

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1965. ÁPRILIS * XV. ÉVFOLYAM **4.** SZÁM

FAIPAR

Főszerkesztő:
RÓKA PÁL

Szerkesztő:
JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:
SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Dám Ferenc
Ézsiás Pálné,
Dr. Jávorfai Tibor
Juhász István,
Lázár László,
Lonkai János,
Lovász László
Dr. Lugosi Armand
Somogyi László,
Stróbl Kálmán,
Szvetkó Nándor

Index: 25,281

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft

Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

TARTALOM

<i>Róka Pál: 1945—1965.</i>	97
<i>Szabó Dénes: Korszerű üzem belüli anyagmozgatás tervezése a faiparban</i>	98
<i>Dr. Ruska László: A faipari szállítóberendezések műszerezése és automatizálása</i>	104
<i>Cziráki József: Szárzeljárású farostlemezgyártás</i>	110
<i>Dr. Laczkó István: A szállítás és az anyagi termelés viszonya</i>	119
<i>Kollár Mihály: Üzemeink műszerezettségével kapcsolatos tapasztalatok</i>	123
<i>Könyvismertetés</i>	125
<i>Műszaki fejtörő</i>	126
<i>Egyesületi hírek</i>	127

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Рока Пал: От 1945-го до 1965 года</i>	97
<i>Сабо Денеш: Планирование перемещения материалов внутри современного цеха деревообрабатывающей промышленности</i>	98
<i>Д-р. Рушка Ласло: Оборудование с инструментами и автоматизация сушилок деревообрабатывающей промышленности</i>	104
<i>Цираки Ежсеф: Производство древесно-волоконистых плит, сухим способом</i>	110
<i>Д-р Лацко Иштван: Отношение транспорта и материального производства</i>	119
<i>Коллар Михай: Опыты в связи с инструментированием наших цехов</i>	123
<i>Изложение книги</i>	125
<i>Техническая головоломка</i>	126
<i>Вести общества</i>	127

INHALT

<i>Pál Róka: 1945—1965.</i>	97
<i>Dénes Szabó: Die Planung der zeitgemässen innenbetrieblichen Materialbewegung in der Holzindustrie</i>	98
<i>Dr. László Ruska: Die Instrumentenausrüstung und Automatisierung der Trocknungseinrichtungen in der Holzindustrie</i>	104
<i>József Cziráki: Holzfaserplattenerzeugung mit Trockenverfahren</i>	110
<i>Dr. István Laczkó: Die Relation der Lieferung und der materiellen Erzeugung</i>	119
<i>Mihály Kollár: Erfahrungen in Verbindung der Instrumentenausrüstung unserer Betriebe</i>	123
<i>Buchbesprechung</i>	125
<i>Technische Denkaufgabe</i>	126
<i>Vereinsnachrichten</i>	127

RÓKA PÁL
a FATE elnöke

1945—1965

A cikk címeként alkalmazott két évszám, illetve a közbeeső 20 év hazánk és népünk történelmének legjelentősebb fejlődési szakaszát foglalja magában. A Szovjet Hadsereg által történt felszabadításunkat követően a Párt vezetésével megvalósított mélyreható politikai és gazdasági változások, a munkásosztály politikai hatalmának kivívása és megszilárdítása, a tőkés kizsákmányolás felszámolása nyomán nép-gazdaságunk minden területén végérvényesen uralkodóvá lettek a szocialista termelési viszonyok, leraktuk a szocialista társadalom alapjait.

Az elmúlt két évtized alapvető politikai és gazdasági változásai nem önmaguktól, békésen, hanem az osztályharc — sok esetben kemény — körülményei között valósultak meg, melynek többek között volt olyan súlyos periódusa is, mint a külső és belső ellenséges erők által 1956 októberében kirobbantott ellenforradalmi felkelés. A Párt által kialakított helyes politikával, a szocialista világszisztemmel, a Szovjetunió és a többi baráti szocialista ország segítségével a munkásosztály, a dolgozó parasztság és a többi belső haladó erő alkotó szövetségével azonban úrrá lettünk a nehézségeken és az 1960-as évek elejére elértünk a szocializmus teljes felépítésének várva-várt időszakához.

A második világháború befejezése óta eltelt időszakot joggal lehet a magyar dolgozó nép hős korszakának nevezni, melynek első szakaszában a munkáshatalom megvalósításáért folytatott politikai harccal párhuzamosan begyógyítottuk hazánk testén a háború okozta sebeket, majd a hatalom birtokában nehéz harcok sorozatával az elmaradott félfeudális országot fejlett nehéziparral rendelkező ipari országgá változtattuk.

A gazdasági fronton vívott harcok eredményeként az állami ipar és a szocialista ipar egésze is 1962-re 1949-hez képest vállalati teljes termelését megnégyszerezte. Az állami ipar termelése ugyanezen idő alatt négy és fél-

szeresére, azon belül a bútoriparé több mint hatszorosára növekedett.

Az ipari üzemek államosítása óta eltelt több mint másfél évtized alatt a faipar kisipari és manufakturális jellege megszűnt, iparágai dolgozóinak $\frac{4}{5}$ része a szocialista szektor üzemében van foglalkoztatva.

Az állami faipar olyan nagyipari termelésre alkalmassá fejlesztett üzemekkel rendelkezik, mint a Budapesti Bútoripari Vállalat I. és II. számú gyáregysége, a Cardó Bútorgyár és a Délmagyarországi Fűrészek Vállalat barcsi Üzemegysége. És olyan a továbbfejlesztés lehetőségeit magukban hordozó, korszerű gyáregységei vannak, mint az ÉM Épületasztalosipari és Faipari Vállalat soproni üzeme, a Mohácsi Farostlemezgyár és a Nyugatmagyarországi Fűrészek Vállalat szombathelyi Fűrészipari és Faforgácslap-gyártó vertikuma. A faipar valamennyi ágazatában nagymértékben növekedett a termelés gépesítettsége.

