülönböztetünk:

a) Technológiai csoportosítást (műhelygyártás), amikor az azonos technológiát végző gépeket csoportosítjuk (pl. fűrészgépek, gyalugépek, fűrőgépek stb.).

b) Tárgyi csoportosítást (csoportos gyártást), amikor azokat a munkagépeket vonjuk egy csoportba, melyekkel valamilyen alkatrészt, vagy alkatrész-fajtákat állítanak elő.

c) Vegyes csoportosítást, amikor a technológiai és tárgyi csoportosítás egy-egy műhelyen belül megtalálható.

d) Folyamatos megmunkálásra alkalmas gépcsoportok kialakítását, amikor a gépek már emberi beavatkozás nélkül a gyártmányon több műveletet tudnak elvégezni. Itt az anyagmozgatásra fordított idő minimális, és a gépek munkája igen termelékeny.

Fentiek a gépcsoportok kialakítására vonatkoznak, azonban a gépen dolgozót sokkal inkább érdekli, hogy a gépet, melyet kiszolgál, hogyan lehet a legnagyobb termelékenységgel üzemeltetni.

Ezt pedig az egyes gépek elhelyezése, a gép kiszolgálására és üzemeltetésére rendelkezésre álló termelőterület határozza meg elsősorban.

A jelenlegi fafeldolgozó üzemekben a gépek elhelyezése és a termelőtevékenységhez biztosított termelőterület nem mindenben felel meg a követelményeknek, így ez a jobb munkaeredmények egyik akadályozója. Ezért röviden közöljük azokat a munkagép-elhelyezési, kiszolgálási és területi normákat, melyekkel az üzemek teljesítőképességének meghatározásánál számolnunk kell, s melynek ismerete és gyakorlati betartása a munka teljesítőképességének fokozására jelentős hatást gyakorolhat.

Ha a gépek nem a technológiai sorrendben vannak elhelyezve, az előkészületi és az anyagmozgatásra fordított idő túl hosszú a megmunkálási időhöz viszonyítva, ezáltal a szakmunkásoknak a munkaidőkihasználása nem kedvező, mert maguk lesznek kénytelenek elvégezni a legegyszerűbb kiszolgáló munkafolyamatokat is s ezáltal csökken a gépen dolgozható munkaidő, vagyis a gép hasznos üzemideje. A munkagépek elhelyezése mellett fontos figyelmet kell fordítani a munkavégzéshez szükséges szerszámok, sablonok és anyagok elhelyezésére is. Itt célszerű a végzendő műveletek sorrendiségét követni, vagyis a gyakran használt tárgyakat közel, a ritkábban használtakat pedig távol helyezzük el. A felesleges szerszámokat és anyagokat távolítsuk el a munkahely körzetéből, hogy az könnyen áttekinthető legyen.

A munkahelyiségek helyes kialakítása, a gépek célszerű elrendezése főként a dolgozók munkateljesítményét befolyásolja. Igen fontos, hogy a munkahelyek akkorák legyenek, illetve annak elrendezése olyan beosztású legyen,

hogy a dolgozóknak, a munkaeszközöknek, valamint a célszerű mozgásoknak elegendő hely jusson.

Alapos vizsgálatok szerint megállapították, hogy a munkahelyiségek hőmérséklete, szellőztetése, por- és páratartalma, világítási viszonyai, zajossága az egészségügyi szempontokon túl, számszerűleg kifejezhetően befolyásolják a munkateljesítményt. Veszteségek rejlenek abban is, ha nincs a munkagép mellett vagy a közelében elegendő terület, ahová a megmunkált alkatrészeket le lehet rakni, mert ezáltal a gépi folyamatot gyakran meg kell szakítani.

Amíg a gépek és berendezések részére a szükséges terület változik, azok méretétől, addig a munkahely részére többé-kevésbé állandó terület szükséges az egyes gépeknél, s csak a megmunkálásra kerülő anyagok méretei jelenthetnek bizonyos eltéréseket. Ez természetesen függ az egyes iparágak sajátosságaitól. Így a fűrész- és épületasztalos-iparban több, a bútortermelési-iparban kevesebb.

Az üzemi gyakorlatban nem a munkahelyet, hanem az egy munkásra eső termelőterületet veszik számításba. Ide számítják nemcsak a munkahely, hanem az anyagmozgatáshoz szükséges utak területét is, mely kb. 25% részt foglal el az összterületből. Az így kialakított gyakorlati normákra az alábbi átlagos értékeket lehet elfogadni iparági vonatkozásban.

Iparág	Az egy főre eső termelőterület m ² /fő
fűrész	50—60
lemez	25—35
láda	20—25
bútor	20—30
épületasztalos	25—35
tömegcikk	15—25

Az iparágakban egyre fokozódó mechanizálás és részleges automatizálás következtében a fenti normaértékek emelkedő tendenciát mutatnak, mivel a gépek kiszolgálására szükséges létszám a tett intézkedések következtében csökken.

Napjainkban azonban ezen értékek betartása már kulturált munkavégzésre ad lehetőséget és bármely termelési folyamatnál ezen értékek biztosítása megszünteti az üzem túlszűfoltosságát.

Az üzemek jelenlegi zsúfoltságát napjainkban csak úgy tudjuk megszüntetni, ha az I., II., III. műszakokban dolgozók arányszámát megváltoztatjuk és ekkor az egy dolgozóra eső termelőterület m²-re lényegesen megnövekszik, míg egyidejűleg a megmunkálásra kerülő anyagmennyiség nem növekszik arányosan, de az átfutási idő jelentősen csökken.

A gépek elhelyezésénél szem előtt kell tartani, hogy egy méternél közelebb a falhoz munkagépet állítani teljesen helytelen, mivel akkor

annak nemcsak a kiszolgálását, de az eredményes javítását, karbantartását is akadályozzák. Fontos azonban, hogy a gépek az üzemhelyiség világosabb oldalán legyenek elhelyezve, míg a sötétebb oldalon az anyagot kell tárolni. Ugyanígy a munkavégzésnél is figyelemmel kell lenni arra, hogy a munkás a munkaművelet végrehajtásánál olyan természetes vagy mesterséges megvilágítást kapjon, mellyel a biztonságos munkavégzés megoldható.

A faipari gépeknél rendkívül fontos a jó és megbízható alapozás, illetve a biztonságos alapra erősítés. Igen sok faipari gép kis súllyal és kis felfekvő felülettel rendelkezik s amennyiben hiányzik a szilárd alapra helyezés, a gépre erősített kések, vagy szerszámok berezegnek, ami által a gépi megmunkálás pontossága igen bizonytalanná válik. De a forgómozgást végző szerszámok viszonylagos megerősítése a gép alvázához is fontos feladat s ugyancsak ide tartozik a gépasztalra vagy állványra erősített sablonok, vezető lécek stabilitásának kérdése is. Akkor mondjuk, hogy egy gép jól van alapozva minden tekintetben, ha a megmunkálás során a sorozatban egymás után következő alkatrészek azonos, vagy közel azonos méretűek és minőségűek.

A munkafolyamatoknak az alkalmazandó technológia szerint történő megválasztásánál az elsőrendű célkitűzés a mechanizálás kell, hogy legyen, mert ezen keresztül biztosítható a kieső idő és az átfutási idő csökkentése. Abban az esetben, ha a gépek technológiai sorrendben vannak elhelyezve, könnyen megvalósítható a munkadaraboknak a gépről gépre való közvetlen továbbítása, s ezzel a géprehelyezés és lera-kás művelete több gépnél megszüntethető, vagyis az üzemben a folyamatos gyártás lesz az uralkodó.

2. A gyártási előírások és rajzok kiadása

A munkavállaló csak akkor tudja a kiadott munkát minőségileg elvégezni, ha a munkavégzésre kiadott rendelkezés egyértelmű. Erre a célra szolgál a technológiai utasítások, a gyártási előírások egyidejű rendelkezésre bocsátása a dolgozóknak. Ugyancsak fontos az egyes részlet vagy összeállítási rajz kiadása, melynek alapján a méretek és az egyes alkatelemek elhelyezkedése gyorsan és pontosan ellenőrizhető.

A gyártási technológiák megadása többféleképpen lehetséges. A gyakorlatban megtalálhatók az általános előírások, melyek tartalmazzák a gépek adatait, valamint a munkavégzésre vonatkozó egyes utasításokat. Ezek azonban nem minden esetben alkalmasak a kijelölt munkaművelet minőségi elvégzésére, ezért sokkal helyesebb, ha a munkavállalók a műveletre szóló technológiát a műveleti utasítási lapon kapják meg, mert azon a munka elvégzése is egyértelmű. Különösen fontos ez a gépi megmunkálások esetében, ahol is megköveteljük a nagyfokú pontosságot, mivel a gépi megmunkálásból

eredő hibákat a továbbfeldolgozás során csak jelentős többletmunka-ráfordítással lehet megszüntetni.

Az alábbiakban bemutatunk egy műveletre vonatkozó gyártási előírást. A művelet egy asztalláb lap- és élegyengetésére vonatkozik. A műveleti lapon az összes munkaműveletekre vonatkozó utasítások fel vannak tüntetve, sőt még a művelet elvégzéséhez szükséges időérték is, melynek bemutatott bontása igen nagy előnyt jelent az automatikus gyártási folyamat megszervezésénél, amennyiben az előkészületi- és befejezési idők megállapítását helyesen értelmezik (1. táblázat).

Természetesen a műveleti lapok mellett még az általános és részletes műszaki leírást is meg kell adni a gyártmányra, melynél az egyértelműség szintén igen fontos. A gyártási előírásoknak tartalmazni kell még az anyagmozgatás módjának és eszközeinek meghatározását is.

3. Gépi—kézi szerszámok és segédeszközök biztosítása

A gépi megmunkálásnál, ha elemezzük az egységre eső kézi és gépi idők arányát, úgy azt kapjuk, hogy a gépi műveletek aránylag rövid ideig tartanak, míg az előkészítő és befejező idő az össz-munkaidőnek nagy százalékát teszi ki. Az előkészítő és befejező idők csökkentését elsősorban úgy tudjuk megvalósítani, ha az alkalmazandó szerszámok és egyéb berendezések mindenkor rendelkezésre állásáról gondoskodunk. A gépi szerszámokat élezve vagy a raktárban, vagy az élezőhelyiségben tárolják. A szerszámok élezése központi és fontos feladat, ezért azt az élezőműhelyben szakember irányításával kell végezni. A helyesen élezett szerszámok gyorsabb és pontosabb megmunkálást, jobb fe-

lületi simaságot és kevesebb balesetveszélyt jelentenek.

A gépi megmunkálás végzésénél gyakran kell használni kisegítőszerszámokat, vagy egyéb készülékeket. Ezeknek a helyes alkalmazása nagyban elősegíti a munkatermelékenység növelését. De igen fontos ezeknek a gépek körüli elhelyezése is. Az elhelyezés során célszerű a végzendő munkaműveletek sorrendjét követni és a felesleges tárgyakat a munkakörletből el kell távolítani. Fontos, hogy csak azok a munkaeszközök legyenek a gép körül a megfelelő kartávolságra, melyekre az adott munkavégzésnél szükség van. Nem megengedhető, hogy a gép körüli munkavégző tér különböző szerszámokkal, vagy anyagokkal legyen lefoglalva, mert azonkívül, hogy ez a munkavégzést akadályozza, még balesetveszély forrását is jelentheti. A technológiailag előírt szerszámok, készülékek, berendezések használata a munkavégzés folyamán kötelező. Csak ez biztosítja a megfelelő minőségű és balesetmentes munkavégzést.

Azonkívül el kell látni a dolgozót a munka eredményének ellenőrzésére szükséges mérőeszközökkel, idomszerekkel stb., melyekkel munka közben az előírt ellenőrző mérések könnyűszerrel elvégezhetőek.

4. A munkahelyek folyamatos anyagellátása

A munkahelyek folyamatos anyagellátását elsősorban az üzemen belüli és üzemek közötti szállítás helyes megszervezése biztosítja. Ha a gyorsan fejlődő gyártástechnológiákkal párhuzamosan nem sikerül megszervezni az egyre növekedő nyersanyag, félkészáru és készáru továbbítását, akkor a termelésben ütemtelenségek, torlódások és ennek következtében jelentős termelés kiesések jelentkeznek.

M Ű V E L E T I L A P

A gyártmány megnevezése: Konyha asztal.

Üzemrész: Gépház I.

1. táblázat

Az alkatrész rajzszáma és megnevezése.	2/1. asztal láb.
A művelet száma és megnevezése.	2/11/12. lap és él egyengetés.
A műveletet végző gép és annak technológiai adatai.	Egyengető gyalógép.: 600 mm ford. 2800/perc. kézi előtolás
A művelet végzéséhez szükséges szerszámok, készülékek és idomszerek. (védőberendezés.)	Hernyóskiképzésű védőkészülék, előtolófa, derékszög
Az elvégzendő művelet részletes leírása.	A ledarabolt anyagot először egy lapján fordított szálliránnyal a kés fölött áttolja egyenes síma felület esetén a gyalult oldalt a vezetőnek támasztva élegyengetéssel derékszöveget képez ki.
A művelet elvégzéséhez szükséges idő : db/perc.	Előkészületi 0,13 darab idő 0,26 befejező 0,15 Összesen 0,54
Utasítások a művelet eredményének ellenőrzésére :	Ellenőrzendő a felületi megmunkálás minősége makroszkópicusan és a derékszög betartása.
Az anyagmozgatás módja és útja a következő megmunkáláshoz.	Az anyagot kocsiról veszik és kocsira rakják vissza, s így kerül a következő megmunkálási helyre

A munkahelyek anyagellátásának feladatai három csoportra bonthatók:

- a) raktárból az üzembe, illetve az egyes üzemszettek közötti anyagszállítás;
- b) műhelyeken belüli anyagmozgatás az egyes munkahelyek között;
- c) a késztermék elszállítása a raktárba.

Ezen feladatok végrehajtására az anyagmozgatási módszerek igen változatosak, de az eszközök és berendezések a legtöbbször azonosak. Fontos azonban helyesen megválasztani a szállítási útvonalat, a rakodóterületek elhelyezését, hogy az szorosan kapcsolódjon a technológiai folyamatokhoz, de ugyanakkor a munkavégzést ne akadályozza.

A szállítóeszközök működésük szerint igen változatosak, így lehetnek pálya nélküliek, vagy pályához kötöttek, folytonos szállítóeszközök, különböző emelődaruk, gravitáció elvén működő továbbítóberendezések stb.

A munkahelyek folyamatos anyagellátásának szervezésénél fő szempontként kell figyelembe venni a megmunkálendő alkatrészek, vagy alkatélemek és a gyártás folyamán keletkező hulladékok szétválasztását és külön-külön történő továbbítását. A darabos hulladékokat általában külön e célra rendszeresített ládákban vagy tárolóhelyeken gyűjtik, míg az igen apró anyagdarabokat (fűrészpor, faforgács) pneumatikus elszívóberendezésekkel távolítják el a megmunkálás helyéről. A hulladék-elszállítás szervezésénél igen sok szempontot kell figyelembe venni, többek között, hogy az a munkást a munkavégzésben ne akadályozza, továbbá e célra külön munkaidőt ne igényeljen és végül, hogy az elszívóberendezések a dolgozó egészségét ne veszélyeztessék.

A faipari üzemek gyakorlatában a gyártásközi anyagmozgatás, az ún. egységtrakományszervezéssel van legtöbb helyen megoldva. Ekkor több munkadarab, vagy alkatrész mozog egyszeri mozgatásnál. Fontos azonban, hogy az egységtrakomány alapterülete egységesen legyen megállapítva. A rakodási magasság viszont a megmunkálendő anyagtól függően változtatható. Az egységtrakományt legtöbbször egy számolyra helyezve alakítják ki, mely számoly azután villás emelőtargonca segítségével gyorsan továbbítható. Természetesen, a műhelyen belül az ilyen szállítás feltételének fontos feltétele a megfelelő, jó út.

A gyártásközi alkatrész- és alkatélem-továbbítás kombinált módszerrel is megoldható, amikor az egységtrakománynak kiképzett felület maga egy szállító-kocsira van helyezve, így a tartalék kocsik segítségével az kocsiról kocsira, majd munkahelyről munkahelyre kerül.

A mechanizált továbbítás tekintetében elsősorban a görgősor, vagy a különböző szállítószalagokat kell megemlíteni. Ezek elsősorban a nehezebb darabok, vagy nagy térfogatú alkatrészek szállításánál alkalmazhatók előnyösen. Lényegében anyagellátás szervezés szempontjából

ide sorolható a futószalagon történő gyártás is, amikor az anyagmozgatás, mint meghatározó tényező szerepel és az anyag előrehaladásához van ütemezve a gyártási folyamat. Újabban ez a szervezési forma a faiparban is kezd elterjedni.

A folyamatos anyagellátás kérdéséhez tartozik még, hogy gyakran a technológiában egymásután következő két technológiai folyamat között gyártásközi tárolásról is gondoskodni kell. Ilyenek pl. a nagy szériákban gyártott alkatrészek egyes műveleteinél jelentkeznek, mivel ma még a folyamatos anyagtovábbítás minden üzemben nem megoldott. Ezt a tényt a termelő és rakodó terület kialakításánál kell elsősorban figyelembe venni.

A belső anyagmozgatás után nagy jelentőségű még a termék készáru-raktárba, illetve tárolóhelyre történő szállítása is. Itt elsősorban a mechanizálás lehetőségeit kell kihasználni, mivel a késztermék általában már jelentős súllyal rendelkezik s mozgatása rendkívül igénybe venné a dolgozó testi erejét. A megoldás általában a raktár és a tárolóhely adottságainak függvénye s alkalmazható keskeny nyomtávú vasúti sínhálózat, targonca, szállítószalag, felvonó stb.

Az anyagmozgatás helyes megszervezése sokoldalú feladat megoldását követeli meg. Különösen fontos ezért, hogy azokat a tényezőket ismerjük, melyek az anyagmozgatási veszteségek időkre gyakorolnak hatást. Ilyenek:

a) Az anyag többszöri átrakása az egyik szállítóeszköztől a másikra anélkül, hogy azon bármilyen munkaműveletet elvégezték volna.

b) Ha a nagy terjedelmű, súlyos alkatrészek mozgatását, melynek szállításához több emberre van szükség, nem gépesítik.

c) Ha nem az adott körülmények figyelembevételével történt a szállítóberendezés megválasztása és a szállítóeszközök nincsenek kihasználva.

d) Az anyag helytelen irányú mozgatása, a hosszú vagy kerülő, esetleg keresztező utak a technológiai folyamatban.

e) A szállítóeszközöknek műszaki szempontból nem kielégítő állapota, a karbantartás elhanyagolása.

f) Ha az üzem a helytelen szériaszámok megválasztása következtében túlsúfolt, a szállítóutak nem szabadok és a tárolás részére fenntartott helyek is foglaltak.

g) Ha szállítás-szervezés a termelési folyamattal nincs koordinálva, amikor is a dolgozók anyagellátás miatt kénytelenek munkára várni.

A veszteség helyek részletes felmérése után az adott üzembe ki lehet alakítani az anyagmozgatási tervet, mely magába foglalja a nyersanyagok, illetve félgyártmányok továbbítására legalkalmasabb anyagmozgatási módszereket, berendezéseket, szállítási útvonalakat a technológiai folyamat és a szállítás ütemessége közötti összhangot. Ezen a területen a fafeldolgozó-ipari üzemekben még igen sok tartalékkal rendelkezünk, melyhez a műszaki és fizikai dolgozók javaslatai igen sok kezdeményezést adhatnak.

Korszerű furnérszáritó berendezések

SZÉPLAKI LÁSZLÓ
okl. gépészmérnök
Könnnyűgépipari Vállalatok Központi Irodája

A furnér nem más, mint 0,2—8 mm vastag faszelet, melyet hámozógépen, vagy késelőgépen nyernek. Száritása azonban a fűrészáru száritásától jelentősen eltér. A furnérban lényegesen kisebb utat kell a nedvességnek a felületig megtenni. A száritási folyamatok meggyorsulnak, a száritás során a felmelegedési szakasz igen lerövidül.

A furnérszáritás kérdése felmerül a furnért előállító, valamint a furnért felhasználó üzemekben. A korszerűség kérdése a furnérszáritónál több irányból merül fel.

- A meglevő száritóberendezések korszerűsítése, teljesítményének növelésével.
- Új furnérszáritók beszerzése.

Először is tisztázni kell, mit értünk korszerű, modern furnérszáritó berendezésen. Egy modern furnérszáritónak az alábbi jellemzőkkel kell rendelkeznie:

- száritás túlhevített gőzben, 100 C° felett;
- rövid száritási idő;
- csékély helyigény mellett nagy teljesítmény;
- egyöntetű száritás a furnér teljes felületén;
- a száritott furnér repedésmentessége és simasága;
- alacsony fajlagos hőfelhasználás;
- automatikus munkamenet.

Ezen jellemzők együttes fennforgása kívánatos, de egyik-másik jellemzőből lehet némi engedményt adni; természetesen ez esetben a berendezés nem lesz a legkorszerűbb.

A furnér száritása, ha az anyag nagyon nedves, magas hőfokon történhet. Németországban 150—125 C°-ig száritanak, de nemesfurnérnál egészen 60 C°-ig lemennek a hőmérséklettel.

Néhány fafélénél — pl. bükk — a száritás végén le kell menni a hőmérséklettel. Némely faféleségnél ismert a kétlépcsős száritás is (pl. nyárfa). Az első száritás után egy ideig pihentetik a furnért. Az USA-ban egyes furnérszáritóknál 200 C°-ig is felmennek a hőfokkal, de ezen berendezések gyorsan működő, tűzoltóberendezéssel is rendelkeznek, amelyek a tüzet azonnal elfojtják. A furnérszáritóknál gőzbepermetező berendezés nem szükséges a légállapot beállításához.

A furnér a modern száritókban meglehetősen forró lesz. Ha a furnért így máglyázzák, a forró lapok felmelegítik a lapok közötti levegőt, mely a furnérből nedvességet vesz fel. Miután a furnér lehül, a levegőben levő víz lecsapódik a furnér felületére. Ez a nedvesség pedig a fur-

nér felületén gyakran gombásodás kifejlődését segíti elő. A forró furnér közvetlenül nem is ragasztható, mert a ragasztóanyagok nagy többsége ez esetben idő előtt bekötne. Ezért a furnért száritás után azonnal hűteni kell.

Az ismert furnérszáritó berendezésekben a hő közlése a furnérral kétféleképpen történik:

vagy kontakt úton, mikor is a furnér közvetlenül érintkezik egy fűtött felülettel,

vagy konvekciós úton, amikor közvetítő közeg — pl. forró levegő — közvetíti a fűtőtestekről a víz elpárologtatásához szükséges hőt a furnérhoz.

A furnérszáritó berendezéseket eszerint felosztva, megkülönböztethetők tehát:

kontakt — lap-, vagy lélegeztető száritók (szakaszos üzemű), henger-lap kombinált száritók (szakaszos üzemű),

konvekciós száritók

kamra, csatorna száritók (szakaszos üzemű), hengerszáritók (folyamatos üzemű), szalagszáritók (folyamatos üzemű), szívódobos száritók (folyamatos üzemű) és fűvókás száritók (folyamatos üzemű).

Kontakt száritók

Lap-, vagy lélegeztető száritó

E száritónál a száritandó anyag forró acél-lapokon nyugszik. Egyes kiviteli formáknál megegyező alakú a furnérprésekkel, azaz keret-szerkezetben helyezkednek el a gőzfűtési acél-lapok, melyeken a száritandó furnér felfekszik. A hőlapok a hőpréseken alkalmazott hőlapokkal teljesen egyezően, fűrt csatornákkal vannak el látva. A páros és páratlan számú lapok egy-egy külön rendszert képeznek, együtt emelkednek, illetve süllyednek. A furnér így rövid időre a forró lapok között préselődik, majd a felső lap felemelkedik, azután újból a furnérra fekszik. Az elgőzölgő nedvesség eltávozik, a lap felemelkedésekor a furnérből, és a fűtőlap újból lesüllyedésekor az energikusan kilövi a gőzt. A lélegeztető száritó gazdaságosan csak magas hőmérsékleten dolgozik. Ez nagyon vékony anyagnál a bőrösödés veszélyét hozza magával elkerülhetetlenül. Más oldalról egy bizonyos vasalási hatás jön létre.

Hengeres-lapszáritó

Ez a száritótípus váltakozva áll fűtött lap-párokból és hengerekből. Ha egy lap nyitva van, a furnér a hengerekből a lapra jut. A hengerek a lapok zárásának idejére leállnak, majd nyitáskor megindulnak. A furnér sík marad ezen száritási módnál is, de távolról sem érhető el az a

teljesítmény vele, mint a henger-, vagy szalag-száritónál.

Tulajdonképp a *konvekciós száritókat* tovább lehet osztályozni, a száritón belüli furnér-szállítás módja, vagy a levegőnek a furnérhoz képest történő áramlása alapján. A szállítás módja szerint van:

szakaszos száritó,
folyamatos száritó.

A folyamatos furnérszáritók:

- hengerszáritó — hengesorok szállítják a furnért,
- szalagszáritó — 2 szalag között a szalag szállítja a furnért,
- szívódobos száritó — forgó, perforált dobkon szívó hatás tartja a furnért és adja át a következő dobnak.

A levegő áramlási iránya szerint felosztva, a henger- és a szalagszáritóban megkülönböztetünk.

- párhuzamos áramlásút, azaz a furnér haladási irányával párhuzamos, a furnérfelülettel párhuzamos légáramlás, mely még felosztható ellen- és egyen-áramúra;

- keresztáramlásút, azaz a légáramlás a furnérral párhuzamosan, de haladási irányára merőlegesen halad;
- fúvókást, azaz a légáramlás a furnér felületére merőlegesen érkezik a fúvóká-résekből.

A *szívódobosnál* lehet a levegő áramlása

- szabad, azaz a levegő a furnér felületére részben merőlegesen, részben azt párhuzamosan érintve halad;
- fúvókás, azaz a levegő a furnérra merőlegesen érkezik a fúvókáresekből nagy sebességgel.

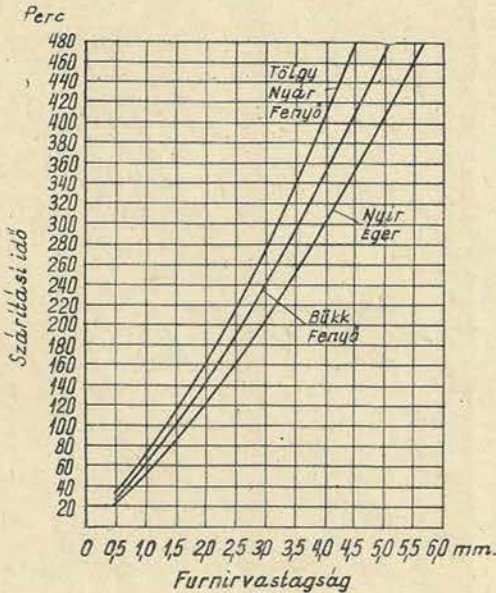
A *szakaszos furnérszáritók*:

- a kamra és
- csatorna száritók lehetnek.

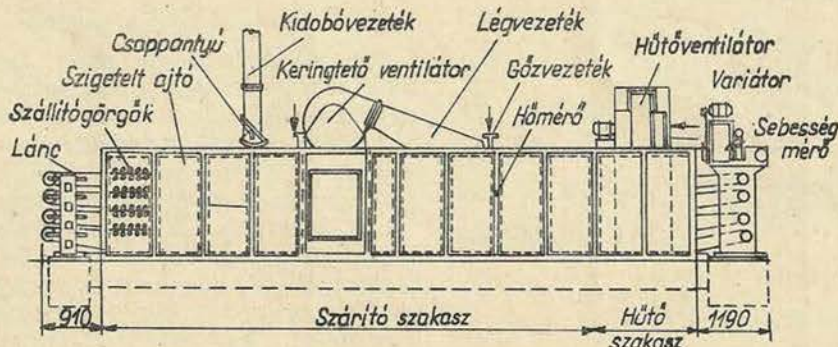
Vastagabb furnért, ott ahol nagy teljesítményű száritógép beszerzése pénzügyi nehézségek miatt nem lehetséges, kamrákban, vagy csatornáknak száritják. Ilyen berendezés alapján véve nem különbözik az ismert fűrészáru-száritóktól, de kb. kétszeres légmennyiségű ventillátorral szükséges felszerelni, mint egy fűrészáru-száritót, mivel kisebb diffúziós ellenállás miatt nagyobb elgőzölögtetési teljesítmény lehetséges. Furnércsatorna száritóban elérhető száritási időket az 1. ábra mutatja.

A *hengerszáritók* jellemzője, hogy a furnér hengerpárok között gördül végig. Minden alsó henger meg van hajtva, míg a felsők az alsóktól kapják fogaskeréken át meghajtásukat. A felső hengerek súlyuknál fogva az alsóra nehezednek. Független irányban elmozdulhatnak, így követni tudják a furnér vastagságát. A meghajtó fogaskerekek a néhány mm elmozdulásra nem reagálnak. A hengerek $\varnothing 80-120$ mm átmérőjűek, osztásuk 85–140 mm-ig szokott terjedni. A hengerszáritók méreteire és üzemére némi betekintést ad a következő két száritó főbb adata (1. táblázat). A hengerszáritó alakjáról a 2. ábra ad felvilágosítást.

Egyes hengerszáritóknál a levegő a furnér haladására merőlegesen, de annak síkjával párhuzamosan, körfolyamatban áramlik. A ventillátor egy fűtőtesten átnyomja a levegőt, majd a hengerekkel párhuzamosan a furnérok felett, végül egy gyűjtőterem átlépve, a levegő újból a ventillátorhoz jut.



1. ábra



2. ábra

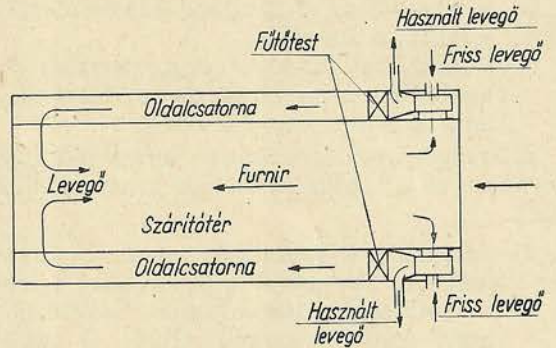
Szovjet szárítógép adatai	Siempelkamp (NSZK) szárítógép adatai
Munkaszélesség 3 700 mm	4 000 mm magassága 3000 mm
Munkafelület hossza 16 200 mm	19 400 mm hengerpár-táv 85 mm
Emeletek száma 5	4
Gőznyomás 7—8 att	7—8 att
Levegő hőfok 120° C	130—150° C
Átfutás szabályozhatóság 3—80 perc	5—30 perc
Erő szükséglet 30 LE	64 LE
Súlya (hűtővel együtt) 70 000 kg	57 500 kg + hűtő:
	hossza 1620 mm
	súlya 4000 kg
	erő 5 HP

Más hengersizárítóknál a levegő ellenáramban a furnérral párhuzamosan halad, keresztben a hengerekre, melyek leárnyékolják a furnért. A fűtőtestek egy része a szárítón kívül helyezkedik el, másik része a hengerek között és a levegőt útközben is állandóan újból melegíti. A hengerek között elhelyezett fűtőtestek infrasugárzással is melegítik a furnért, míg a hengerek kontakt úton is közölnek hőt a furnérral.

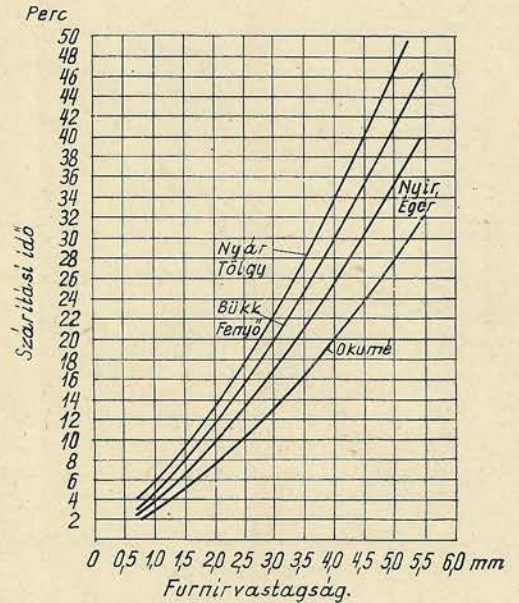
A hengersizárítók végén általában található egy mező, amelyben hideg légárammal hűtik le a furnért a környezeti hőmérsékletre. Hengersizárítók szolgálnak általában az 1 mm-nél vastagabb furnérok szárítására. Vékonyabb furnér szárítására e szárítók nem alkalmasak, mert a furnért a hengerek nem tudják helyesen vezetni. Hengersizárítónál szükséges gőz 2,8—3 kg/gőz elpárologatott víz. A levegő mozgatásához szükséges ventilátorok energiaigénye 1—3 kW/m hossz, meghajtásához 0,15 kW/m szükséges. A hengersizárítóba a furnér levágott darabokba kerül be, a több emelet miatt. A furnér adagolását és kiszedését gazdaságosan csak kézi erővel lehet megoldani, mivel a ledarabolt furnérok eltérő méretűek.

A hengersizárítóról jellemző hosszszelvényi részletet tünteti fel a 3. ábra. Az ellenáramú hengersizárító légáramlási ábrája a 4. ábrán látható.

Hengersizárítóknál a pálya 70—80%-os fedettséggel használható ki általában. A ventilátorok 2—8 m/mp sebességgel hajtják a levegőt a furnér felett. A hengerek azonban nem engedik a furnér felületéhez jutni a levegőt. A szárítási időre az 5. ábra nyújt felvilágosítást.



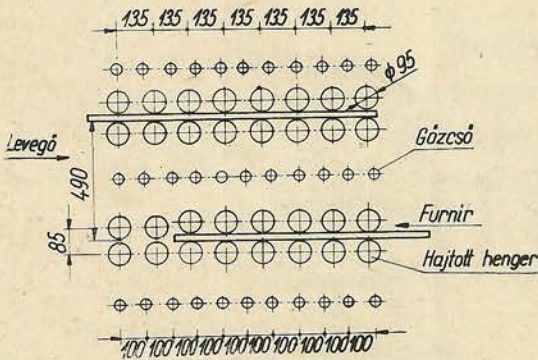
4. ábra Hengersizárító felületnézetben — légcirkuláció



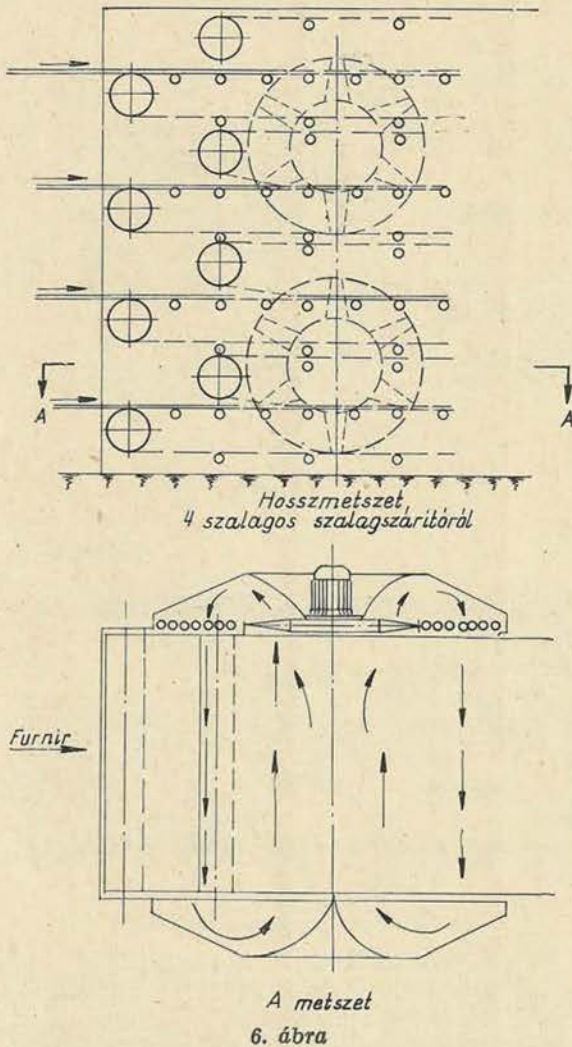
5. ábra

Szalagszáritók

E megnevezésen azon szárítókat értjük, melyeknél a levegő a szalagfelülettel párhuzamosan áramlik, a furnérhordozó vízszintes szalag pedig általában drótszövet. Ezen szárítók gyakran — hasonlóan a henger- és csatornaszáritókhoz — több légcirkulációs mezőre bonthatók, melyben a levegő áramlási iránya a szalaggal párhuzamosan, a haladási irányra merőlegesen halad. Rövidebb szalagszáritóknál található egyen-, vagy ellenáramú légáramlás a furnér felett. Egy keresztáramlású szalagszáritó bevezető feje a 6. ábrán látható.