A faipari vezető szervek iparfejlesztési tevékenységét olyan új szocialista intézmények segítik, mint a Faipari Kutató Intézet, valamint a Faipari Gyártástervező és Szerkesztő Iroda. Az ipar szakmai vezetőkáder-szükségletét pedig az Erdészeti és Faipari Egyetem és az egyre szélesedő faipari technikusképzés van hivatva kielégíteni.

A szocialista ipar 1964-ben éves teljes termelési tervét 103%-ra teljesítette, ezen belül a faipari ágazatok mennyiségi teljesítése néhány százalékkal magasabb.

A helyzet tehát az — amint a fentiekből is kitűnik —, hogy a termelési feladatok mennyiségi teljesítése tekintetében nincsenek alapvető hiányosságok (legfeljebb az ilyen értelmű túlhajtások értelmezhetők annak). A II. ötéves terv az ipari termelés átlag évi 8,3%-os emelkedését irányozta elő, a tényleges évi átlagos emelkedés 9% körül van.

Nem ilyen kedvező a helyzet a munka termelékenységére és a termelés jövedelmezőségére, illetve gazdaságosságra terén. A Magyar Szocia-

lista Munkáspárt VIII. Kongresszusa határozatában leszögezte: „el kell érünk, hogy a II. öt-éves tervben az ipari termelést legalább $\frac{2}{3}$ részben a munkatermelékenység fokozása útján növeljük. A jövőben a szabad munkaerő-tartalék viszonylagos csökkenésével ezt az arányt tovább kell emelni.” Az állami iparban a termelés növekedéséből a termelékenység emelkedésével elért hányad 1961-ben 68,7%, 1962-ben 63,3%, 1963-ban 48,5%, 1964-ben 55% volt. 1961—1964. átlagában ez 58,9%, a párthatározat szerinti 66—67%-kal szemben. A munka termelékenységének és a termelés jövedelmezőségének nem megfelelő alakulása általában a faiparra is jellemző, a legutóbbi időben ilyen vonatkozásban például a fényezett lakásbútorgyártás területén alakult igen kedvezőtlenül a helyzet.

Népgazdaságunk további egészséges fejlődése megköveteli a termelés gazdaságossága terén mutatkozó hiányosságok mielőbbi felszámolását. Ez a nem éppen könnyű feladat az iparvezetés, a termelés-irányítás felelősségteljesebb, hozzáértőbb — tudományos és műszaki tapasztalatokra alapozott — munkáját igényli.

Alapvető feladat a termelés szervezettebbé tétele. Ha a közvetlen termelő munkát végző dolgozók számára az üzemekben az elengedhetetlenül szükséges műszaki fejlesztési intézkedések megtételével, előrelátó műszaki előkészítéssel, a munka folyamatosságát és ütemességét biztosító, mindenre kiterjedő gyártásszervezéssel megteremtik a korszerű nagyüzemi termelés előfeltételeit — amire a lehetőségek adottak — viszonylag rövid idő alatt elérhetjük a termelés gazdaságossága, a munka termelékenysége tekintetében is a szocializmus teljes felépítésének időszaka által igényelt szintet.

A Faipari Tudományos Egyesület a maga sajátos eszközeivel — a legjobb szakembereket bevonva — széles körű társadalmi segítséget fog nyújtani a faipar különböző ágazatainak feladataik megoldásához.

A felszabadulás óta eltelt — eredményekben és tanulságokban gazdag — két évtized tapasztalatait hasznosítva a termelőkapacitás jobb kihasználásával, a munka hatékonyságának és a termelés gazdaságosságának növelésével fejlesszük tovább népgazdaságunk szocialista jellegét, növeljük népünk jólétét.

1. Bevezetés

A korszerű anyagmozgatás a faipar egyik legfontosabb kérdése lett. A szocialista nagyüzemi vezetés megkívánja egyrészt a nehéz fizikai munkák gépesítését, másfelől a folyamatos termelést, az automatizált szállítóberendezésekkel ellátott gépsorokat a magasabb termelékenyséig elérése céljából.

Egyetemünk Faipari Géptani Tanszékén az előadásokon túl foglalkozunk a faipari üzemek korszerű anyagmozgatásának kutatás jellegű feldolgozásával, amely egyrészt az idevonatkozó irodalom feldolgozásából, másrészt egyes konkrét üzemek vizsgálatából áll.

Általánosságban megállapítható, hogy fafeldolgozó üzeink belső anyagmozgatása az elmúlt 3—4 év időszaka alatt sokat javult, de még mindig jelentős az elmaradás a nemzetközi színvonaltól. A „Faipar”-ban is jelent meg már néhány olyan cikk, amely az egyes korszerű szállítóberendezések ismertetésével és alkalmazásával foglalkozott, de magával az anyagmozgatás tervezésével csak futólag foglalkoztak. A jelen cikkben néhány alapvető tervezési eljárást óhajtok ismertetni eddigi tanulmányaink alapján, remélve, hogy ezzel is hozzájárulok ezen kérdés tisztázásához és gyakorlati felhasználásához.