3. ábra Hengersizárító hosszszelvény (részlet)



A metszet
6. ábra

A szalagszáritóknál 3—5 egymás fölött elhelyezett pálya található. A szalagok 4—5,5 m szélesek. Minden pálya 2 szalagból áll. Egy alsó hordozó szalagból és felső fedőszalagból, melynek alsó ága saját súlyánál fogva a furnérra nehezedik és azt így sík felületűnek tartja. A furnér általában egy menetben átfutva a száritón teljesen kiszárad.

A szalagszáritókon általában nemesebb furnérokat száritanak, mint a hengerszáritókon, ezért alacsonyabb hőmérsékletek is találhatóak ezeknél. A keresztventillációs száritóknál 80—130 C° levegő-hőmérsékleten a 0,5—0,8 mm-es furnérok 4—12 perces száritási idő mellett száradnak.

A furnér-szalagszáritóknál a fajlagos gőzfelhasználás 3 kg gőz/kg elpárolgatott víz. Szalaghajtáshoz kell 0,15 kW/fm; a ventilátorok energiaszükséglete 1,5—3 kW/fm. Néha előfordul, hogy a furnér a szalaggal történő érintkezési helyeken elszíneződik, ez kémiai elváltozástól lehet, mely a magas nedvességtartalom miatt jelenlevő víz miatt a fém mellett jön létre, de létrejöhet a magas hőmérséklet miatt is, a magas nedvességtartalom mellett is ez a jelenség. Elkerülhetők ezen jelenségek, ha a furnérra helyezett fa nem friss, hanem gőzölve, főzve van

és így a savtartalma csökken, vagy úgy, hogy a száritóban az anyag mindenütt ki van téve erős légáramlatnak. Lehet még e jelenséget a száritó hőfok csökkentésével is elkerülni, különösen ha a fa erősen nedves.

Szívódobos száritók

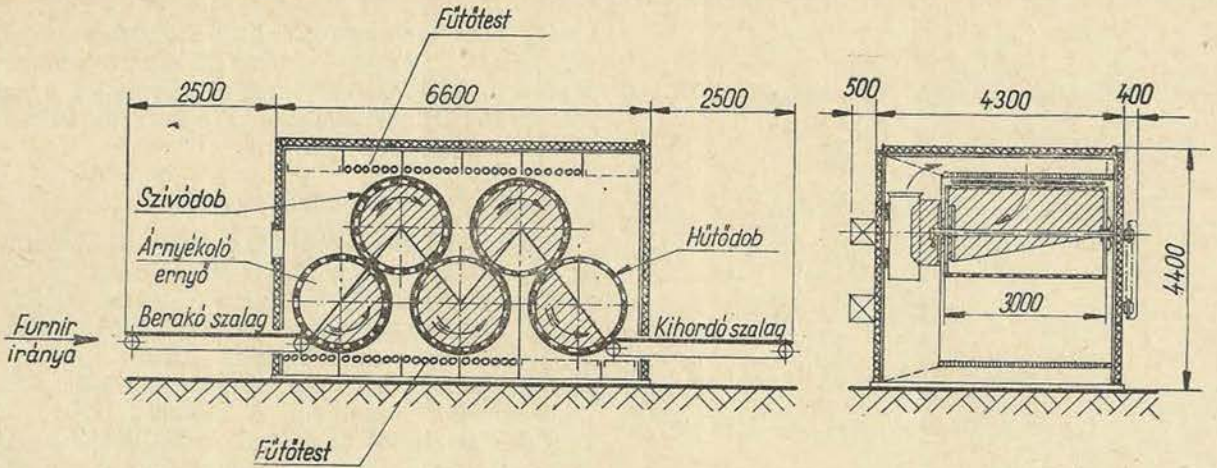
E berendezések lényege, hogy a száritandó árut egy forgó, perforált hengerre szívja rá a hengert megszívó ventilátor. A szívás tartja az árut a forgó hengeren, majd a henger egy részét egy árnyékoló ernyő fedi. Mikor idejut az anyag, megszűnik a szívóhatás és saját súlya alatt leesik a hengerről. A 7. ábrán látható elrendezésnél, ahol 5 dobbal rendelkezik a száritó, az egyes hengerek ezen elven egymásnak adják át az árut. E száritók elsősorban laza anyagok száritására alkalmasak, mint laza gyapjú, hurkolt, kötött áru, lazán szőtt szövétfeleségek. Ezeknél kiválóan beváltak. Alkalmassak 1 mm-nél vékonyabb furnér száritására is, de itt nem az anyagon átszívott levegő nagy hőátadási tényezője játszik szerepet, mint inkább a kis helyigény, mert a dobok működő felületei hosszú szalag, vagy henger-száritókat helyettesítenek. A száritást meggyorsítják az alkalmazott nagy légsebességek. A száritási időre a 8. ábra nyújt felvilágosítást, 0,6 mm vastag furnérok esetén. 1 mm-nél vastagabb furnéroknál az átadás egyes hengerek között nehézségbe ütközik.

A dobok általában 1500 mm átmérőjűek. A perforáció 2—3 mm átmérőjű, az áteresztési tényező (nyílás/teljes felület) 13—20%. Az ábrázolt szívódobos száritó (7. ábra) 500 kg víz/ó elpárolgatására alkalmas, 140 C° mellett; 96 C°-on 186 kg víz/ó víz elpárolgatást találunk a száritónál. A beépített villamos-teljesítmény tekintélyes: 80,8 kW.

Az 5. dob hűtődobként dolgozik. A dobok fedettsége késelt furnérral 50—60%.

Fúvókás száritók

A nagy felületű, vékony, nagy nedvességű anyagok, mint papír, karton, furnér, textilszövet stb. száritására ma már jól beváltak a fúvókás száritóberendezések. Textiliparunkban számos ilyen berendezés működik. Egy részük régi berendezésből lett átalakítva, más részük új berendezés. Az új berendezések nagyobb része hazai tervezésű és gyártású. A berendezések igen jól beváltak a hozzájuk fűzött reményeket és ma már nagyteljesítményű száritó az említett anyagok száritására csaknem kizárólag fúvókásban készül. A fúvókás berendezésekben a száritóközeg hőfoka a régebben alkalmazott 80—100 C° hőmérséklettel szemben ma már 120—180 C°. A kikerülő száritott anyag minősége jobb, mint régen volt, ui. a száritott anyag a gyors áthaladás alatt csak a nedvességtartalmának megfelelően a nedves hőmérséklet-értéket éri el, ill. a száritás végén alig haladja meg ezt. A berendezést ma már olyan anyagoknál is alkalmazzák, ahol régebben ez el-

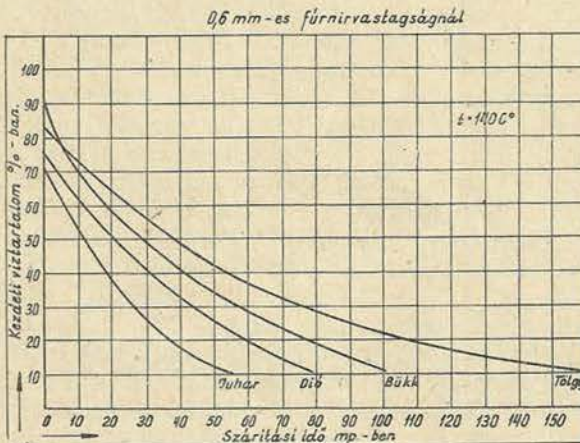


7. ábra

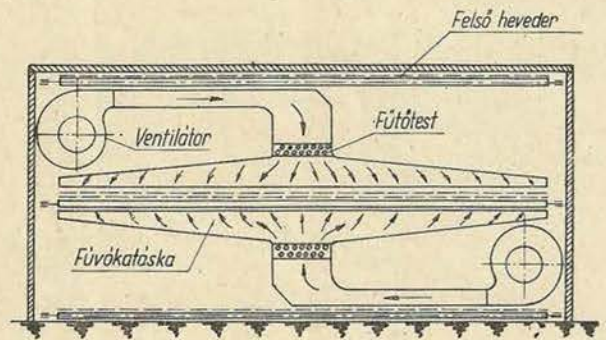
képzелhetetlen volt, mint pl. gyapjúszöveteknél. Egy fűvókás száritót a 9. ábra mutat be metszetben.

Mi a fűvókás száritók lényege: A forró levegőt a száritandó anyagra merőlegesen fűjják rá a száritó ventilátorai. A levegő nagy sebességgel (20—50 m/mp) lép ki a több sorban elhelyezett fűvókanyílásokból. A száritandó anyag a fűvókanyílástól olyan távolságra van, hogy a kilépő sugár még összetartó. Ez a sugár feltépi a száritandó anyag felületén kialakuló, elpárolgó vízgőzből álló határreteget. A hőtadás így a forró levegő és az anyag között közvetlenül lép fel. Bár a rések csak távolabb vannak egymástól, mégis az átlagos hőtadási tényező értéke 5—10-szeres a párhuzamos áramláshoz képest. A hőtadási tényező változását a fűvókanyílás közelében a 10. ábra mutatja be.

A fűvókák vagy résfűvókák, vagy lyukfűvókák. A nyílások táskákban helyezkednek el; az egyes táskák között szabad nyílás van, ezen távozik el a kifűjt levegő a ventilátorhoz, amely a fűtőtesten át újból a fűvókátáskákhoz jut. A korszerű fűvókás száritókban nagy nyomású vezetőlápatos axiálventilátorok találhatók. Hazai száritókhoz ilyen ventilátorokat sikerült kikísérletezni. Ezek közvetlenül a motortengelyre szerelt forgó részzel működnek. Ezzel sikerült a berendezések méretét erősen csökkenteni.

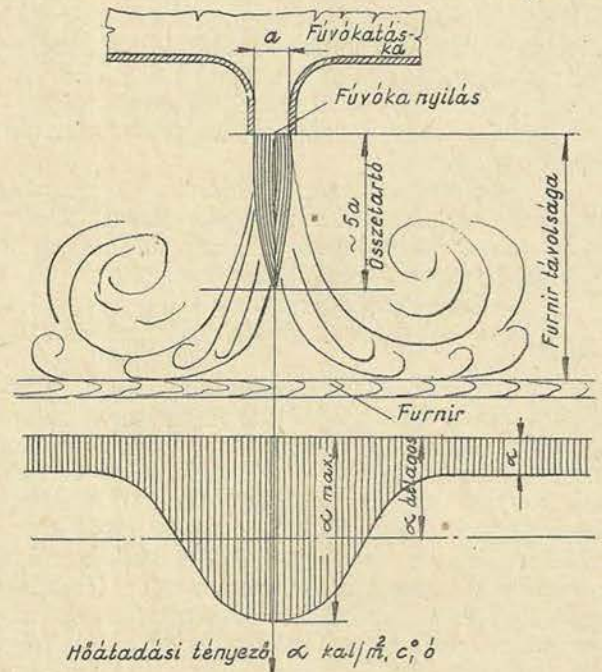


8. ábra



9. ábra
Fűvókás furnérszáritó metszete

A fűvókás száritók furnér száritására kiválóan alkalmasak. Ezeknél lehetővé válik magasabb hőmérséklet alkalmazása — azonos furnérminőség tartása mellett. A fűvókás száritó alkalmas 0,8—4,5 mm vastagságig történő száritásra. Különösen előnyös a fűvókás száritó — igen le-



10. ábra

rövidített szárítási ideje miatt — hámozott furnér folyamatos szárítására. Ugyanis a nagy teljesítmény miatt elég egy pályás szárító, tehát nem kell a hámozás után darabolni a furnért.

Hogy lássuk, milyen ugrásszerű a fűvókás furnérszáritó bevezetésével a fejlődés, összehasonlításként ismertetem a régebbi és a korszerű, újabb eljárást.

Az eddig ismertetett egyéb furnérszáritóknál a furnért hámozás után fel kell vágni, azután lapszerű alakban a szárítóba kell behelyezni, majd amikor a szárítás után a furnér kijön, ismét kézbe kell venni. A munkamenet tehát a következő:

1. furnérhámozás,
2. a hámozott furnér feltekerése, előtárolás,
3. letekerés felvágáshoz,
4. vágás után máglyázás (összerakás),
5. a rakományok szárítóhoz szállítása,
6. a lapok feladása a szárítógép etázsaira,
7. szárítás után a száraz furnér rakásolása.

Hogyan alakul a munkamenet fűvókás szárító esetén:

1. furnér hámozása,
2. a hámozott furnér feltekerése,
3. letekerés a szárítóba történő beadagoláshoz,
4. szárítás,
5. ollózás szárítás után,
6. rakásolás.

Miből áll egy fűvókás furnérszáritó gép?

A levegő nem párhuzamosan, hanem merőlegesen áramlik a furnérra. Ez esetben az egész szalag szélességében azonos a levegő állapota, szemben a keresztáramoltatású szárítóval és a párhuzamos áramoltatású szárítóval. A nagy sebességű légsugár merőleges találkozási miatt a hőátadási tényezőszám megnő. A légssebesség az eddig alkalmazott sebességeknek körülbelül ötszöröse, természetesen, így a szárítási idő is csökken. Az átfutási sebesség nagy határok között változtatható.

A fűvókás szárítóknál a szárítási idő:
(abachi fánál):

1,8 mm-ig $U_k = 80\%$, $U_e = 60\%$, $Z = 2,5$ perc.

Az ismertetett szárítók adatait összehasonlító táblázatban foglaltam össze. A táblázat adataiból látható, hogy a fűvókás szárító megelőzi a többi szárítót, tehát elsősorban új szárító esetén azt célszerű beszerezni. Szívódobos szárítót célszerű beszerezni vékony, 0,6-max., 0,8 mm vastagságú furnér szárítására, mert bár a fajlagos mutatója villamosenergia-felvételben a legrosszabb, egyéb tekintetben azonban eléri a fűvókás szárítók jellemzőit. Emellett beépítési hossza — a dob elrendezése miatt — kisebb a fűvókásénál (2. táblázat).

A régebbi berendezéseket: hengersizáritókat célszerűen átalakítani fűvókás szárítókká, akkor a pályák számát csökkenteni kell; legfel-

Összehasonlító táblázat

2. táblázat

Sorszám	Száritótípus	Vizelvitel kg/óra	Gépsúly kg	Beépített vil- lamos energia kW	Fajlagos gőz- fogyasztás kg/kg	Fajlagos villa- mos energia kW/kg	Fajlagos gép- súly kg/kg	szárítóban levő felület m ²	Fajlagos vizelvit. kg/m ² ·ó	telj. m ³ /ó	munka- szélesség
1.	Hengersizáritó (Siempelkamp)	430	43 500	30	3,5	100	101	165	2,6	1	4000
2.	Szalagszáritó	430	35 000	30	3,0	100	82	165	2,6	1	4000
3.	Fűvókás szárító	640	30 000	40	2,0	90	47	27	23,7	1,5	2800
4.	Lélegeztető szárító ..	90	20 000	4	4,0	45	223	15	6	0,3	2600
5.	Szívódobos szárító	430	20 000	80	2,0	257	46,5	33	13	1	2900
	Hengersizáritó (Furnér és Lemezművek) . . .	430	43 000	22,4	3,2	75	100	165	2,6	1	4000

jobb 2 pálya marad meg, emellett a gép teljesítménye nő, fajlagos fogyasztása csökkenni fog.

E rövid ismertető célja a szakemberek figyelmét felhívni a furnérszáritás néhány kérdésére és a ma ismert korszerű berendezések párhuzamba állítása volt. Remélhetőleg némileg sikerült e területről tájékoztató áttekintést nyújtani.

IRODALOM

1. Janik: Handbuch der Holz Trocknung.
2. Filonyenko—Lebegyev: Szusilnije Usztanovki.

3. Krischer—Kröll: Trocknungstechnik II.
4. Koberle: Susiarne v drevopriemysle.
5. Svorc: Vysouseni dreva.
6. Kollmann: Technologie des Holzes II.
7. Barlai—Salamon: Speciális furnérüzemi és enyvezetlemez-ipari technológia.

Folyóiratcikkek

Textiltechnika, 1960. 9. szám.

Zákány László: Korszerű textilipari szárítóberendezések hőcsere-kérdései.

F. Fessel: Rationalisierung in der Furnirherstellung durch einen neuen Düsentrockner.

Gyártásfolyamat szervezése a bútortiparban

TÓTH BÁLINT—SZABÓ PÁL
Faipari Gyártástervező Iroda

Népgazdaságunk gyors ütemű fejlődésének alapvető fontosságú tényezője a termelés gazdaságosságának növelése. A békés gazdasági verseny, a termékbőség létrehozása, valamint az életszínvonal emelése egyaránt megköveteli a termelés gazdaságosságának fokozását. A termelés gazdaságosságának egyik fontos feltétele a rendelkezésre álló termelőeszközök megfelelő szervezetségi színvonalon történő működtetése, amely csak korszerű folyamatszervezési módszerek alkalmazásával oldható meg.

Az utóbbi néhány év során hazai bútorgyáraink nagy részében létrejöttek a gazdaságos termeléshez szükséges — világszínvonalat megközelítő — technikai feltételek. A technikai színvonal fejlődésével párhuzamosan azonban a gyártás szervezetsége nem fejlődött azonos mértékben. A fejlett technikai eszközökkel rendelkező bútortermelés gyártásfolyamata sok esetben technológiailag egyszerűbbé vált, de a munkamegosztás kiterjesztése, a termelési volumen növekedése és a választék bővülése egyre fokozódó szervezési problémákat okoz. Ezen érezhető fejlődési különbség kiegyenlítésére mind az iparág, mind az üzemek műszaki szakemberei komoly erőfeszítéseket tesznek.

Az iparági szinten kialakított gyártási módszerek általános, minden üzemre kiterjedő alkalmazása azzal a következménnyel jár, hogy nem vehető kellő mértékben figyelembe a vállalatok adottságainak különbözősége. A vállalatok által kialakított termelési módszerek viszont sok esetben nélkülözik a folyamatszervezés tudományos elveit, vagy kedvező esetben is csak egyoldalú szempontok figyelembevételével alakítják ki az általuk gazdaságosnak ítélt gyártási rendszereket. A bonyolult szervezési feladatok megoldása szükségessé teszi a folyamatszervezés tudományos eszközeinek és gyakorlati tapasztalatainak együttes alkalmazását. Ez azt jelenti, hogy egy-egy üzem gazdaságos gyártásfolyamatának kialakításakor egyaránt figyelembe kell venni mind az üzemszervezés tudományos elveit, mind pedig az üzem gyakorlati tapasztalatait és termelési sajátosságait.

E cikk keretében foglalkozni kívánunk mindazon gyártásfolyamat-szervezési módszerek ismertetésével és gyakorlati alkalmazásával, amelyek a termelés jelenlegi technikai színvonalán megvalósíthatók és a bútorgyártás gazdaságosságának fokozásához feltétlenül szükségesek.

A termelési folyamat alkotóelemei

A termelési folyamat fogalmán a termék előállításához szükséges mindazon tevékenységek összességét értjük, amely egy adott gyártmány megtervezésétől annak értékesítéséig szükséges.

A bútortipar termelési folyamata a bútort megtervezésétől a bútornak a fogyasztó által történő megvásárlásáig tart.

A társadalmi munkamegosztás következtében a termelési folyamat — a munkamegosztás mértékétől függően — részfolyamatokra oszlik. A teljes folyamat gyakran egy vagy több éves időtartamot is igényelhet aszerint, hogy a formatervezés, gyártástervezés, gyártáselőkészítés, anyagbeszerzés, anyagtárolás, gyártás, készáru-raktározás és értékesítés részfolyamatai milyen sebességgel zajlanak le. A műszaki szervezés szempontjából a felsorolt részfolyamatok közül a gyártás folyamatának van döntő jelentősége, ezért e folyamat részletes vizsgálatával és szervezési kérdéseivel kívánunk foglalkozni annál is inkább, mivel a termelés gazdaságosságára a gyártási folyamat kihatása a legnagyobb.

A *gyártási folyamat fogalmán* a termelési folyamatnak azt a részét értjük, amely az alapanyag munkabevételétől a késztermék kibocsátásáig tart. A gyártási folyamat — csak úgy mint a termelési folyamat — az üzemi munkamegosztás következtében részekre oszlik.

A gyártási folyamathoz szükséges termelőeszközök — gépek és munkahelyek — térbeli elrendezése alapján többféle rendszerű gyártási folyamatot lehet megkülönböztetni, ezek közül az ismertebbek:

műhelyrendszerű gyártás,
zártciklusú gyártás,
folyamatos gyártás.

Műhelyrendszerű gyártásnál az azonos technológiai rendeltetésű termelőeszközök egymástól elhatárolt termelőterületen helyezkednek el (pl. gépműhely, enyvezőműhely, kéziműhely) az egy csoportban levő, azonos funkciójú sorrendjének megfelelően műhelyről-műhelyre szállítják. Előnye ennek a gyártási rendszernek, hogy az egy csoportban levő, azonos funkciójú berendezések kapacitása és terhelése könnyen áttekinthető, hátránya viszont, hogy a különböző műhelyek közötti anyagmozgatás útja hosszú és bonyolult, sok a visszatérő alkatrész, nehézkes a munkadarabok gyártásközbéli nyilvántartása, magas az anyagmozgatás költsége stb.

Ezen hátrányok a termelési volumen emelkedésével növekednek és különösen sorozat- és tömeggyártásnál éreztetik hatásukat.

Zártciklusú gyártás egy olyan elkülönített termelőterületen folyó termelést jelent, melyen belül az alkatrészeket a nyersanyagtól a készgyártmányba szerelhető készütségi fokig elkészítik (pl. lábázatgyártó ciklus, melynél egyetlen munkahelyiségen belül a lábázatot a fűrészáru szabástól a szekrénytestre szerelhető készütségi fokig legyártják).

A zártciklusú termelési csoportoknál a belső anyagmozgatás lényegesen egyszerűbb, az alkatrészeket nem kell műhelyről-műhelyre továbbítani, hanem az egész termelés egy zárt csoporton belül bonyolódik le. A szállítási utak nagymértékben lerövidülnek, csökkennek a szállítási költségek, a szállítás közben fellépő minőségromlások stb. A szállítási utak és idők, valamint a műveletek közötti várakozási idők rövidülése következtében az átfutási idő is csökken, s a forgóeszközök forgása meggyorsul. A zárt termelési csoportokban nő a dolgozók begyakorlottsága, javul a munka minősége, csökken a selejt. A zártciklusú gyártás közbenső szervezési formát jelent a műhelyrendszerű gyártás és a folyamatos gyártás között.

Folyamatos gyártás a legfejlettebb gyártási rendszer, melynél a munkadarab előállításához szükséges termelőeszközök a gyártáshoz szükséges technológiai sorrendnek megfelelően vannak elhelyezve és az alkatrész az előállításához szükséges technológiai műveleteken — a munkaidő tartama alatt — időmegszakítás nélkül halad keresztül. Folyamatos gyártásnál a gyártásra kerülő alkatrészek műveleteinek idejét össze kell hangolni (szinkronizálni), hogy minden egyes művelet ideje azonos, vagy egymásnak egész számú többszöröse legyen.

A gyártási folyamat időtartama folyamatos gyártásnál csak műveleti időből és szállítási időből tevődik össze.

A gyártási folyamat időtartama

A gyártási folyamat időbeni lefolyását mindenféle gyártási rendszernél az átfutási idővel határozzuk meg.

Átfutási időn azt az időtartamot értjük, amely az alapanyagának a gyártási folyamatba történő belépése és a folyamat végén a készgyártmány kibocsátása között eltelik.

Bútorgyártásnál az alapanyag a gyártási folyamatba akkor lép be, mikor azon a gyártmány konkrét előállításához szükséges első technológiai művelet megkezdődik. E művelet nemcsak alakító, vagy forgácsoló, hanem egyéb olyan jellegű is lehet, amely az anyagon lényeges alakú változást nem okoz (pl. csiszolás, ragasztás, felületkezelés stb.). Fentiekből értelemszerűen következik tehát, hogy mindazok a műveletek, illetve eljárások, melyek az alapanyagának bútorgyártásra alkalmassá tételéhez szükségesek, és megelőzik az első technológiai műveletet, nem sorolhatók a gyártmány konkrét előállításához szükséges műveletekhez mesterséges szárítás stb.), következésképpen nem számíthatók a gyártmány átfutási idejébe. Az átfutási idő a gyártási folyamat utolsó műveletének elvégzése után, a késztermék *minőségellenőrzésével* fejeződik be.

Az átfutási idő mérésére elvileg minden olyan időegység alkalmas, melynek az átfutási idő egész számú többszöröse, vagyis a mértékegység alkalmazásakor az átfutási idő egész számokban kifejezve adódik. Eszerint az átfu-

tási idő percekben, órákban, napokban, hónapokban vagy években számítható attól függően, hogy a gyártmány percek, órák, napok stb. alatt készül el. Mivel a bútorigarban termékek előállítása a gyártási eljárások jelenlegi színvonalán napokat vesz igénybe, az átfutási idő számításához ezért a többféle időegység közül legcélszerűbb a napot választani.

Az átfutási idő alatt a gyártási folyamat nem egységes elemekből tevődik össze, hanem azt különböző jellegű időelemek egymást követve és váltakozva alkotják. A folyamatot alkotó időelemek különbözősége abban jelentkezik, hogy míg az egyik típusnál az idővel párhuzamosan a technológiai munkafolyamat is halad, addig a másik típus esetében az idő haladása közben munkafolyamat végzése nem történik. Az első, vagyis a technológiai folyamatot magába foglaló időelem-típust *műveleti időnek*, a második — technológiai folyamatot nélkülöző — időelemet pedig *várakozási időnek* nevezzük. Az átfutási idő tehát matematikai megfogalmazásban:

$$A = M + V \quad (1)$$

Ahol: M = műveleti idő,
 V = várakozási idő,

Műveleti időn azt az időtartamot értjük, amely egy adott munkadarab, vagy sorozat meghatározott technológiai műveletének kezdetétől annak befejezéséig tart. A műveleti idő tehát azonos az adott munkadarab, illetve sorozat normaidejével.

Várakozási időnek nevezzük az átfutási időnek azt a részét, amely idő alatt a munkadarabon (sorozaton) munkavégzés nem történik. A várakozási időt a következő elemek alkotják:

1. *Darabidő (D)* az az időtartam, amelyet a sorozat (széria) első munkadarabja a sorozat műveleti ideje alatt eltölt addig, amíg ezt a műveletet a sorozat többi tagján is elvégzik. A darabidő tehát az első munkadarabon végzett művelet befejezésétől a sorozat utolsó darabján elvégzett ugyanazon művelet befejezéséig tart. A darabidő a gyártási sorozat 1-gyel csökkentett darabszáma és a műveleti idő szorzatával határozható meg:

$$D = (n - 1) \cdot t \quad (2)$$

ahol

n = a sorozat darabszáma,
 t = egy munkadarab műveleti ideje.

2. *Szállítási idő (Sz)* megnevezés alatt azt az időtartamot értjük, amely a sorozatnak a műveleti helyek közötti szállításához a megjelölt úton, az előírt szállítási eszköz rendeltetésszerű használatával szükséges.

3. *Pihentetési idő (P)* a technológiai utasítás által meghatározott azon időtartam, amely alatt a munkadarabon művelet végzése nélkül, fizikai vagy kémiai folyamat megy végbe (klimatizálás, feszültség-kiegyenlítés, hőfokváltozás, polimerizáció stb.).

4. *Minőségellenőrzési idő (Me)*. A munkadarab anyagának és az elvégzett művelet minőségének ellenőrzéséhez szükséges idő.

5. *Biztonsági idő (B)*. A gyártásfolyamat zavartalansága érdekében mindazon gépi berendezések után, melyek meghibásodás esetén nem helyettesíthetők azonnal tartalékberendezéssel, az azokon megmunkálásra kerülő alkatrész-sorozatokból biztonsági félkész állományt kell létesíteni, melyek tartalék helyen töltött ideje alkotja a biztonsági idő egy részét. A félkész alkatrész mennyiségének a sorozatnagysággal azonosnak, vagy annak egészszámú többszörösének kell lenni. A félkész állomány mennyiségének megállapításánál műszaki becslés alapján figyelembe kell venni a gépi berendezés állapotát, valamint — meghibásodás esetén — a javításához szükséges időtartam átlagos nagyságát. A javítási idő nagyságát a karbantartási tervben megállapított javítási idő alapján jó közelítéssel meg lehet határozni.

A biztonsági idő további részét az az időtartam alkotja, amelyet a gyártás során előforduló meghibásodások (selejteződések) pótlására képezett tartalékkészlet formájában az alkatrész a különböző tárolási helyeken eltölt.

Célszerűnek tartjuk megfelelő nagyságú biztonsági tartalékok képzését a gyártási folyamat jellegének (alkatrészgyártás — szerelés) megváltozásakor, valamint egyéb technológiai okok következtében is. Az ilyen célból képezett biztonsági tartalékkészletek tárolási ideje is a biztonsági idő fogalmába tartozik.

6. *Kieső idő (K)* a várakozási idő azon része, amely alatt az alkatrész-sorozat szervezési okok következtében várakozni kényszerül. A kieső idő főbb okai a következők:

a) Az alkatrész-sorozat gyártási folyamatában a soron következő műveleti helyen egy másik alkatrész-sorozat megmunkálása folyik, tehát az adott sorozatnak a munkában levő sorozat befejezéséig várakoznia kell.

b) A gyártási folyamattal kapcsolatos adminisztrációs tevékenység jó megszervezése érdekében (bérletszámolás, minőségellenőrzés, nyilvántartások stb.) esetenként előre tervezett kieső időket kell megengedni. Ezek a kieső idők a műszakhatárok következtében olyan esetben jönnek létre, amikor az alkatrész-sorozat adott művelete — kieső idő nélküli folyamatszervezés esetén — nem fejeződne be a műszak végéig. Ebben az esetben a sorozat műveletkezdését a következő műszak kezdetére állítjuk be és ezzel előre tervezett kieső időt hozunk létre.

c) A gyártásfolyamatban soronkövetkező műveleti hely alacsony leterhelése következtében az alkatrész-sorozat odaérkezésekor nem üzemel, tehát a sorozatnak az üzemelési idő kezdetéig várakoznia kell.

d) A munkahelyek üzemeltetése a harmadik műszakban és munkaszüneti napon szünetel, tehát az alkatrész-sorozat várakozni kényszerül.

Fentiek alapján a várakozási időt matematikai alakba írva:

$$V = D + Sz + P + Me + B + K \quad (3)$$

Ezt a kifejezést behelyettesítve az 1. sz. összefüggésbe, az átfutási időre kapjuk:

$$A = M + D + Sz + P + Me + B + K \quad (4)$$

Az eddigiek során a gyártási folyamatot az átfutási idő alkotórészei szempontjából vizsgáltuk, azonban a bútóripari termékek gyártásfolyamata más szempontból nézve is különböző elemekből tevődik össze. Ezek az elemek főleg a gyártás technikai jellege szerint különböznek egymástól és két fő csoportra, alkatrészgyártás és szerelés folyamatára oszthatók.

Egy adott bútóripari késztermék általában több, egymástól különböző anyagú, alakú és méretű alkatrészből tevődik össze. A gyártás folyamatszervezése szempontjából azonban nem az alkatrészek anyaga, alakja, vagy mérete, hanem egyedül azok gyártástechnológiai különbözősége a döntő tényező. Ezt a rendkívül fontos elvi szempontot cikkünk további részében még részletesen tárgyaljuk, itt csak azért említjük meg, mert az alkatrészek műveleti idősükségletének különbözősége azok technológiai különbözőségéből adódik. Például egy szekrényoldal és egy szekrényajtó anyag — alak és méret szempontjából csaknem azonosnak vehető, mégis a szekrényajtó legyártása több, az oldal gyártása kevesebb műveleti időt igényel azonos darabszám esetén. Ez a műveleti időkülönbség az $A = M + V$ összefüggés következtében a két alkatrész átfutási időkülönbségében is tükröződik.

Általában kimondhatjuk, hogy azonos gyártási feltételek mellett a technológiailag bonyolultabb, tehát magasabbrendű alkatrész átfutási ideje hosszabb a technológiailag kevésbé bonyolult alkatrész átfutási idejénél.

Más megfogalmazásban: Az alkatrészek átfutási ideje a technológiai bonyolultsági fokkal egyenesen arányos.

Mindezek alapján könnyen belátható, hogy bármely, egynél több alkatrészből álló bútóripari termék átfutási idejének meghatározásakor annak alkatrészeit technológiai bonyolultság szerint osztályozni kell. Az osztályozást a (4) képlet alapján kell elvégezni.

Az alkatrészek átfutási ideje természetesen más és más, rövidebb, illetve hosszabb lesz. A leghosszabb átfutási idejű alkatrész azonban az egész gyártmány átfutási idejét döntően befolyásolja, mivel a gyártmányt ennél rövidebb idő alatt elkészíteni nem lehet. Nyilvánvaló tehát, hogy a leghosszabb átfutási időt igénylő alkatrész adja meg az egész gyártmány átfutásának mértékét, ezért azt mértékadó alkatrésznek nevezzük.

Mértékadó alkatrész tehát a gyártmányt alkotó sokféle alkatrész közül az, amelynek elké-

szítéséhez a leghosszabb műveleti és a legtöbb várakozási idő szükséges.

Az eddigiek során az átfutási időt általánosságban vizsgáltuk és megállapításainkat az alkatrészgyártásra vonatkoztattuk. A késztermék átfutási idejének meghatározása céljából az előzőekben leírt összefüggéseket tovább kell bővíteni.

A gyártmány átfutási idejének meghatározásához először az alkatrészek közül ki kell választani a mértékadó alkatrészsorozatot. E sorozat átfutási idejéhez hozzá kell adni a szerelés átfutási idejét, amely — az alkatrészgyártás jellegével azonos jellegű folyamatszervezés esetén — ugyancsak a fentiek során már tárgyalt időelemekből tevődik össze. A gyártmány átfutási ideje tehát:

$$A_{gy} = A_m + A_{sz} \quad (5)$$

ahol

A_m = mértékadó alkatrész-sorozat átfutási ideje,

A_{sz} = a szerelés átfutási ideje.

Amennyiben a szerelési sorozat nagysága a mértékadó alkatrészsorozat nagyságánál kisebb, úgy a szerelés átfutási ideje akkor fejeződik be, amikor a mértékadó alkatrészsorozat utolsó darabja is összeszerelésre került. Ez a megállapítás a folyamatos jellegű szerelés alkalmazása esetén is érvényes, ahol a szerelési sorozat nagysága a késztermék egységével azonos.

Az átfutási időt befolyásoló tényezők

Az eddigiek során az átfutási időt, mint a gyártás időtartamának mértékegységét elemeztük és nem foglalkoztunk az átfutási időnek a termelés gyakorlatában történő kialakításával. Cikkünk további részében azokat a tényezőket vizsgáljuk, amelyek az átfutási idő nagyságát döntően befolyásolják.

Mivel a bútorgyártásban a legkülönbözőbb rendeltetésű, méretű, anyagú, gyártási eljárású stb. használati tárgyak tartoznak, nehéz közülük minden szempontból jellemző terméket kiválasztani. Tekintve azonban, hogy a bútorgyártás fogalmának eléggé jellegzetes képviselője a korpuszbútorgyártás és ezek közül is a szekrény, ezért a továbbiakban a szekrényt, illetve annak mértékadó alkatrészét, az ajtót vizsgáljuk.

Ezen alkatrész elemzéséből megállapítható törvényszerűségek — meggyőződésünk szerint — a bútorgyártás valamennyi területére érvényesek.

Tárgyalásunk során már több esetben használtuk a sorozat kifejezést, amely fogalmat azért csak most határozzuk meg, hogy cikkünk további részéhez — melyben a sorozatnak igen

nagy szerepe van — frissen és szorosan kapcsolódjunk.

Sorozat az azonos technológiával előállítható munkadarabok olyan csoportját értjük, amely a gyártás különböző fázisaiban együtt kezelt egységet képez. A gyártásfolyamat egyes fázisainak megfelelően az alábbi sorozatfajtákat különböztetjük meg:

Műveleti sorozat az azonos technológiai műveleteken végigmenő alkatrészek azon csoportját értjük, mely csoport minden tagján a kijelölt művelet elvégzése közvetlenül egymás után, időkiesés nélkül történik.