2. Üzemen belüli anyagmozgatás tervezése

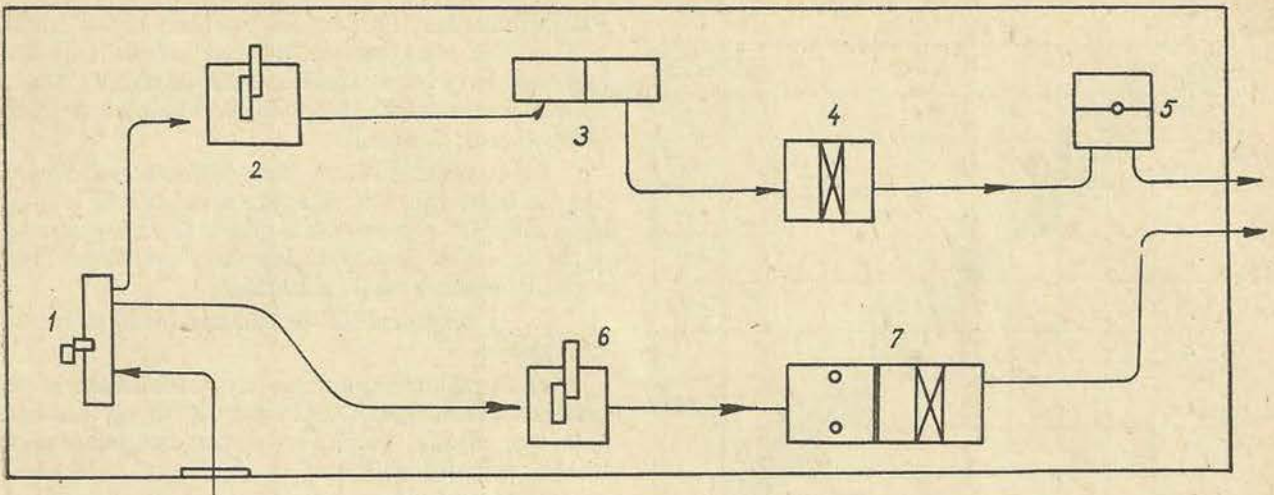
A fafeldolgozó vállalatok üzemen belüli anyagmozgatása alatt értjük a szárítókamrákból érkező faanyag mozgatását a gyártmánynak készárurak-

tárba való szállításáig, tehát a szabászatától a felületkezelési üzemig bezárólag.

Sok helyen a szárítóberendezések egybeépültek a szabázműhelyekkel, illetve kis terjedelmű raktáraknál folyamatos a kész gyártmány elszállítása, ilyen esetben helyes a tervezésnél ezen üzemszek bekapcsolása is a tervezésbe és mint egy egységet felfogni tervezés szempontjából.

Az üzemen belüli anyagszállítás tervezésénél a legelső irányadó szempont az üzem technológiája. Az előállítandó gyártmány technológiája sok esetben már eldönti az alkalmazható anyagmozgatás jellegét (szakaszos, folyamatos, esetleg automatizált gyártás). Korszerű technológiánál a szállítóberendezések beépülnek a gépek közé és összekötő anyagutakat alkotnak. Ez esetben gépsorokról beszélünk, amelyeknél a szállítóberendezések teljesítő-képességét, szállítási sebességét a megmunkáló szerszámgépek teljesítményével kell szinkronizálni. A faipar területén is találkozunk teljesen automatikus gyártási rendszerekkel, amelyeknél az anyag szállítását meghatározott vezérlés útján végzik, az anyag minőségét és a gyártás egyes paramétereit szabályozó berendezések ellenőrzik, illetve szabályozzák. Pl. farostlemezgyártás.

A legyártott készárut a gyárból, üzemszekből azonnal el kell távolítani, mert a termelés folyamatát zavarja a felhalmozott készáru. Ez történhet a legkülönféle szállítóeszközökkel, lánctranszporttörrel, futószalaggal, görgősorral, gravitációs csúzdákkal, stb., a készáru alakjától és súlyától függően.



1. ábra. Anyagmozgatás vonalas ábrázolása egy megmunkáló műhelynél

1. ingafűrészgép 2. szalagfűrészgép 3. egyengetőgép 4. vastagsági gyalugép 5. marógép 6. szalagfűrészgép 7. négyfejes megmunkálószerszámgép ● a dolgozó — kerethez szükséges alkatrészek T lécs alkatrészek

Az anyagmozgatás tervezését az egész üzemre kell elvégezni.

A tervezés az anyagszállítási utak kijelölésével kezdődik.

Képletilag kifejezve az anyagszállítás tervezésének alapját az a szállítási feladat képezi, amelyet Mpkm-ben, vagy kpm-ben tudunk kifejezni az alábbi képlet szerint:

$$T_a = \sum_1^m Q \cdot s \text{ (Mpkm vagy kpm)}$$

ahol Q = az egyes szállítmányok súlya (Mp vagy kp)

s = a szállítási utak hossza km vagy m-ben.

m = a munkahelyek száma.

Általában véve ezt a tervezést ajánlatos elkülönítve végezni az egyes üzemekre az előbbi felsorolás szerint, azaz külön az egyes főbb műhelyekre vagy üzemszervekre és külön a készáru szállítására.

Általános szabályok :

1. Munkadarabnak a földre való lerakását soha ne tervezzük be.

2. Munkadarab a megmunkálás magasságának a síkjában érkezzon a dolgozóhoz.

3. Vizsgáljuk meg a gravitációs szállítás lehetőségét, a rakodólapok használatát és az egység-rakományok kérdését.

4. Azonos alkatrészt megmunkáló gépek, munkahelyek között folyamatosan szállító gépi berendezéseket alkalmazzunk. Ugyancsak gépi szállítóberendezést kell alkalmazni nagyobb távolságok után (pl. üzemek közt.)

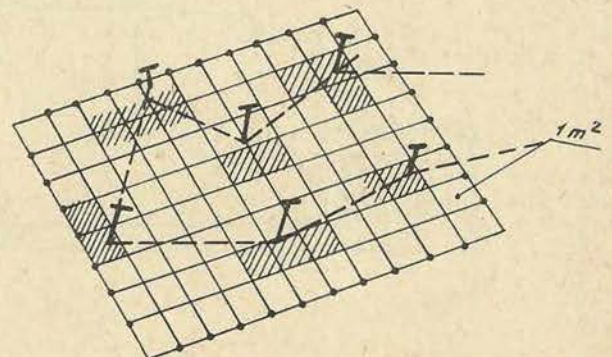
A tervezést az anyagszállítási utakra vonatkozóan az alábbi módszerek szerint ajánlatos elvégezni: 2.1. Vonalas anyagfolyam ábrázolás, 2.2. fonaldiagram készítése, 2.3. sakkáblaszzerű forgalmi táblázat, 2.4. útvonal terhelési diagram Shankay-féle ábrázolási módszerrel, 2.5. maket-szerű ábrázolási módszer.