Szállítási sorozat az alkatrészek azon csoportja, melynek a soron következő műveleti helyre való szállítása gyakorlatilag egyidőben történik. A szállítási sorozat alkatrészeinek darabszáma a műveleti sorozat darabszámától eltérő lehet.

Szerelési sorozat az alkatrészek azon mennyisége, amely egy meghatározott időegység alatt — pl. egy műszak, egy nap, egy hét stb. — összeszerelésre kerül.

Hazai bútorgyártásunkban alkalmazott *szakaszos gyártási mód* legjellemzőbb eleme a *műveleti sorozat*, amelyben az alkatrészek darabszáma — elvileg egy és végtelen között — bármilyen számú lehet. E két szélső érték közötti számtalan lehetséges alkatrész-darabszám közül egy olyan sorozatnagyságot kell kiválasztani, melynek vizsgálatából további következtetéseket lehet levonni. A sokféle lehetséges változat közül legcélszerűbb valamelyik szélső értéket, esetünkben az egyet választani, melynek egész számú többszöröséből tetszőleges számban képezhető olyan további sorozatnagyság, melyre a kiválasztott sorozat — az egy darab — vizsgálatánál megállapított törvényszerűség érvényes.

Mint tény azonban meg kell állapítani, hogy a sokféle nagyságú gyártási sorozat első tagja, az egy darabból álló sorozat már nem a szakaszos gyártást, hanem a folyamatos gyártást jellemzi. Egy darabos sorozatnál ugyanis gyártás közben nincs darabidő, tehát megszűnt a szakaszos gyártást jellemző időelem, vagyis a szakaszos gyártás folyamatos gyártássá alakul át.

Megfontolásunknak ezen szépséghibája — hogy a szakaszos gyártásra érvényes törvényszerűségeket a folyamatos gyártásra jellemző sorozatnagyság vizsgálatából vonjuk le — két okból is elhanyagolható. Egyrészt szükséges a gyártási sorozat legkisebb tagját, az egy darabot vizsgálni, mert a sorozat legnagyobb tagja végtelen darabszámú alkatrészt tartalmaz, melyet vizsgálni nem lehet. Másrészt elhanyagolható azért is, mert szakaszos gyártási módot feltételezve, az egy darabos sorozat magába foglalja a darabidő kivételével mindazon gyártási jellemzőket, melyek a többdarabos sorozat gyártásánál is megtalálhatók.

Vizsgálatunkat egy átlagmértetű ajtón — amely két- és háromajtós szekrény alkatrészeként egyaránt használható — vezetjük le.

A vizsgált alkatrész átfutási idejének meghatározását az alkatrész gyártási folyamatát alkotó két időelem — a műveleti idő és a várakozási idő — közül az első, a *műveleti idő* vizsgálatával kezdjük.

Vizsgálatunk első lépéseként el kell készíteni a gyártás technológiája szerint egymásután következő műveletek sorrendjét, vagyis a művelettervet. Meg kell állapítani e műveletek elvégzésének időszükségletét (normaidejét), melyek összege adja az alkatrész legyártásához szükséges műveleti időt.

Az 1. táblázatban az ajtólap műveletterve látható, mely a műveletek sorrendjén túl tartalmazza a műveleti időt (M), a szállítási időt (Sz) és a pihentetési időt (P) is.

A vizsgált alkatrészünk műveleti ideje 100 perc, vagyis 1,67 óra. Az alkatrész gyártásához szükséges összes műveleti idő ennél természetesen hosszabb, hiszen az ajtóhoz szükséges T-lécek és furnérok elkészítésének ideje nem szerepel művelettervünkben. Ezen alkatrészek műveleti ideje vizsgálatunknál azért hagyható el, mert azok az ajtó gyártási folyamatán kívül,

más munkafolyamatban készülnek, tehát a gyártási időszükségletük sem az ajtó műveleti idejét, sem az átfutási idejét nem befolyásolja. Ugyanez vonatkozik, az ajtó egyéb kiegészítő elemeire, kulcs címre, zárra, pántra is. Az alkatrész átfutási ideje a (4) képlet szerint

$$A = M + D + SZ + P + Me + B + K$$

mely összefüggés tényezőit konkrét példánk adataival behelyettesítve kapjuk az ajtó átfutási idejét.

A tényezők értékei a következők:

Az *M* — értéke, vagyis a műveleti idő = 1,67 óra.

A *D*-vel jelzett darabidő értéke = 0, mivel egydarabos sorozatnál darabidő nincs.

Az *Sz*-szel jelölt szállítási időt a műveleteket végző műveleti helyek egymásközötti távolságának és a szállítás sebességének ismeretében kell meghatározni. A szállítás sebességét a szállítóeszköz fajtája, a mozgás módja (kézi, mechanikus), a műveleti helyek közötti szintkülönbség (emelet), a szállítási út állapota stb. befolyásolja. Mivel ezen tényezők mindegyike üzemenként változik, a szállítási időt — a konkrét gyártási folyamat pontos helyismerete alapján — adott üzemre vonatkozóan esetenként kell meghatározni. Figyelembe véve a vizsgálatunkban szereplő egy darabos sorozatot, korszerű munkahely-elrendezést feltételezve, két egymásután következő műveleti hely között átlagosan 1,5 perc szállítási idővel lehet számolni. Az alkatrész elkészítéséhez szükséges harmincegy művelet között harmincszor kell az anyagot továbbítani, tehát a szállítási idő $Sz = 30 \cdot 1,5 = 45$ perc, vagyis 0,75 óra.

Az összefüggés következő komponense a pihentetési idő (*P*), melynek nagysága az „Általános Bútörpari Technológia” alapján meghatározva a következő:

T-léc felragasztása után	4 óra
Furnérozás után	8 óra
Aktív alap öntése után	4 óra
Poliészteröntés I. és II. után	8 óra
Nitrolakköntés után	1 óra
Összesen:	25 óra

Az *Me*-tényezőt elhanyagolhatjuk, mert az alkatrész minőségellenőrzése a pihentetési időn belül elvégezhető.

A *B*-vel jelölt biztonsági tényezőt a gyakorlati számításoknál figyelembe kell venni, azonban jelen vizsgálatunknál — annak elméleti jellegét tekintve — elhanyagolhatjuk.

A képletben szereplő utolsó összetevő a kieső idő (*K*), melynek — ideális folyamatszervezést feltételezve — csak a *d* — pontját vesszük figyelembe, ugyanis a többi pontban felsorolt tényező átfutási időt növelő hatása ideális szervezésnél nem érvényesül. A kieső idő *d* pontja szerint harmadik műszak nincs és a termelés a munkaszüneti napon (vasárnap) is szü-

1. táblázat

Ajtólap műveletterve

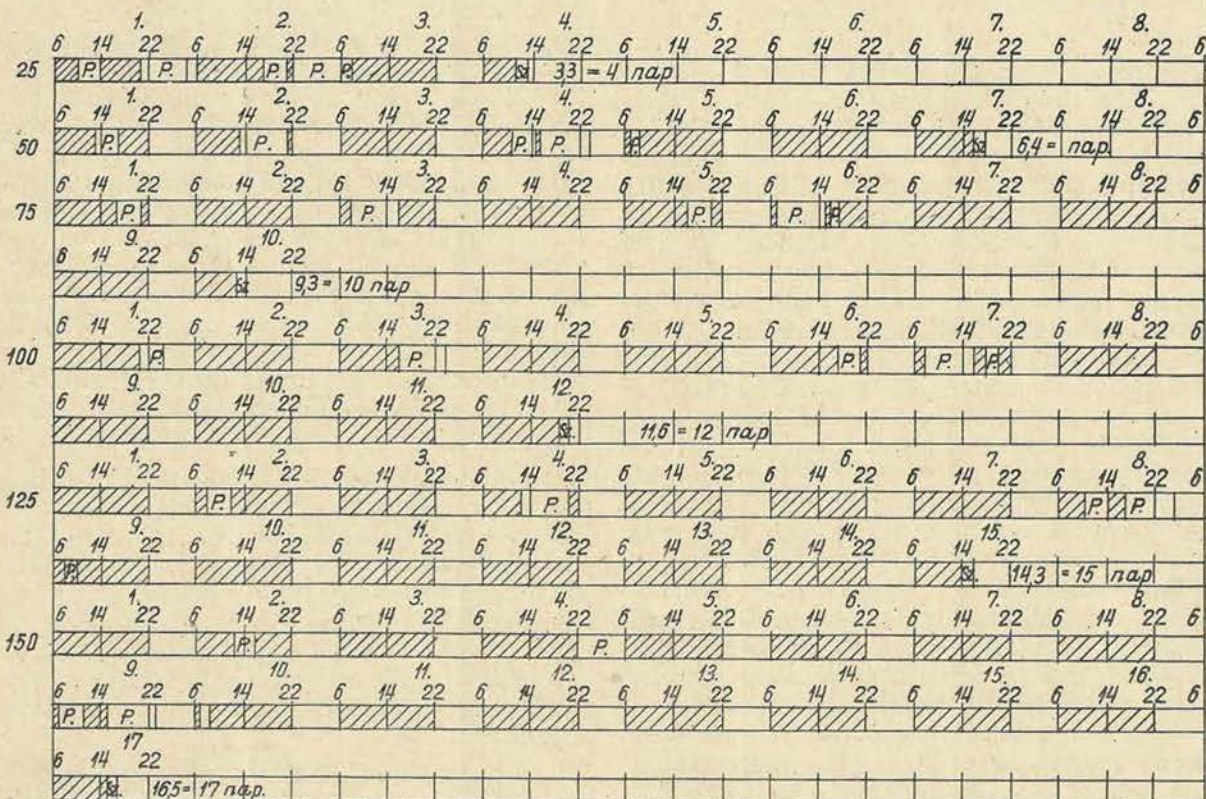
Művelet megnevezése	Normaidejő perc	M. perc	Sz. perc	P. perc
Forgácslap szabása	2,12			
T-léc részére árokmarás	0,71			
T-léc felragasztása	5,84	8,67	3,0	240
T-léc síkbacsizolása	1,78			
Felületi hiányosságok tömítése	3,39			
Furnérozás	10,28	15,45	4,5	480
Furnér szintbevágása . . .	0,62			
Lap méretre vágása	0,34			
Aljzat marása	2,54			
Pánthely bemarása	0,80			
Zárhely bemarása	0,92			
Kulcsímhely bemarása . . .	0,43			
Kulcsím beütése	1,60			
Lapfelület goromba csiszolása	2,65			
Lapfelület finom csiszolása	2,08			
Felületi hiányosságok tömítése	13,30			
Aktív alap öntése a felületre	0,68	25,96	16,5	240
Poliészteröntés I. és II.	1,60	1,60	1,5	480
Nitrolakk öntés belső felületre	0,62	0,62	1,5	60
Él körülmarása	2,54			
Poliészter csiszolás I. . . .	2,00			
Poliészter csiszolás II. . . .	1,22			
Poliészter csiszolás III. . . .	0,56			
Alapfényezés	1,74			
Fényezés	2,45			
Felfényezés	1,77			
Nitrocsiszolás	1,08			
Fényezés utántisztítás . . .	9,70			
Élfényezés	7,42			
Belső lap utáncfényezés . . .	7,29			
Zár és pánt szerelés	9,93	47,70	18,00	—
Összesen :	100,00		45,00	1500

Alkatrészsorozatok időszükséglete

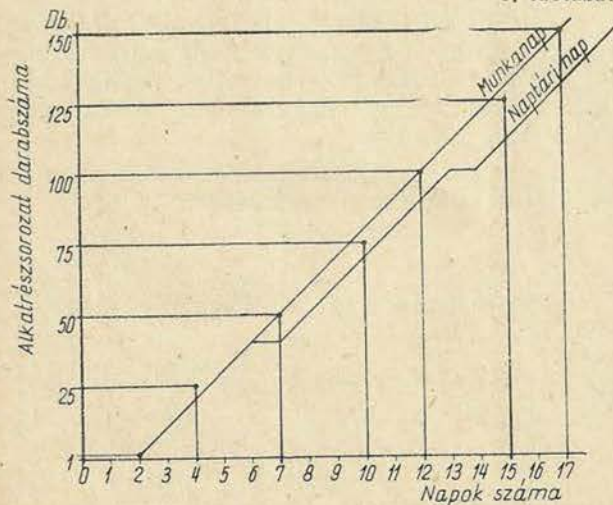
3. táblázat

Alkatrészsorozat nagysága db	Műv. idő óra	Pih. idő óra	Műv. idő óra	Pih. idő óra	Műv. idő óra	Pih. idő óra	Műv. idő óra	Pih. idő óra	Műv. idő óra	Pih. idő óra	Műv. idő óra	Száll. idő óra
25	3,61	4	6,45	8	10,82	4	0,67	8	0,26	1	19,84	1
50	7,22	4	12,88	8	21,60	4	1,33	8	0,52	1	39,70	1
75	10,82	4	19,30	8	32,40	4	2,00	8	0,78	1	59,50	1,5
100	14,45	4	25,70	8	43,30	4	2,67	8	1,03	1	79,50	1,5
125	18,00	4	32,20	8	54,20	4	3,33	8	1,29	1	99,50	2
150	21,60	4	38,40	8	65,00	4	4,00	8	1,55	1	119,20	2

4. táblázat



5. táblázat



A grafikus ábráról leolvasható:

- 25 db alkatrész átfutási ideje 3,26 kereken 4 nap
- 50 db alkatrész átfutási ideje 6,40 kereken 7 nap
- 75 db alkatrész átfutási ideje 9,30 kereken 10 nap
- 100 db alkatrész átfutási ideje 11,60 kereken 12 nap
- 125 db alkatrész átfutási ideje 14,30 kereken 15 nap
- 150 db alkatrész átfutási ideje 16,50 kereken 17 nap

Ezen értékek ábrázolása az 5. táblázat grafikonján látható, amely a növekvő sorozatnagyságra mutatja a szükséges időt.

ságot az idő függvényében tünteti fel és világosan kimutatja a sorozatnagyság és az átfutási idő közötti összefüggést. A táblázat felhordott értékeit jelző pontok között meghúzott vonal egy lineáris egyenes, melynek alapján rögzíthető a törvényszerűség: *Adott gyártási módnál a gyártmány átfutási ideje a sorozatnagysággal egyenesen arányos.*

Az átfutási idő tényleges hosszát az üzemi

gyakorlatban ezen alaptörvényen túl még számos tényező befolyásolja. Ezek egyik része növeli, másik része csökkenti a fenti elv alapján megállapított átfutási időt, azonban megfelelő folyamatszervezéssel a kétféle tényező együttes alkalmazásának eredményeként kialakítható tényleges átfutási idő az elméleti értéket elég jól megközelíti.

(Folytatása következik)

Hajlított bútorkatelemek előállításával kapcsolatos kutatások

ÍJ. KOLOSVÁRY GÁBOR

Ez a tanulmány egy hazai vonatkozásban újszerű, rétegelt faanyag kifejlesztését, az ezzel kapcsolatos tudományos kísérleteket, tapasztalatokat és megfontolásokat ismerteti.

A termék újszerűsége felépítésében és előállítási módjában mutatkozik meg. Felépítését tekintve furnérlemezekből, hőre keményedő polikondenzációs műgyantával összeragasztott termék, mely a legkülönbözőbb görbületekkel bíró alakban állítható elő. Egyesíti magában a fának és a teljesen szintetikus anyagból készült műanyagoknak több kedvező tulajdonságát.

Az anyag előállítása hidraulikus présen történik. A ragasztóanyag kikeményítése, térhálósítása az egyik legkorszerűbb eljárással, nagyfrekvenciás dielektromos melegítéssel történik.

Az ismertető anyag előállítási kísérleteit a Faipari Kutató Intézet Vegyi Osztályán 1960-ban kezdtem meg. A laboratóriumi kísérletek 1961 végén befejeződtek és még 1961-ben megkezdtük az üzemi bevezetést az újpesti Furnér- és Lemezüzemben.

A laboratóriumi kísérletek során felhasználtam a polikondenzációs műanyagoknál és a nagyfrekvenciás dielektromos melegítéssel kapcsolatban korábban (1953-tól) végzett kísérleteim eredményeit és tapasztalatait (1), továbbá a kutatómunkában közreműködő Deák Mária tudományos munkatárs és Vámos Róbert tudományos segédmunkatárs kísérleteinek eredményeit is.

Mielőtt a kísérletek ismertetését elkezdenénk, röviden foglalkozunk az új műanyag felhasználási területével és jelentőségével. Az ország faanyaggal való szűkös ellátottsága indokoltá, sőt szükségessé tesz minden olyan kutatómunkát, melynek célja a faanyaggal való takarékoság, a faanyag minél gazdaságosabb feldolgozása. Ez a szempont vezette a Faipari Kutató Intézetet, midőn 1960-ban megbízott az ismertető anyag előállítását és üzemi bevezetését célzó kutatómunka vezetésével. Az ismertető anyag elsősorban azokon a terüle-

teken használható fel előnyösen, ahol eddig is hajlított faelemeket alkalmaztak, így elsősorban az ülőbútorgyártásban. Az ülőbútorok ui. nagyrészt hajlított elemekből vannak felépítve. A különféle székalkatrészeket ez ideig a következő módon állították elő: Az erdőben kitermelt rönkből a leendő hajlított alkatelemnek megfelelő keresztmetszetű, ún. bútorlécet készítenek, mégpedig 1 m³ rönkből átlagosan 0,42 m³-t. Ezt a bútorlécet a székgyarak gőzöléssel hajlékonyra teszik, majd a kívánt alakra meghajlítva megszáritják. Így minden q bútorlécből 60 kg bútor-alkatelem készül. Végeredményben 1 m³ 40—50% víztartalmú rönkből a régi eljárással 180—200 kg 25% víztartalmú bútor-alkatelem lesz. Az ismertető eljárással viszont ugyancsak 1 m³ rönkből 300—400 kg hajlított bútor-alkatelem készíthető.

Amennyiben a rétegelt anyag készítésére nem egyenesen erre a célra gyártott, ún. célfurnért, hanem legalábbis részben lemezgyártásra már alkalmatlan hulladékfurnért használnak, a fával való takarékoság még nagyobb mértékű.

I. A ragasztóanyag

Az ismertető anyag előállításánál döntő jelentősége van a felhasznált ragasztóanyagoknak. Kiválasztásánál több szempontot kellett figyelembe venni.

1. Alacsony hőmérsékleten gyorsan kikeményíthető legyen.
2. Ragasztószilárdsága megfelelő.
3. Ára alacsony legyen.
4. Nagyban előállításának biztosítva legyenek a hazai lehetőségei.

Az összes szempontokat mérlegelve, a célra legalkalmasabbnak találtuk az FKC jelű karbamid-formaldehid műgyantát.

II. A faanyag

Az ismerttetendő anyag vázát falemezek képezik. A falemezeket a furnérgyártás ismert technológiájával, hámozással lehet készíteni, megfelelő minőségű nyersanyagot szolgáltat. Amennyiben rétegeltlemez-gyárak hulladékát dolgozzák fel, természetesen hámozott furnér helyett hasítással előállított furnér is megfelelő.

A falemezek vastagságának meghatározásánál több szempontot kell figyelembe venni.

1. A furnérvastagsággal változik ugyanis:
 - a) az előállított anyag jellege,
 - b) az előállított anyag önköltsége,
 - c) a hajlított alkatelemeken levő hajlatok minimális görbületi sugara. Továbbá,
2. az előállítható furnér vastagságának felfelé és lefelé korlátai vannak, és végül
3. furnérhulladék-feldolgozás esetén a keletkező hulladék vastagsága szerepel, mint meghatározó tényező.

Ad 1a) Minél vastagabbak az anyagot felépítő falemezek, annál hasonlóbb a késztermék az egy darab fából hajlított hasonló termékhez és minél vékonyabbak, annál inkább megközelelti fizikai tulajdonságait, illetőleg a fő tömegükben szintetikus polimerekből álló műanyagok tulajdonságait. Ez a változás a fa:kötőanyag arány eltolódásának következménye (1. Ad 1b) pont). A fontosabb tulajdonságok változását a furnérvastagsággal, az alábbi sémában tüntetjük fel. Az egyes paraméterek intenzitása (nagysága) a nyílak irányában nő

sok, vékony réteg		kevés, vastag réteg
	furnérvastagság	
	homogenitás	→
←	nedvesség hatására történő alakváltozás szilárdság	→
	rugalmasság	
←	fajsúly	→
	megmunkálhatóság	
	faipari gépeken színezhetőség	→
←	fapácokkal	

Ad 1b) Az önköltség alakulására a furnérvastagság kétféle módon hat ki. Egyrészt ugyanolyan vastag termék készítéséhez vékony furnér esetén több darab furnérlemez szükséges, melyek kezelése (ragasztóanyag felhordása, összerakás) több munkaerőt tesz szükségessé, tehát emelkedik az egységnyi hajlított termék előállítására fordítandó munkabér. Másrészt véko-

nyabb furnér esetén az egységnyi súlyú termék előállításához szükséges ragasztóanyag mennyisége a felhasznált fához viszonyítva megnő, vagyis emelkedik a termék előállításához szükséges összes nyersanyag ára, tekintve, hogy a ragasztóanyag drágább a faanyagnál.

A fa:kötőanyag-arány alakulására különböző furnérvastagság esetén a következő számításokat végeztük el:

Kiindulási adatok:

Rétegelt idom vastagsága 30 mm. (Jelen esetben ez az anyagot alkotó furnérok vastagságának összege, a késztermék ennél kb. 15%-kal vékonyabb, a présben bekövetkező tömörödés folytán.)

A ragasztási fuga 1 m²-ére felviendő szükséges kötőanyag mennyisége 100 g 50%-os FKC-ragasztó. 1 m² anyaghoz felhasznált fa súlya 20 kg.

0,5 mm-es furnérvastagság esetén a ragasztási fugák száma 59. Egy m² nagyságú rétegelt idom készítéséhez szükséges tehát 5900 g ragasztó. A fa:kötőanyag-arány $20 : 5,9 = 100 : 29,5$.

2 mm-es vastag furnér esetén a fugák száma 14. A szükséges ragasztómennyiség 1400 g. A fa:kötőanyag-arány $20 : 14 = 100 : 7$.

Vagyis az első esetben több mint négyszer annyi ragasztót tartalmaz a késztermék. Ilyen módon érthetővé válnak az Ad 1a) pontban tett megállapítások.

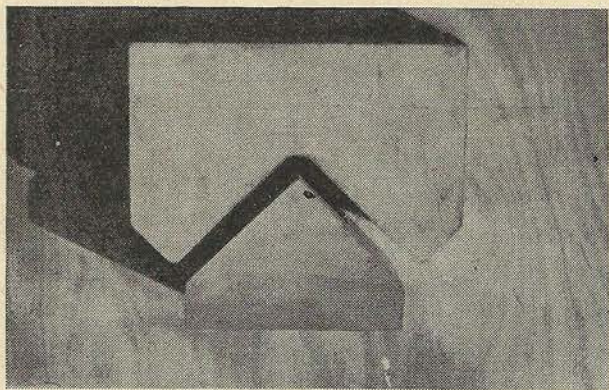
Ad 1c) A minimális görbületi sugár meghatározását a szádirány és a furnérvastagság függvényében vizsgáltuk. A vizsgálat során csökkenő görbületi sugarú sablonokkal végeztük el a préseléseket és figyeltük meg, hogy melyik sablonnál lépnek fel törési, szakadási és egyéb jelenségek. A vizsgálatokhoz 6 pár nyomóformát készítettünk el. (A sablonok anyagára és egyéb tulajdonságaira vonatkozó adatokat a III. fejezetben közöljük.) Az elkészült sablonok közül kettőt az 1. és 2. ábrán mutatunk be.

A sablonok jellemző méretei a 3. ábrából és a következő táblázatból olvashatók le.

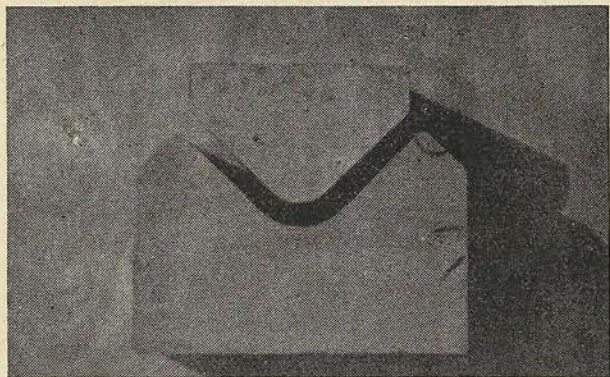
Sablon jelölése	r ₁ mm	r ₂ mm	α°	v mm
1	02	20	90	18
2	08	26	90	18
3	14	32	90	18
4	20	38	90	18
5	30	48	90	18
6	40	58	90	18

A kísérletekhez felhasznált faanyag hámozott bükkfurnér volt. Nedvességtartalma 10—11%. A ragasztóanyag összetétele a következő volt:

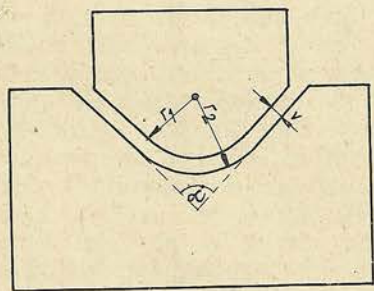
- 100 sr Arbocoll FKC,
- 15 sr rozsliszt (szerepéről a IV. fejezetben szólunk),
- 1,5 sr ammóniumklorid.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

A furnérlemezekre a ragasztóanyagot ecsettel hordtuk fel. A kísérleti darabok préselése a Furnér- és Lemezművekben történt, egy Bürkle gyártmányú hidraulikus présen. Az összepréselt anyagban a ragasztó kikeményítésére nagyfrekvenciás áramot használunk. Áramforrásul a Faipari Kutató Intézet TOS GU 5 típusú, 3,5 kW-os generátora szolgált. Az elektrodákat a párhuzamos melegítés elvének megfelelően szereltük fel (4. ábra). (A nagyfrekvenciás melegítésről a III. fejezetben szólunk.)

A kísérleteknél a generátort maximális teljesítményének 50 %-ával terheltük. A melegítés ideje 2,25—2,50 perc volt. A kísérletek eredményeit az alábbiakban ismertetjük.

Hajlítás rostirányban.

2 mm-es furnér.

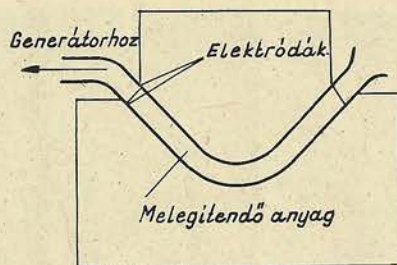
A 6. sz. sablonnal készítve az idomokat, a rétegek préselésénél törés nélkül meghajolva,

kifogástalan ívet alkottak (5. ábra).

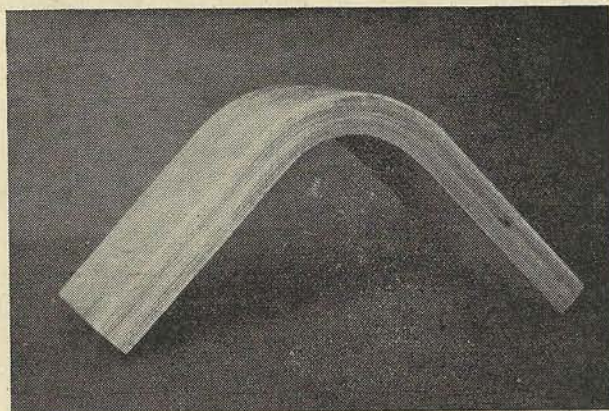
Az 5. számú sablonnal készítve az idomokat, a rétegek préselésénél még a présformák záródása előtt megroppantak, megtörttek. Az elkészült idom homorú oldalán a furnér megtörése, a domború oldalán a rostok kipattogása volt megfigyelhető. A megcsiszolt keresztmetszeten láthattuk csaknem az összes réteg törését (6. ábra).

A 4. sz. sablonnal végezve a kísérletet, a törési jelenségeket még fokozottabb mértékben tapasztalhattuk (7. ábra).

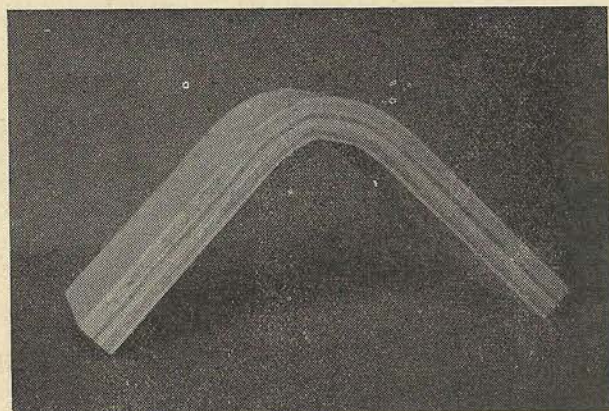
Az erős törésre való tekintettel a 3, 2. és 1. számú sablonnal a kísérleteket már nem végeztük el, mivel nyilvánvaló volt, hogy a hajlítás azoknál is teljes töréssel fog járni.



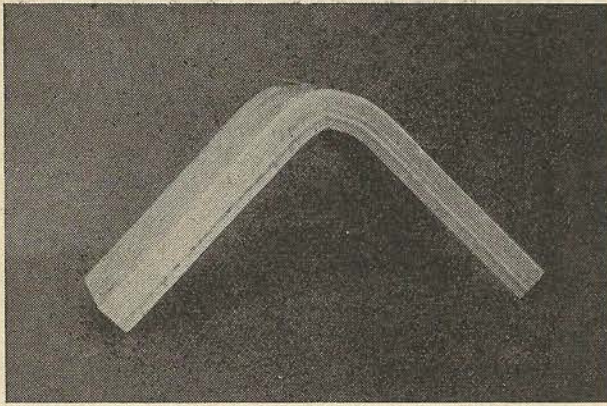
4. ábra



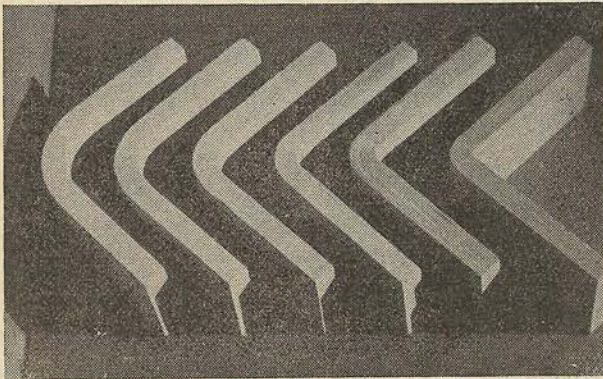
5. ábra



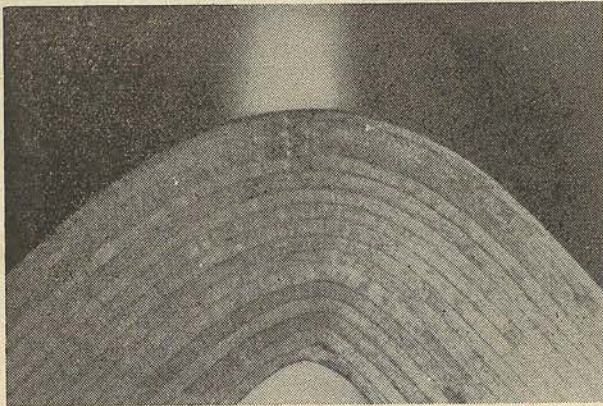
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra

1,5 mm-es furnér.

Az 5-ös és 4-es számú sablonnal törés és repedésmentes idomokat tudunk készíteni. A 3-as sablonnal a domború oldalon a rostok kismértékű szakadása volt észlelhető, míg a 2-es és 1-es sablonoknál minden esetben töréshez vezetett a kísérlet.

1,2 mm-es furnér.

Az összes nyomóformákkal elő tudunk állítani törésmentes idomokat (8. ábra).

Csupán a 3, 2. 1. számú sablonnal készült idomoknál volt tapasztalható a homorú oldalon

a legkülső rétegek kismértékű megroppanása, ez azonban oly csekély mértékű volt, hogy véleményünk szerint a felhasználhatóságot nem befolyásolja (9. ábra).

1,0 mm-es furnér.

Csak az 1. és 2. sz. sablon felhasználásával készítettünk idomokat. Mivel ezek is kifogástalan hajlatokat mutattak, nem volt értelme a nagyobb görbületi sugarú formákat kipróbálni, mert nyilvánvaló volt, hogy azokkal ugyancsak készíthetők kifogástalan idomok.

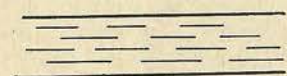
A kísérleteknél még a következő általános jellegű tapasztalatokat szereztük: A préselés alatti meghibásodások általában a hajlított idom domború oldalán lépnek fel, és pedig vagy szálirányban történő szakadás, vagy a rostok kiptartása formájában. Éppen ezért kis görbületi sugarú idomok esetében törekedni kell a domború oldalon a legfelső furnérréteg minőségének gondos megválasztására. Ez a furnér egyenes szálirányú legyen és a fa rostjai a furnér síkjával lehetőleg minél kisebb szöveget zárjanak be (10. ábra).

Kis görbületi sugarak esetén előnyös, ha a beenyvezett furnérréteg két külső felületét a leendő hajlatnak megfelelő helyen benedvesítjük, miáltal a farostok plaszticitását növeljük.

Hajlítás rostirányra merőlegesen.

Az idomok préselése még a legvastagabb, 2 mm-es furnérral és a legkisebb görbületi sugárral törés nélkül elvégezhető volt, ami a iurnérok ismert keresztirányú hajlékonyságával jól megmagyarázható. Az ilyen típusu ragasztásnál más irányú veszély áll fenn. Az anyag préselésénél, függetlenül a görbületi sugártól, részben a hajlítás, részben pedig a súrlódási erők következtében, az idom domború oldalán húzófeszültségek lépnek fel, amit a keresztirányú furnér nem mindig bír elviselni. Ennek következtében a domború oldalon szálirányban futó repedések mutatkozhatnak (11. ábra).

A repedéseket megpróbáltuk kiküszöbölni a domború oldalra ragasztott hosszában futó szálirányú furnérréteggel. Ez a berepedés veszélyét kiküszöbölte ugyan, alkalmazása azonban azzal a hátránnyal jár, hogy a kész idom a nedvességváltozás hatására elhúzódnásra hajlamos, tekintve, hogy a hosszszálú faréteg nedvességokozta méretváltozása hosszában sokkal kisebb,



3'



Rossz

10. ábra

mint az alatta lévő rétegeké. Így kiszáradáskor a V alakú idom szárai befelé, nedvedéskor kifelé hajlanak. Ha ennek kiküszöbölésére mindkét oldalt egy-egy hosszszárú furnérral borítjuk, a felső réteg elválása következhet be (12. ábra).

Jobb módszernek bizonyult a domború oldal felé egy hosszszárú, ragasztóval be nem kent furnérlemez behelyezése, mely ragasztás után eltávolítható.

Az ismertetett kísérleteket a következő táblázatban foglaljuk össze:

Hossz szálirány

Furnér vastagság mm.	Görbületi sugár a homorú oldalon cm					
	4	3	2	1,4	0,8	0,2
2,0	jó	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz
1,5	jó	jó	kis törés	rossz	rossz	rossz
1,2	jó	jó	jó	kis törés	kis törés	kis törés
1,0 és ennél vékonyabb	jó	jó	jó	jó	jó	jó

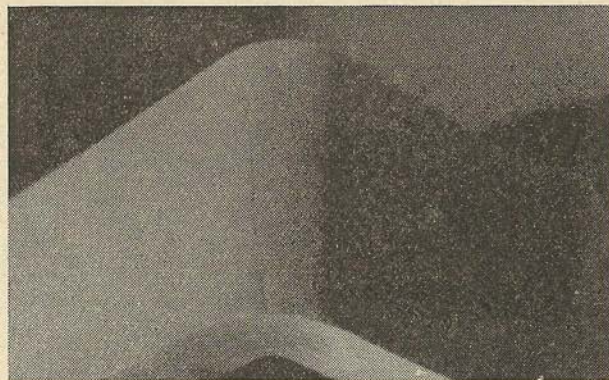
Kereszt szálirány

2 mm vagy ennél vékonyabb	jó	jó	jó	jó	jó	jó
---------------------------	----	----	----	----	----	----

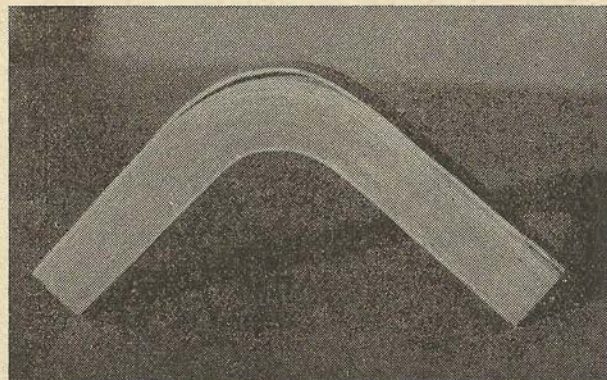
Megjegyezzük, hogy a fenti adatok 18 mm vastag idomokra érvényesek. Azért választottuk ezt a vastagságot, mivel az ülőbútor gyártásnál, ahol az új eljárás elsősorban bevezetésre kerül, az alkatelemek vastagsága ez érték körül mo-

nehézkés.