2.1. Vonalas ábrázolás

A technológiai folyamatnak megfelelően elhelyezett gépeket az anyag előrehaladási útvonalának megfelelően összekötjük. Üzemen belüli anyagmozgatásnál igen jól mutatja az egyes alkatrészek útját, de nem mutatja a szállítóeszközök leterhelését. Előnye, hogy a műveletek útvonaláról gyors tájékoztatást ad, könnyen meg lehet állapítani a visszatérő útvonalakat. (lásd: 1. ábra) Az egyes különféle alkatrészek gyártási útját színes vonalak szokták jelölni.

2.2. Fonal diagram

Hasonlít az előbbihez, a lényege abban áll, hogy az üzem alapterületébe berajzolt gépek között anyagszállítási utakat fonal segítségével ábrázolja, amelyeket egyes gépeknél gombostűvel rögzít. A letekert fonal hossza egyben jellemző számot ad a lépték helyesen rajzolt alaprajznál az anyagmozgatási út hosszáról. Előnye az is, — különösen ha a gépeket berajzolás helyett alakuknak megfelelő színes papírkockákkal helyettesítjük, amelyeket gombostűvel rögzítünk — hogy ezáltal többféle



2. ábra. Fonal diagram

-ba [-ig.]

Szállítás	Külső tér	1	2	3	4	5	6	7	Enyvező	Összesen
Külső tér	2 m ³									2,00
1		1,45								1,925
2			1,40							1,40
3				1,30						1,30
4					1,20					1,20
5						1,20				-
6							0,425			0,425
7								0,35		-
Enyvező										-
Hulladék	Por fargás	0,075	0,05	0,10	0,1	0,10	0,05	0,075	0,175 0,375	0,55
									2,000	8,800

-bol [-tól.]

3. ábra. Sakktáblarendszer az anyagterhelés kimutatására 1. ábrán látható gépek alapján

átrendezést tesz lehetővé és a legkedvezőbb, leg-rövidebb szállítási útvonalat ki lehet kísérletezni. (Lásd: 2. ábra).

2.3. A sakktáblaszerű anyagmozgatási rendszerrel egy táblázatot készítünk, amely megmutatja honnan-hová, mennyi anyag kerül szállításra. (Lásd: 3. ábra). Előnye, hogy az egyes termelési helyek közötti anyagszállítási leterhelést mutatja. Hátránya, hogy nem ad felvilágosítást a szállítási utak hosszáról.

2.4. A Shankay-féle folyamat ábrázolással az átáramló anyag mennyiségét léptékarányosan fel tudjuk tüntetni. Igen szemléltetően mutatja be az egyes útvonalak terhelését is, azonban az elkészítéshez a sakktáblaszerű táblázat szükséges, hogy az anyagterhelést arányosan be tudjuk rajzolni. (lásd: 4. ábra).

2.5. Újabban szokásos az üzem térbeli makettjét elkészíteni, ahol egyes kockákkal jelzik a különböző gépeket és anyagszállító berendezéseket.

Rendkívül plasztikus és sok esetben olyan hibát, amit a rajz nem mutat, ki lehet vele küszöbölni, különösen emeletes elrendezésnél ajánlható, ahol a szállítóberendezések a különböző szinteket kötik össze. (Lásd: 5. ábra).

Az anyagszállítások tervezésének első lépése, hogy a fenti eljárások alapján a megadott technológia alapján elkészítjük a gépek és az anyagmozgatás vázlatát. A vázlat alapján a következő lépés a szállítóberendezés kiválasztása.

3. Az anyagszállító berendezés kiválasztásának szempontjai

a) A szállítóberendezés kiválasztásának szempontjait elsősorban a szállítandó anyag halmazállapota, alakja, súlya, az anyag megjelenése és tulajdonságai döntenek el.

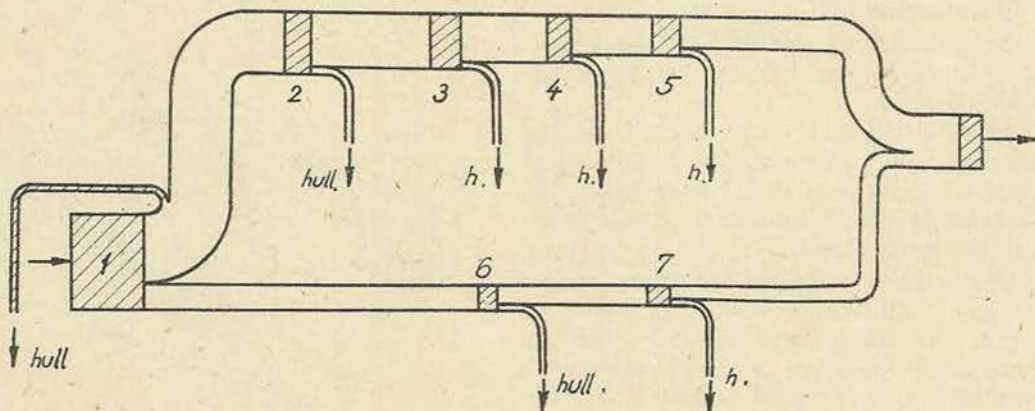
b) Másodsorban számításba kell vennünk a rendelkezésre álló technológiai követelményeket a gépek kapcsolódása területén, ahol a legfontosabb szempont a szállítási távolság és szállítási idők csökkentése.

c) Harmadsorban a szállítóberendezés üzemeltetésének gazdaságossága, energiafogyasztása döntő a kiválasztásnál, ahol a kiszolgáló személyzet létszámát, a kihasználás fokát és a karbantartási költségeket is figyelembe kell venni.

d) Negyedsorban kell megvizsgálni a beruházás gazdaságosságát, hogy a befektetett összeg milyen időszak után térül meg.

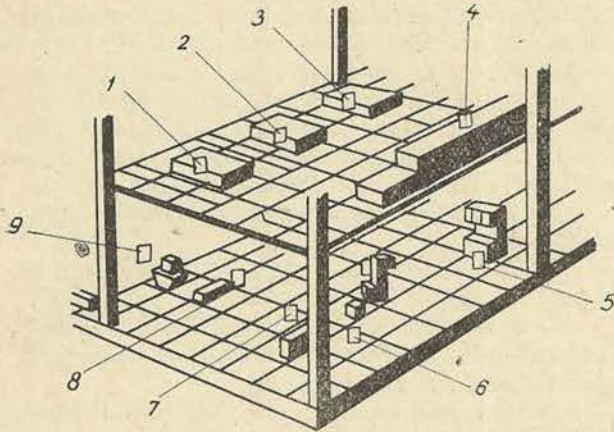
A szállítandó anyag halmazállapota döntő elsősorban a szállítóeszközök kiválasztásánál. A faipari üzemekben általában darabos árukat kell szállítanunk, ezért elsősorban a darabos árukat jól szállító szalagszállító, hengergörgősor, vagy szármolyos esetleg tálcás szállítási mód a leggyakoribb.

A b) pontban jelzett technológiai követelmények figyelembevételéje jelenti a gyártás jellegének befolyását a szállítóberendezés kiválasztására. A gyártás jellege lehet szakaszos és folyamatos. Szakaszos gyártási mód alatt értjük a gyármány egyes megmunkálási helyén egy-egy alkatrész megmunkálását, melyet szállítási szempontból szakaszosan szállítanak tovább. Folyamatos gyár-



4. ábra. Shankay-féle diagram az anyagutak és anyagterhelés egyidejű bemutatása 1. ábrán látható elrendezés szerint

1-9-ig gépmegnevezés



5. ábra. Az anyagmozgatás makett rendszerű ábrázolása

tási módnál a munkahelyre szállítási szempontból csak egy-egy darab érkezik, amelyet megmunkálás után azonnal tovább szállítanak a szállítóberendezések.

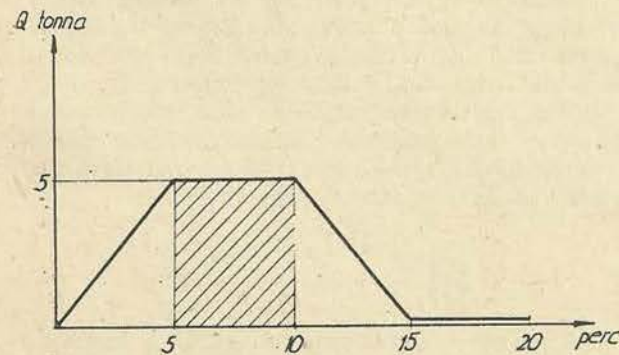
A legnagyobb nehézséget a gyártásközi folyamatban levő szállítási eszközök kiválasztása és a termelő gépekkel való összehangolása jelenti. Tegyük vizsgálat tárgyává ezért aállítás műveleteit is.

3.1. Anyagszállítás ciklus-időinek változása különböző szállító eszközök esetén

Egy anyagmozgatási munkánál 4 műveleti időelemet különböztetünk meg.

- a) Szállítóeszköz felterhelése, az anyag felrakása.
- b) Az anyag szállítása.
- c) A szállítóeszköz leterhelése, az anyag lerakása.
- d) A szállítóeszköz visszajuttatása a kiindulás helyére.

Ezt az időelemet tartalmazó szállítási folyamatot egy ciklusnak nevezzük. (Lásd: 6. ábra). Ha megfigyeljük a 4 művelet közül az anyag mozgását, egyedül a b) alatt feltüntetett időelem tartalmazza. Példaképpen, ha egy 0,5 tonna súlyú friz-lécdarabokkal teli kocsit kell továbbítanunk, amelynél tételezzük fel a rakodás 5 perc, aállítás 5 perc, a leterhelés 5 perc és a kocsii visszahozatala



6. ábra. Mpkm szállítási folyamat ábrája (ciklus ábra)

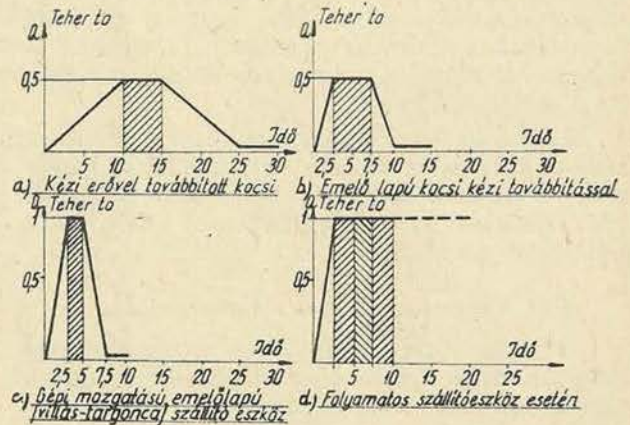
a kiindulás pontjára szintén 5 perc alatt történik, akkor a tényleges szállítási idő csak 5 perc volt, a többi úgynevezett mellékidő. A fenti példa már mutatja, hogy egy szállítást annál gazdaságosabban tudunk megszervezni, minél jobban lehet a mellékidőket csökkenteni. Ilyen mellékidőcsökkentését elsősorban az anyagszállító kocsi nagyobb sebességével tudjuk elérni, másodsorban a rakodás és leterhelés gyorsításával. A szállítóeszköz visszajuttatásának idejét csökkenteni, vagy teljesen kiküszöbölni olyan szállítóberendezések beállításával lehet, amelyek folyamatosan szállítanak. Pl. szalagszállítók, lánctranszportörök, stb. A gépsoroknál, ahol vezérelt anyagszállításról van szó, ott a szállítási teljesítményt az egész gépsor kapacitása határozza meg és ott egyes anyagmozgató berendezések szállítóképességével külön nem foglalkozunk.

Az anyagszállítás tervezéséhez az egyes szállítóberendezések összehasonlítását 7. ábrán láthatjuk a ciklus idő alapján.