Ad 3. A lemezgyárakban keletkező furnérhulladékok zöme 1 mm vastagságú, így hulladékfelhasználás esetén ezzel a vastagsággal célszerű számolni. Az összes laboratóriumi kísérle-



11. ábra



12. ábra

zog. Néhány mm vastagságbeli eltérés a táblázat adatait nem befolyásolja.

Ad 2. A hámozógépekről, melyekkel a legolcsóbban készíthető furnér, általában 0,5—2 mm vastagságban kerül le a falemez. Ennél vékonyabb vagy vastagabb furnér készítése már

teket bükkfurnérral végeztük, mivel ez a fafaj kerül feldolgozásra legnagyobb mennyiségben a magyarországi furnérgyárakban. Fizikai tulajdonságai és ragaszthatósága alkalmassá teszi préselt idomok készítésére.

Folytatása következik.

Értesítés

Az alábbi közlemény közlésére kértek fel bennünket:

A Német Demokratikus Köztársaság vezető faipari tudományos kutató intézete, a budapesti Faipari Kutató Intézettel hosszabb idő óta szoros kapcsolatban álló Institut für Holztechnologie und Faserbaustoffe (Fatechnológiai és Rostos Építőanyagok Intézete) Drezda, 1960—61-ben „HOLZTECHNOLOGIE” elnevezés alatt különféle faipari kutatási témákkal foglalkozó kiadványt adott ki, amely 1962 márciusától kezdve mint évente háromszor megjelenő folyóirat kerül kiadásra, 96 oldalon, 21×30 cm-es formátumban, elsőrendű kivitelezésben, évi DM 24,— előfizetési díj ellenében. A szerkesztés munkáját fent említett drezdai intézet végzi, a folyóirat kiadója a VEB Fachbuchverlag, Leipzig, W. 31. Karl Heine Str. 16. Magyarországi előfizetők a folyóiratot a KULTÚRA Könyv- és Hírlapkülkereskedelmi Vállalat, Budapest, 62. Postabox 149. útján rendelhetik meg.

A folyóirat főszerkesztője a hazánkban is jól ismert, kiváló fatechnológus, Flemming tanár, ezért annak színvonala felveszi a versenyt a legjelentősebb külföldi faipari tudományos folyóiratokkal és megrendelését a faipari vállalatok könyvtárai, illetve a faipari olvasótábor részére hasznosnak tartjuk és ajánljuk. A megrendeléshez nincs szükség a felettes minisztériumi hatóságok jóváhagyására és az előfizetés az év folyamán bármikor feladható. SZERKESZTŐSÉG

A nemesített felületű farostlemezek feldolgozásának technológiája

Dr. WALEK KÁROLY
(Folytatás)

A lemezek ragasztása

A farostlemezek ragasztása különböző felületekre — a jelenlegi ragasztóanyagok ismeretében — kétféle módszerrel történhet, mint

1. úgynevezett kontakt ragasztókkal,
2. egyéb műgyanta- és hagyományos ragasztókkal.

A kontakt ragasztó neopren alapú, hidegen keményedő, gyorsan kötő műgyanta ragasztó, melynek használata akkor válik szükségessé, ha a munkadarab préselésére nincsen lehetőség (pl. hajlított felületre ragasztunk lemezt), vagy gyors száradási időt akarunk elérni. A ragasztási eljárás hasonlít a gumiragasztókkal végzett ragasztáshoz, az összeragasztandó két felületet vékonyan bekenjük a kontakt ragasztóval, majd a száradási (nyitvatartási) idő után (a ragasztó gyártmányától, a helyiség hőmérsékletétől függően 15—30 perc) a felületeket pontosan összeillesztve, rövid ideig tartó nagyobb nyomással (kalapácsütéssel, szorítóval), összepréseljük. A kontakt ragasztók hőállósága mínusz 10 — plusz 70 C-fokig terjed. Amennyiben ennél magasabb hővel kell számolni, úgy speciális edzőt teszünk a ragasztóanyagba. Ezen ragasztófajta vízzel szemben érzéketlen. A kontakt ragasztófajta alkalmas a farostlemezek fára, falra, vasra, betonra, PVC-re, alufóliára való ragasztására is. A farostlemeznek vasanyaghoz történő ragasztása előtt a vas felületét speciális hígítóval is tisztítani kell.

Hazai viszonylatban a Fővárosi Villamosvasút (csuklós villamoskocsi), a Wilhelm Pieck Vagongyár (exp. személyvagonok) és bútorgyárak használják a ragasztót.

Egyéb műgyanta és hagyományos ragasztóanyaggal kapcsolatban, tekintettel azok nagy számára, csak a fő irányelveket rögzíthetjük. A gyáraknak a kemény farostlemezzel kapcsolatban a ragasztás terén kellő tapasztalatuk van, azonban egyes szempontokat, melyek a nemesített felületű farostlemezek ragasztására különösen vonatkoznak, megemlítünk. A ragasztás terén alapelv, hogy gyorsan kötő, gyorsan keményedő, hidegen préselhető és vízmentes, vagy kevés nedvességet tartalmazó ragasztókat használjunk. Ezek a feltételek elsősorban a műgyanta ragasztóknál adva vannak, ezért főleg műanyag ragasztókat alkalmazzunk a színes farostlemezek ragasztásánál.

Az asztalosiparban szokásos enyvekkel is lehet ragasztani, azonban az enyvvvel bevitt nedvesség gyakran vetemedést, vagy hullámosodást okozhat. A ragasztóanyag minden esetben vékonyan legyen felhordva a lemezre, vagy keretszerkezetre, és leghelyesebb enyvcsatorna készítése vagy a pontragasztás. A keretszerkezet belső éléig nem szabad az enyvet felvinni, mivel

az éleken túlfolyó ragasztóanyag száradás után behúzza a lemezt és ilyenkor láthatók különösen a bordázatok. Ez a gyártási hiba igen gyakran előfordul színes lemezeket feldolgozó üzemünkben.

Paraffinozott hátoldalú, színelt farostlemezt ragasztani nem lehet.

A lemezek hajlítása

A nemesített felületű lemezek a műanyag réteg bevont (zománc, dekor) oldala felé (Konkav) mintegy 130—150 cm rádiuszig hajlítható. Ellentétes irányban (Konvex) azonban csak csekély mértékben hajlítható. Ha Konkav irányban túlhajlítjuk a lemezt, a nagy feszültség következtében hosszanti repedések lépnek fel.

A rádiuszt emelhetjük mindkét irányban, ha a lemez hátoldalát henger-, vagy szalagcsiszoló gépen kb. 2 mm-re lecsiszoljuk.

Különbéle szerkezetek készítése nemesített felületű farostlemezből

A felhasználási területek szerint más és más szerkezeti megoldásokkal találkozunk a színeslemezek feldolgozása kapcsán. Tekintve, hogy ezen lemez fajta felhasználása nem oly régi kelteű, és a feldolgozási irányelvek is még mindig változásnak vannak alávetve, szükséges hogy a jelenlegi fontosabb felhasználási területekről a leggyakrabban előforduló szerkezeti megoldásokat megemlítsük.

Falborítások képzése

A falak burkolása az alant felsorolt módokon történhet:

1. lemezek ragasztása közvetlenül a falra,
2. tartó-lécrácsozatra való felerősítés,
3. tükröcsavarokkal történő felerősítés,
4. lemezek szegezése falra, téglára.

ad 1. Farostlemezt csak teljesen száraz, sík falakra, vagy födémekre ragaszthatunk, ha a vakolat ún. teherhordó. Az említett kontakt-ragasztók 70 C°-ig terjedő hőmérsékletű helyiségekben minden további nélkül alkalmazhatók; magasabb hőmérsékletek esetén a ragasztóhoz szilárdítókat kell adni. Minden esetben be kell tartani a ragasztó előállítójának utasításait.

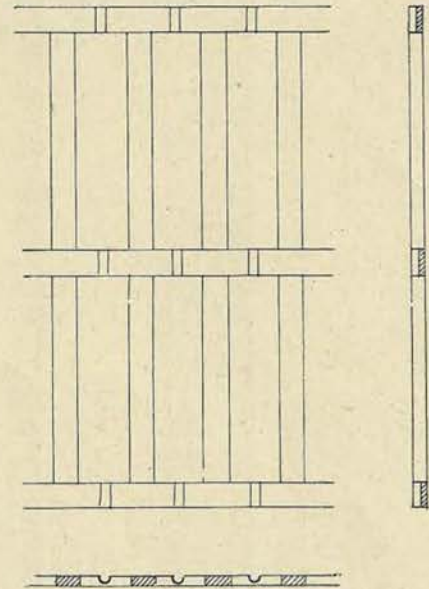
A falról az enyv, mész, kötőfesték spatulával eltávolítandó és az alapozás végül csiszolópapírral simára csiszolandó. Ezután a fal portalanítandó. Kontakt ragasztóhoz 1 : 3 arányban hígító keverendő, s ezen hígított ragasztóval a falat ecsettel bekenjük. Ez a folyamat a falat alkalmassá teszi nagyobb szilárdsága következtében a lemez hordására. Ezután történik a lemeznek, mint a falnak kontakt ragasztóval való bekenése. A lemezt pontos helyzetben kell fel-

tenni, mivel utólagosan el nem mozdítható. A falra történő ráhelyezés után a lemezt öklünkkel, vagy gumikalapáccsal rögzítjük. Ragasztószükséglet m^2 -ként kb. 0,8 kg. Ismételten le kell szögeznünk, hogy falra lemezt ragasztani csak teljesen sík falfelület esetén lehet.

ad 2. Falburkolat szerelése lécvázra, gyengébb minőségű fal esetén szükséges. Ilyen esetben a burkolat alatti falnál megengedhető a siktól való eltérés, kopott, egyenetlen, esetleg szennyezett felület, mivel a burkolat nem érintkezik közvetlenül a fallal.

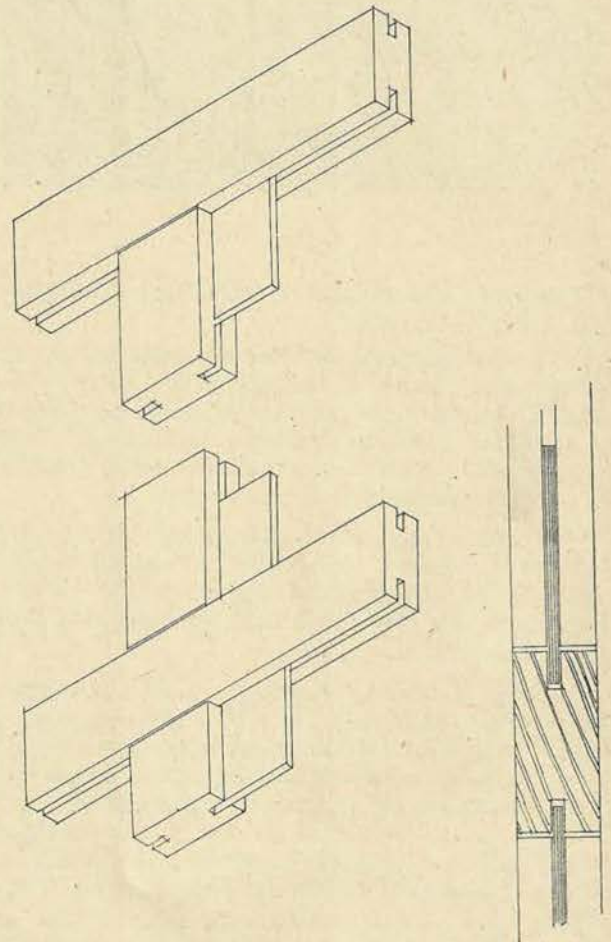
Az egyenetlenség természetesen csak akkora lehet, amennyit a lécvázal, illetőleg alátétekkel ki lehet egyenlíteni. Amennyiben a fal nem teljesen száraz, úgy a lécrács alá egy réteg bitumenes csupasz lemezt kell fektetni.

A lécrács kialakításánál irányelv, hogy nagyobb várható igénybevétel esetén a színelt lemezt 15–20 cm-enként, kisebb igénybevétel esetén 20–30 centiméterenként kell megerősíteni. Függőleges burkolatoknál a rácsot függőlegesen elhelyezett lécekből kell elkészíteni. Igen lényeges, hogy a rácsot alkotó fakeret és a lécek vastagsága, valamint nedvességtartalma azonos legyen. A nedvességtartalom a farostlemez nedvességével is egyező legyen. Biztosítani kell, hogy a rácsszerkezeten belül légcirkuláció alakulhasson ki és szükséges, hogy a rács és farostlemez között helyenként hagyott réseken keresztül a külső levegő is átáramolhassék (1.



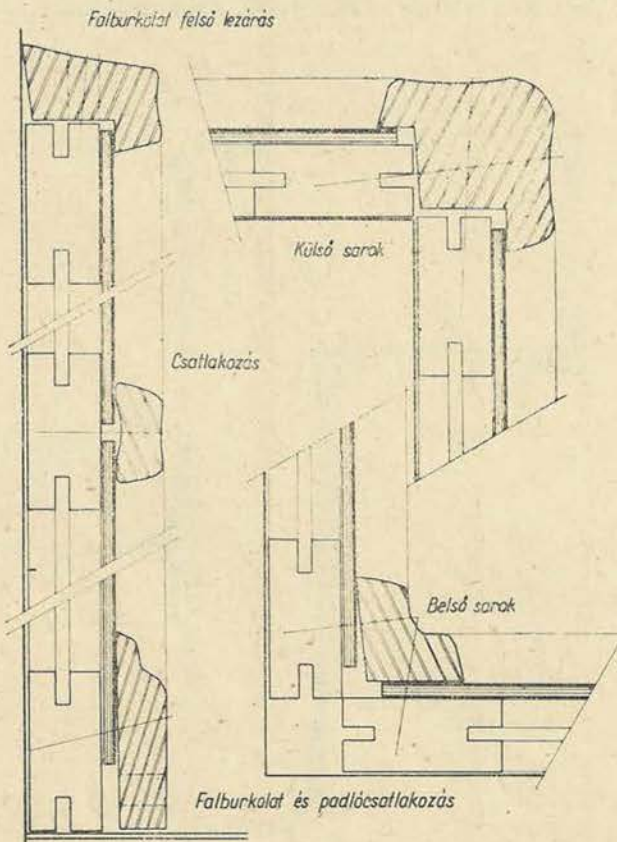
2. ábra

Lécrács
szellőző-
nyílásai

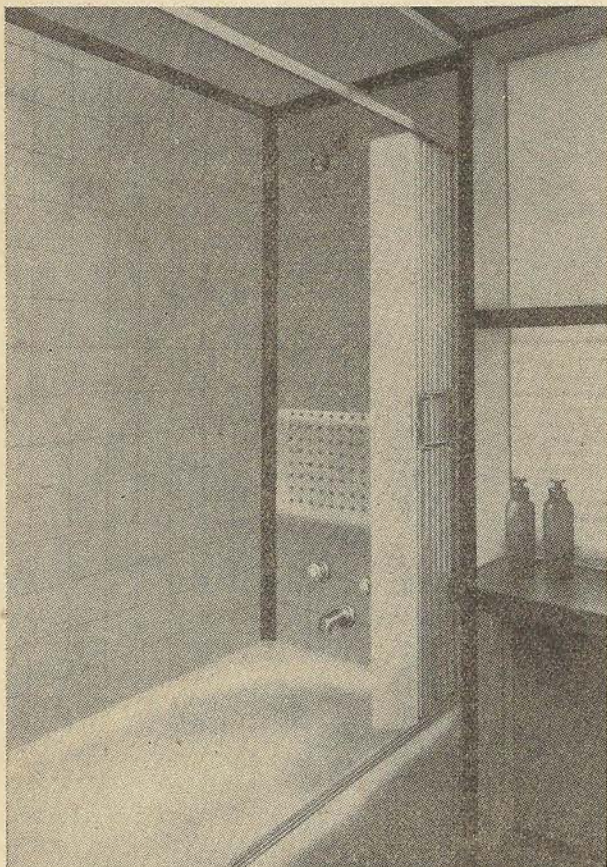


3. ábra

és 2. ábra). A rácsot legcélszerűbb hornyolt lécekből kialakítani. A lécek csatlakoztatása hulladék farostlemez darabokkal történhet (3. ábra). A csatlakozásokat sem szegezni, sem ragasztani nem szükséges, hogy a fa esetleges mozgását meg ne gátoljuk. A rács felerősítése



1. ábra



4. ábra

acélszeggel közvetlenül a falra vagy facsomagokra (tipli) történik.

A csempeelappal történő burkolás esetén az előkészített lemezt a csempeosztás keresztvezésénél horganyzott bognárszeggel balról jobbra és felülről lefelé a lécrácsra szegezzük. Nem horganyzott szegek felhasználása esetén rozsdafoltok keletkezhetnek a lemezeken.

Dekor-, vagy dombornyomású lemezekkel történő burkolás a fent említettel azonos módon történik. A szögezés sűrűsége itt is 15–20 cm. Legcélszerűbb gömbölyű fejű, horganyzott szögeket alkalmazni.

Amennyiben a falburkolat kisebb lemezekkel készül, max. 50×50 cm, úgy elegendő a PVC- vagy alumíniumszegélyekkel történő felerősítés. A lemezek találkozásánál kb. 1 mm hézagot kell hagyni a lemezek esetleges terjeszkedéséhez. A lábazatnál is kb. 1 cm hézagot hagyjunk. A szegélyező és csatlakozó profilok a lemez lerakásával együtt helyezendők el. A lemezek alsó-, felső lezárásánál ügyelni kell az átszellőzésre, miért is a lezáró profilon keresztül is hagyandó légrés. A felső élen a lemez lefedését leghelyesebben léccel, PVC profil-léccel, vagy alumíniumsínnel végezzük (4. és 5. ábra).