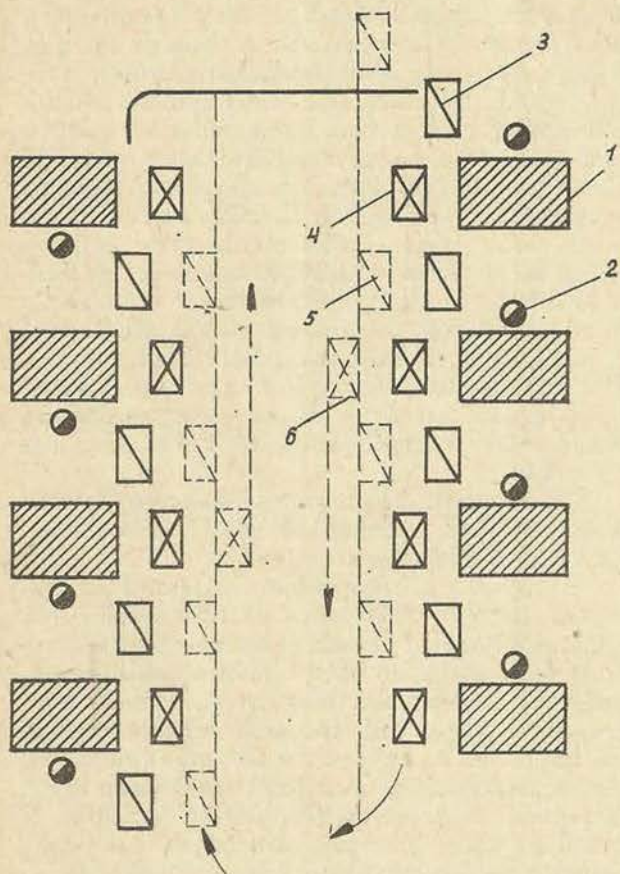
A ciklusidő, illetve Mpkm alapján a legkedvezőbb képet a folyamatos szállítóberendezések adják. A teljesen gépesített és automatizált technológiai folyamatokban ezért ezeket a szállítóberendezéseket alkalmazzák. Hátrányuk, hogy az esetleges technológiai változásoknál néha teljesen ki kell kapcsolni az anyagáram útjából, ami különböző nehézségeket okoz, amellet az üzemen kívüli állapotban az amortizációs költség továbbra is terheli az üzem gyártmányait. Éppen ezért csak kialakult végleges gyártási folyamatoknál ajánlatos alkalmazni.

Ahol a profilváltozás gyakori, ott a gépi mozgató emelőlapú szállítóeszköz a legjobb. Beruházási nehézségek miatt még nem terjedt el eléggé iparágunkban, ezért találkozunk üzemekben a legtöbb esetben kézi erővel mozgatott kis kocsikkal, illetve emelőlapú kocsival.

Az a, b, c. esetekben a ciklus idő utolsó szakaszának csökkentése végett a technológiai folyamatokban a gépeket úgy kell elrendezni, hogy a műveleti sorrendnek megfeleljenek, ezáltal a kocsiknál a visszatérési idő elmarad, mert a megmunkálási művelet következtében a megüresedett szál-



7. ábra. Ciklus ábrázolása különböző szállítási folyamatoknál



8. ábra. Inga és kör, illetve U alakú gépelrendezés kis kocsikkal való szállításnál

lítóeszközt, ugyanannál a gépnél a megmunkált alkatrész lerakására fel lehet használni.

A kis kocsikkal való szállításnál ezért megkülönböztetünk inga-, kör- és vegyesjárat rendszereket.

Ingajáratnál 7. ábra a) esetének megfelelően a szállító kocsit visszatér az adagoló elosztóhelyre. Körjáratnál (8. ábra) az anyagszállító kocsik egyik géptől átkerülnek a másikhoz folyamatosan, tehát visszatérő út az utolsó géptől van csak. Ezen folyamatnak leggyakoribb formája az U alakú gépcsoportosítás. Gyakori több gyártmányalkatrész egyidejű megmunkálása esetén a vegyes-járat rendszer. Ha két alkatrész egyesítése következik be valamelyik gépnél, úgy az egyik alkatrészt szállító kocsit az adagoló helyre visszatér.

Előfordul az az eset is, amikor a szállító kocsit nem a következő, hanem egy távolabbi géphez kerül megmunkálás végett, ilyen technológiáknál a kis kocsi rendszer néha előnyösebb a folyamatos szállítóberendezéseknél.

3.2. A munkaműveletek szinkronizálása

A gépek közötti szállításnak azonban alapfeltevése az, hogy a technológiai műveletek szinkronizálva legyenek. A szinkronizálás azt jelenti, hogy mindazokon a munkahelyeken, amelyeket szállítóeszköz köt össze, illetve melyek között az anyagot szállítóeszközzel továbbítják, egyenletes mun-

katerhelés legyen, azaz az elvégzendő műveletek munkaideje közel állandó legyen. Az egyenlő műveleti időket ütemidőnek nevezzük.

Egy ilyen ütemidő alapja az a megmunkálási idő, amely alatt a gyártmányon a szükséges műveleteket elvégzik. A szinkronizálás feladata abban áll, hogy a különböző időket úgy csoportosítsák, hogy minden munkahelyre, megmunkáló gépre közel azonos megmunkálási időtartam essen. A szinkronizálásra két eljárást használunk:

a) A szűk keresztmetszetre való szinkronizálás.

b) Az átlagidő alapján való szinkrontervezés.

Szűk keresztmetszetre azokat a munkahelyeket nevezzük, ahol valamely gyártmányon elvégzendő munkaidő a legnagyobb.

A szűk keresztmetszetre való szinkronizálás azt jelenti, hogy ezen szűk keresztmetszet eltüntetésére a többi műveleti időhöz viszonyítva két, vagy három azonos munkahelyet állítunk be és ezáltal lecsökkentjük a munkahely leterhelését. Természetesen a több munkahely beállításán kívül, különösen kisebb különbségek esetén az alábbi módszereket is alkalmazhatjuk:

A) Túlterhelt gépről a munkát kevésbé terhelt gépre visszük át néha a technológia megváltoztatásával is.

B) Magas teljesítményű dolgozókat állítunk ilyen munkahelyekre, akik az előírt normát lényegesen rövidebb idő alatt végzik el.

C) A gép vagy a munkahely műszaki adottságainak megváltoztatásával nagyobb teljesítményt érünk el. Pl. magasabb fordulatszám bevezetése, előtolás növelése, valamely munkadarab felszerszámozása, kézi-gép bevezetése, stb.

D) A gépet — amennyiben nincs két műszak — műszak után is tovább járattuk.

Ezek közül a megoldások közül az A és a C eljárás az, amelyiket sikerrel használhatunk fel, a B eljárás is kis különbségnél célravezető, a D eljárást nem ajánljuk.

A szinkronizálás alaptörvénye:

$$m \cdot I_{sz} = \sum_1^m I_m$$

ahol m = a munkahelyek száma

I_{sz} = a legszűkebb keresztmetszet ideje, vagy annak hányadosa, illetve a szinkron idő.

I_m = az egyes munkahelyek műveleti ideje.

Ennél az egyenletnél igen sok esetben előfordul, hogy magasabb érték adódik a $m \cdot I_{sz}$ tagnál, mint a munkaműveletek összes ideje. Az anyag áramlás azonban, sokkal egyenletesebb és így el tudjuk érni az anyagszállítás gépesített megszervezését is. Azt a különbséget, amilyen határ között az értékek mozognak, szinkron sávnak nevezzük és a következő képlettel fejezhetjük ki:

$$S\% = \frac{m \cdot I_{sz} - \sum_1^m I_m}{m \cdot I_{sz}} \cdot 100$$

A helyes szinkronizálásnál ennek a sávnak a nagysága 5% körül van, de nem haladhatja meg a 10%-ot, mert ez esetben át kell rendezni a techno-

lógiai műveleti időket, különben túlságosan nagy lesz a gyártmány előállítás idejének a megnövekedése, amit nem pótol az anyagszállítási időknél fellépő megtakarítás.

4.1.2 Az anyagmozgatás gépesítési foka

Általában véve az anyagmozgatás gépesítésén értjük azoknak az anyagszállító fizikai munkáknak különböző motorral hajtott, vagy gravitációs erő hatására működő berendezésekkel történő gépesítését, amelyek egy faipari üzem anyagmozgatásához vagy gyártmányelőállításához szükségesek. A gépek és mechanizmusok kézzel való vezérlését és beindítását, ezzel kapcsolatosan a gépi berendezésekre való felügyeletét szintén a gépesített munkákhoz soroljuk. Ez a gépesítés bizonyos esetben lehet részleges is. Például az anyag ráhelyezése a berendezésre kézierővel történik. Ha mind az adagolás, mind a szállítás egyformán gépi erővel történik, akkor komplex gépesítésről, illetve bizonyos fokon automatizált anyagszállításról beszélünk. A gépesítési foknak a meghatározása elég bonyolult és különböző próbálkozások történtek erre vonatkozóan, amelyek csak többé-kevésbé elfogadhatóak. Ilyen egyszerű gépesítési színvonalra vonatkozó mutatószámot fejez ki az alábbi képlet is

$$C_g = \frac{M_g}{M} \cdot 100 \quad (\%) \quad \text{ahol}$$

M_g = a szállító berendezések által végzett munka
 M = az összes anyagmozgatási munka mennyisége Mpkm vagy kpm-ban.

Szokásos a munka gépesített fokát is kifejezni a munkáslétszámmal vagy a munkaidővel. Ez esetben a

$$C_m = \frac{A_g}{A} \cdot 100 \quad (\%)$$

ahol: A_g = a gépesített munkákat végző munkások létszáma vagy ideje, míg

A = az összlétszám, illetve a munkaidéjük órákban

A fajlagos teljesítőképesség C_f

$$C_f = \frac{M_g}{F} \quad (t/Ft)$$

ahol: M_g = Mp-ben a szállított súly.

F = a gépesített rakodómunkáknál alkalmazott gépek és berendezések beszerzési ára Ft-ban.

Az ismertetett képletek azonban csak megközelítőleg adnak helyes eredményt, mert a szállítóberendezések technikai szintjében is jelentős lehet a különbség mint azt előbb is jeleztem, pl. egy kézi adagolású szállítószalag és egy automatizált adagolóberendezéssel ellátott szállítómű között.

A gépesítési fok kiértékelésére ezért helyesebbnek látszik a technikai szint differenciálása és ennek megfelelő szorzótényezők alkalmazásával való számítás. A táblázatban közlöm az általam javasolt technikai szintek szorzótényezőit.

Az így felállított szorzószámok az eddigi tapasztalat alapján igen alkalmasak azonos vagy hasonló gyártmányoknál a gépesítés fokának meghatározására.

Sorszám	Technikai szint megjelölése	C_t
1	Kézi erővel végzett szállítás	0
2	Kézi erővel mozgatott szállítóberendezések (anyagmozgató kis kocsik, szabadon futó görgősorok, stb.)	0,2
3	Kézi adagolással és leszedő berendezéssel ellátott folyamatos szállítóberendezések (meghajtott görgősorok, szállítószalagok, konveyorok, stb)	0,4
4	Egységtrakományokkal működő szakaszos gépi szállítóberendezések (gépi targoncák)	0,6
5	Önműködő adagoló és leszedő berendezéssel ellátott folyamatos szállítóberendezések, gépsorok	0,8
6	Automatizált anyagszállítással ellátott technológiai folyamatok (pl. farostlemezgyártás).	1,0

Az értékelést kétféleképpen is végezhetjük:

- a) azonos műveleti időkre vonatkoztatva,
- b) azonos anyagárami utakra vonatkoztatva

az egyes munkahelyek között.

Gépesítési fok:

a) esetben

$$C_a = \frac{c'_1 \cdot T_1 + c''_1 + T_2 + \dots + c'_n \cdot T_n}{\sum_1^m T} \cdot 100 \quad \text{\% -ban}$$

b) esetben

$$C_b = \frac{c'_1 M_1 + c'_2 M_2 + \dots + c'_n M_n}{\sum_1^m M} \cdot 100 \quad \text{\% -ban}$$

ahol c'_i, c''_i , stb. jelzik a gépesítés megfelelő technikai szintjét a 2. táblázat alapján.