A lemezek adott esetben ragaszthatók a ke-retrácsozatra a már említett módon. Ezen esetben ragasztóanyag-szükséglet lécrácsra történő ragasztása esetén kb. 0,5 kg/m².

Mennyezetburkolás

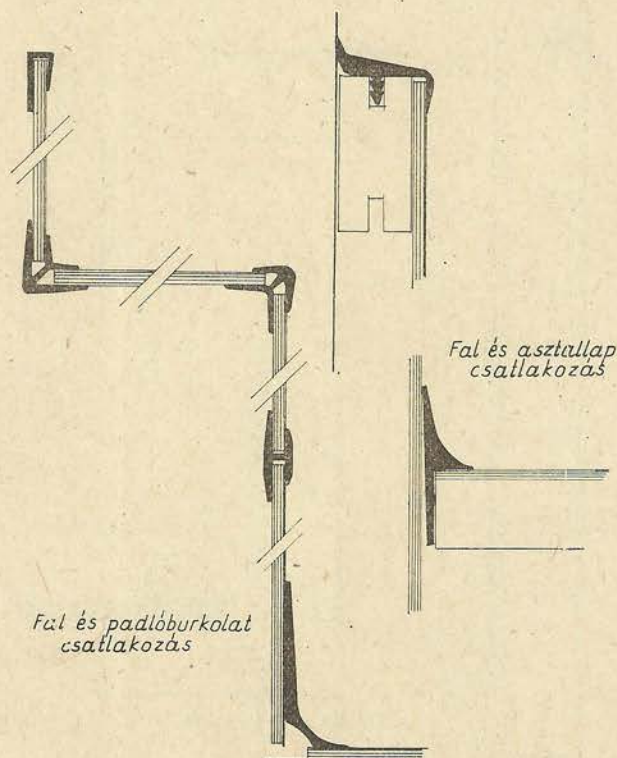
A mennyezet burkolása esetén ugyanazokat a szabályokat kell betartani, mint amelyeket a lécrácsra erősített falburkolatok felhelyezésénél már említettünk. Különösen ügyelni kell a jó szellőzésre, a szellőzőnyílások fúrása által (6. ábra). Akusztikus mennyezetburkolat esetén a lécrácsok között üvegyapot, vagy műanyaghab tölti ki, s az üvegyapot és burkolólemez közé molinóhálót kell kifeszíteni, hogy az akusztikus lemezek nyílásain keresztül az üvegyapot át-hullását megakadályozzuk (7. ábra).

ad. 3. Tükörcsavarokkal történő felerősítés.

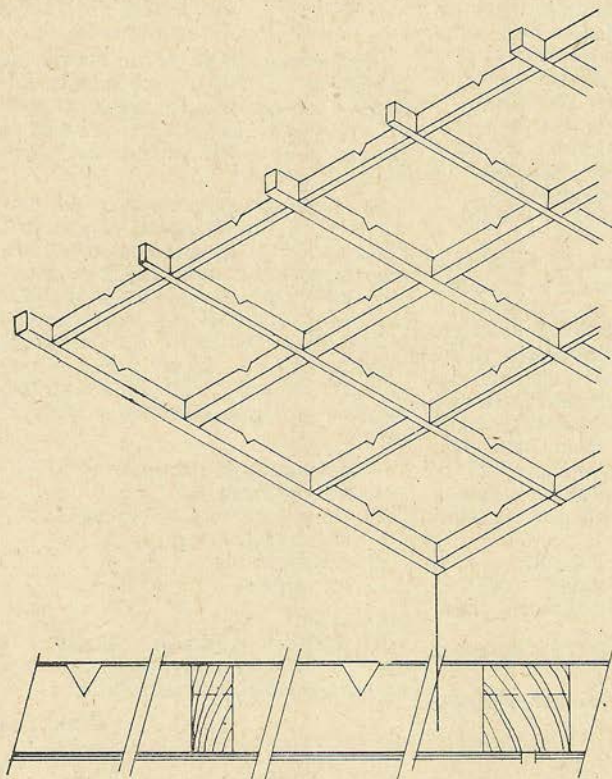
Tűzhelyek, fürdőszobák, mosdók falára, amennyiben a fal sík és száraz, a lemezeket tükörcsavarokkal lehet felerősíteni. A tükörcsavarok számára szolgáló lyukaknak azonban tágabaknak kell lenni, mint a csavaroknak. Általában csavarozás esetében a csavarlyukak mindig bővebbek legyenek, mint a csavarok átmérője és a csavarfejek alá alátétet kell helyezni, a csavarokat túlhúzni nem szabad.

ad 4. Lemezek szegezése falra, téglára.

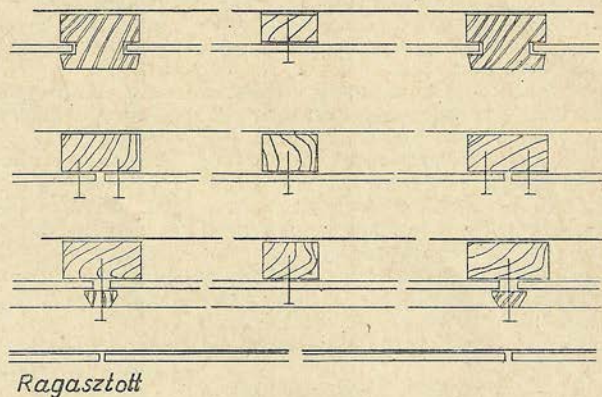
Sima, száraz, teherbíró falak esetén a színes lemezeket közvetlenül a falra vagy facsomagokra (tipli) szegezhetjük. Ilyen esetben a paraffin hátoldalú lemez a megfelelőbb. A szegek ugyancsak horganyzott bognárszegek legyenek és hosszúságukat a falbaverhetőségük mértéke dönti el. Amennyiben közvetlenül téglafalra helyezük a lemezeket, úgy acélszögek felhasználása válik szükségessé. Ez a módszer kül-



5. ábra



6. ábra
Födémbeburkolat rácsa és átszellőzése



7. ábra
Mennyezetburkolat felerősítése

földön is csak most vált ismertté, és speciális szerkezetet terveztek a szegek beverésére. Ezen utóbbi eljárásnak az építőiparban lesz nagy jelentősége az új helyiségek falburkolatának közvetlenül a téglafalra történő szerelésénél.

(Folytatjuk)

Egyesületi hírek

Augusztus 24-én Dám Ferenc az „Ülőbútor” KTSZ elnöke „Az üzemszervezés módszertani alapjai” címmel tartott előadást az OKISZ-iskolán részt vevő budapesti és megyei KISZÖV-ök műszaki előadói számára.

Az előadó a bevezetőben az üzemszervezés jelentőségével foglalkozott. Ennek során tisztázta a szervezés technológiáját és választ adott az üzemszervezés, illetve átszervezés három területén jelentkező szükségesszerűségére. Érintette a vezetés és szervezés feladatát, valamint mindkettő jelentőségét a termelés irányításában. Vázlatosan ismertette az üzemszervezés menetét, majd részletesen foglalkozott a gyártási folyamat szervezési karakterisztikájával. Elemezte a szervezés módszerének jellemző tényezőit. Nevezetesen a gyártási folyamat

- a) technológiája,
- b) tömegszerűsége,
- c) gyártási módszere,
- d) a gyártmány összetettsége,
- e) az üzemeltetés mértéke és
- f) a szövetkezet nagysága

szerint követendő változatok módszereit.

Szeptember 7-én Dám Ferenc, az „Ülőbútor” KTSZ elnöke „A gyártástechnológia további mechanizálása az ülőbútor és korpuszbútorok lábazati részeinek területén” címmel előadást tartott az „Ülőbútor” KTSZ dolgozói

részére a szövetkezet kultúrtermében.

Az előadás bevezetőjében elsősorban a fejlesztés irányára is hatást gyakorló általános jellemzőkkel foglalkozott az előadó. A gyártástechnológia menetét jól ismerő szerkesztési elvek alapján létrehozott aggregátok, az automatikus működtetésben mind nagyobb szerepet játszó elektromos relé készülékek lényegesen megváltoztatták a termelés mechanizmusát. Ide sorolhatjuk az egyre nagyobb tért hódító, különféle pneumatikus és olajhidraulikus szerkezeteket. Mindezek előre bocsájtása után az előadó az ülőbútorgyártás legújabb gépeit és azok működését ismertette a hallgatósággal.

A legjelentősebbek ezek közül.

1. félautomata, méretrevágó páros körfűrész és kétoldali csoportfűrő gép hidraulikus üzemeléssel,
2. karusszal másoló-marógép mechanikus és pneumatikus leszorító hengerekkel,
3. kombinált, gyors másoló-maró és csiszológép,
4. kettős automatikus csoportfűrő körfűrészszel, illetve marófejjel kombinálva,
5. félautomata aljázó és sarokmervítő horonymaró,
6. sarokmervítő készítő gép, csaplécdaraboló automata stb.,

7. hidraulikus lábazati- és állványprés (különböző célok megvalósítására).

Összefoglalóban az előadó külön is kihangsúlyozta, hogy az ülőbútorgyártásnál a gépi munka arányainak helyes kialakításában az egyik döntő feladat a termeléshez szükséges gépek célszerű kiválasztása.

Az előadás után a korszerű termelőeszközöket diavetítés keretében mutatta be a hallgatóságnak.

Szeptember 14–15-én a fűrészelmezipari szakosztály kétnapos tanulmányutat szervezett a Délmagyarországi Fűrészek Barcsi Üzemébe, valamint a Mohácsi Farostlemezgyárba. A szakosztály legjobb aktivistái közül 46-an vettek részt a tanulmányúton az ipar budapesti üzemeiből, az Erdőgazdasági Tervező Irodától, Kutató Intézetétől, valamint az Országos Erdészeti Főigazgatóságtól.

A barcsi üzemlátogatással kapcsolatosan Desewffy Imre az Erdőgazdasági Tervező Iroda mérnöke tartott ismertetőt a barcsi fűrészüzemi rekonstrukcióról.

Az előadás első részében a magyarországi új fűrészüzemek létesítésével kapcsolatosan elmondotta, hogy bár a faipar számos új ága gazdaságossági szempontból jóval kedvezőbb beruházási lehetőséget jelent, az eddigi folyamat, de a továbbiakban is — főként a meglévő üzemek elavult állapota miatt — fokozatosan

sor kell, hogy kerüljön a fűrészüzemi rekonstrukciók végrehajtására is.

A továbbiakban vázlatosan ismertette a rekonstrukció során létesült új üzemet és technológiáját.

Az előadás harmadik részében az elmúlt I. félvé eredményeit és tapasztalatait mondta el az új fűrészüzemmel kapcsolatban, mind műszaki, termelési, mind gazdaságossági vonatkozásban.

A tanulmányút második napján a Mohácsi Farostlemezzgyárat tekintették meg a részt vevők. Itt Papp Ferenc, a Farostlemezzgyár főtechnológusa tartott ismertetést a gyár munkájáról, a farostlemezzgyártás technológiájáról. Papp elvtárs ismertette a mohácsi II. lépcső szerepét a népgazdaságban és befejezésül tájékoztatta a részt vevőket a III. lépcső tervezéséről, illetve kivitelezéséről, amely a farostlemez felületkezelését oldja meg.

Az előadás után megtekintették a gyár nyersanyagterét, az erőművet, majd a technológiai sorrednek megfelelően a termelőüzemeket.

A részt vevők melegeggedéssel állapították meg, hogy a barcsi fűrészüzem technológiája kielégíti a modern követelményeket.

A Mohácsi Farostlemezzgyárban láttak még arról győzték meg a tanulmányút részt vevőit, hogy ez az üzem teljes automatizálása következtében világszínvonalon termel.

Szeptember 18-án a soproni csoport meghívására Ulzinger Ferenc főkonstruktor tartott előadást az „Épületasztalosipari célgépek tervezésének és gyártásának kérdései” címmel.

Az előadó ismertette az épületasztalosipar területén megindult célgép tervezési és gyártási programját. Részletesen kitért az épületasztalosipari célgépek rendeltetésére, azokkal szemben támasztott technológiai és gépészti követelményekre. Továbbiakban a célgépek tervezése és gyártása alkalmával szem előtt tartandó feladatok ismertetésére tért ki. Az előadás után kötetlen formában a hallgatóság feltett kérdéseire adott választ az előadó.

Szeptember 28-án tartotta e havi elnökségi ülését a Faipari Tudományos Egyesület. A következő napirendi pontokkal:

- Jelentés a közgyűlés előkészítéséről.
- Jelentés a lengyel vendéglátásról.

c) Műszaki Fejlesztési Bizottság anyagának véleményezése.

Szeptember 28-án Dám Ferenc az „Ülőbútor” KTSZ elnöke tartott előadást a szövetkezeti elnökök részére. „A szervezés- és gyártás-előkészítés szerepe a termelésirányításban” címmel.

Az előadás bevezetőjében az előadó néhány alapfogalmat ismertetett. Ezek között a gyártási folyamat tömegszerűségéről és a gyártási rendszerekről nyújtott tájékoztatót, tisztázta az organizáció és reorganizáció feladatait. Elemezte a szervezési munka menetét. Ennek során a szövetkezeti vezetők részére áttekintést nyújtott az egyes szervezési fázisokról.

Vázlatosan ismertette:

- helyzetvizsgálat,
- munkafolyamat-elemzés,
- átszervezési terv,
- bevezetés és
- ellenőrzés

tennivalóit.

Az előadás második részében a gyártási folyamat leghelyesebb szervezési módszereit ismertette.

Virág Éva



A Műszaki Könyvkiadó hirdetéseket vesz fel az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára	1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára	360,— Ft

HIRDESSEN A FAIPARBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

M Ű S Z A K I K Ö N Y V K I A D Ó, Budapest, V., Bajesy-Zsilinszky út 22. szám és
M A G Y A R H I R D E T Ő V Á L L A L A T, Budapest, V., Felszabadulás tér 1. szám

A befizetéseket az MNB 44. csekkszámára kérjük.

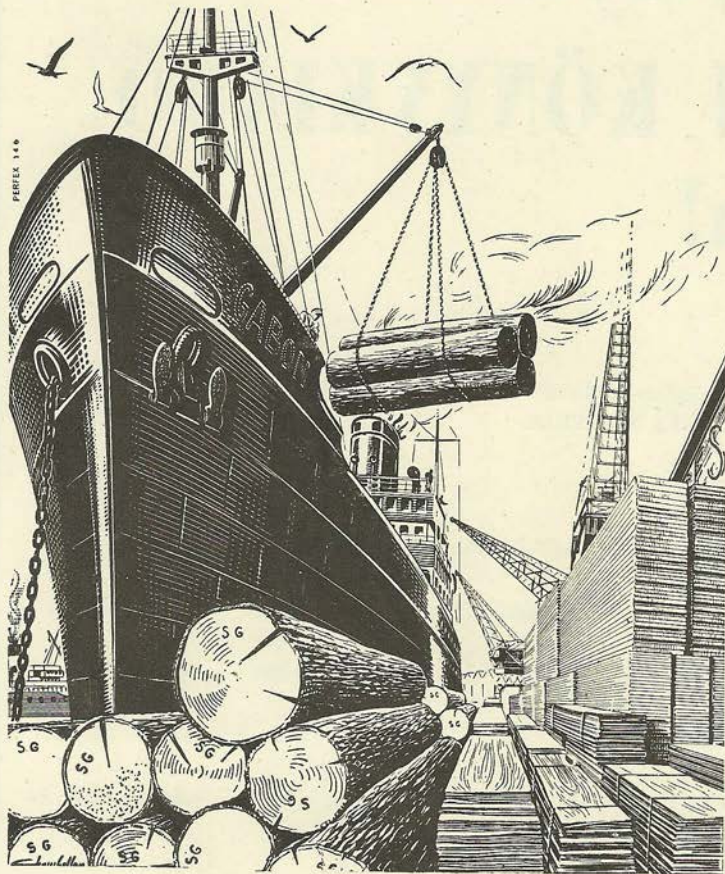
F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál. Szerkesztő: Jászai Károly

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 2950 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj $\frac{1}{4}$ évre 12,— Ft, $\frac{1}{2}$ évre 24,— Ft. Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61,252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára



VALAMENNYI AFRIKAI FAFÉLESÉG

OKUMÉ SZAMBA
SZIPO NIANGON
MAHAGONI
STB.

SCIAGES ET GRUMES

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

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

45-59
TÉL.: EUROPE 48-57
48-58

Felhívjuk figyelmüket **a MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ** **kiadványaira!**

<i>Bánki—Dömök—Prause—Reuss—Sztanó—Vecsey:</i> SZABADVEZETÉKEK ÉS KÁBELEK	kötve 57,— Ft
<i>Lányi—Magyari:</i> ELEKTROTECHNIKA	kötve 56,— Ft
<i>Vigh—Gárdonyi:</i> VILLAMOSSÁGTAN — Ipari Szakkönyvtár	fűzve 11,50 Ft
<i>Hámory:</i> VILLANYSZERELÉS — Ipari Szakkönyvtár	fűzve 31,— Ft
<i>Czeglédi—Jankó:</i> FORGÁCSLAPOK — FORGÁCSMŰFA — 2. átd. bőv. kiadás	fűzve 17,50 Ft
<i>Niklas:</i> FAKÖBÖZŐ — 4. kiadás	fűzve 20,— Ft
<i>Pál:</i> BŰTORASZTALOS — 3. bőv. kiadás — Ipari Szakkönyvtár	fűzve 19,— Ft
<i>Kismarty:</i> GÉPIPARI TÁBLÁZATOK	kötve 50,— Ft
<i>Cziráki—Filló—Lázár:</i> FA ÉS FAHELYETTESÍTŐ ANYAGOK — Ipari Szakkönyvtár	fűzve 25,50 Ft
<i>Szőke—Burda:</i> FAIPARI SZÁRÍTÓK KEZELÉSE — Ipari Szakkönyvtár	kötve 12,— Ft
Felhívjuk szíves figyelmét, hogy az 1963. év folyamán az alábbi szakkönyvek jelennek meg, melyekre előjegyzést felvesszünk:	
<i>Grube:</i> FAFORGÁCSOLÓ SZERSZÁMOK	kötve 53,— Ft
<i>Lugosi—Bobok—Erdélyi:</i> FŰRÉSZIPARI TECHNOLOGIA	kötve 52,— Ft
<i>Szabó Dénes szerk.:</i> FAIPARI ZSEBKÖNYV	kötve 106,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az
ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT könyvesboltjaiban.

Szabolt:

KÖNNYŰIPARI KÖNYVESBOLT
Budapest, VIII., Baross-tér 22.