$T_1 T_2 \dots T_n$ az egyes megmunkálási időket a szállítási idők elhagyásával.

$M_1 M_2 \dots M_n$ az egyes munkahelyek közötti anyagáram utat Mpkm, illetve kpm-ben.

A 2. táblázat alapján hasonlóan elkészített értékelés például a fűrészszarnokainkra vonatkozóan kb. 50—60%-os gépesített technikai szintet adott.

Az így számított gépesítési fok évenkénti kiértékelése egyben jelzi az üzem anyagszállításának fejlődését azonos vagy hasonló gyártmányok esetén.

Összefoglalás

Általában az üzeimeink anyagmozgatása változó technikai felkészültségű egy vállalatban belül is. Ez sok esetben egyes üzemekben, műhelyekben meghosszabbítja a gyártmány átfutási idejét és fékezi a többi üzem, műhely teljesítőképességét. A vállalati műszaki irodák feladata lenne a közölt irányelvek alapján a vállalat összes üzeimeire elkészíteni az anyagmozgatási tervet és kiértékelni a gépesítési fokot.

Törekedni kell lehetőleg minél magasabb technikai szinttel rendelkező anyagmozgató berendezések alkalmazására (Mpkm) csökkentése érdekében. A különböző technológiai műveleteknél ajánlott berendezések ismertetésére egy későbbi időpontban visszatérünk.

Helyreigazítás

„1965. áprilisi számunk 104. oldalán közölt cikk címe helyesen: »Faipari szárítóberendezések műszerezése és automatizálása.« A szövegben a »fűtőgáz« he-

lyett mindenütt »fűtőgőz« értendő. A 108. oldal. 5. bekezdésében foglalt mondat kiegészítése: »... a hibajelnek az érzékelt mennyiségre való rugalmas visszavezetéssel...«.

Dr. RUSKA LÁSZLÓ
Faipari Kutató Intézet

A faipari szállítóberendezések műszerezése és automatizálása*

Közismert, hogy a mesterséges faanyag-szárítás a gyakorlatban csak akkor jár teljes eredménnyel, ha a szárítóberendezésekre, a szárítani kívánt anyagra, valamint a szárító személyzetének tapasztalataira vonatkozóan teljesülnek az alábbi legfontosabb feltételek:

1. A hő- és gőztermelésnek, illetve a szárítókamra hőellátásának és szellőzésének ki kell elégítenie a mindenkori követelményeket.

2. A szárítási tér hőmérsékletének és relatív páratartalmának pontos mérése, illetve a mért adagok alapján az egyes paraméterek egyértelmű korrigálhatóságának biztosítása a legalapvetőbb feltétel.

3. A faanyag nedvességtartalmának kielégítő pontossággal történő megállapítása a szárítás megkezdése előtt és befejezése után elsőrendű követelmény.

4. Alkalmas mérőberendezéseknek kell rendelkezésre állniuk a száradó faanyag nedvességtartalmának folyamatos ellenőrzésére.

5. A szárító kezelő személyzetének ismeretekkel és tapasztalatokkal kell rendelkeznie a legcélszerűbb üzemszabályozási programmal kapcsolatosan.

A felsoroltakból világosan kitűnik, hogy a szárítóberendezések műszerezése és automatizálása szempontjából a 2. 2. 4. pontokban foglaltakra kell tekintettel lenni.

Szükségszerűen *mérendő* paraméterek: 1. A szárítási tér hőmérséklete, 2. relatív páratartalmak, 3. a száradó faanyag nedvességtartalma; míg a *szabályozandó*: a szárítási tér hőmérséklete, valamint relatív páratartalom.

Műszerezés

A szárítóberendezés *alappokon műszerezett*, ha rendelkezik azon alappműszerek és segédeszközök összességével, amelyekkel a legfontosabb szárítási paraméterek — hőmérséklet, relatív légnedvesség, fanedvesség — szakaszos ellenőrző vizsgálatok útján kézben tarthatók.

Komplex műszerezés fogalma alatt a szárítóberendezés regisztráló műszerekkel való ellátottságát értjük.

Külön ki kell hangsúlyozni, hogy a szárítólevegő hőmérsékletének és rel. páratartalmának regisztrálásával lehetőséget biztosítunk arra, hogy a szárítás lefolyására vonatkozó utólagos következtetések levonhatók legyenek, a száradó faanyag nedvességtartalmának folyamatos mérésével pedig a szakaszos ellenőrzéssel járó leállások szükségtelenné válnak, miáltal a kezelési művelet levezetésénél jelentkező idővesztések jelentős mértékben csökkennek.

A komplex műszerezés tehát az alappokú műszerezéshez képest előnyöket biztosít. A szárítóberendezések regisztráló műszerekkel való kiegészítése emiatt minden körülmények között indokolt.

A szárítótér hőmérsékletének és rel. páratartalmának regisztrálása technikai szempontból nem jelent különösebb nehézségeket, erre vonatkozólag sokféle, jól bevált módszer ismeretes. Nem mondható el azonban ugyanez a száradó faanyag nedvességtartalmának folyamatos mérésével kapcsolatban, éppen ezért szükséges, hogy e témakörrel kissé részletesebben foglalkozzunk.

Folyamatos mérést biztosító mérőberendezésekkel nem rendelkező üzemekben a nedvességváltozás ellenőrzését a rakatban elhelyezett kísérőminták szakaszos súlymérésével hajtják végre, s amennyiben a kísérőminták súlyadatai eltérnek a programterv szerint előzetesen kiszámított értékektől, úgy a szárítóközeg paramétereit a kívánt irányban és mértékben módosítják.

Egner, majd Keylwerth foglalkoztak azzal a kérdéssel először, miképpen lehetne az elektromos nedvességmérőket a száradó faanyag nedvességtartalmának folyamatos indikálására felhasználni. Keylwerth ilyen irányú vizsgálatainál a Siemens-nedvességmérőt használta alappműszerként, elektrodaként pedig acélsavarokat alkalmazott. Ez utóbbiakat a rakat közepén levő deszkában helyezte el, ahol egyidejűleg egy termoelemet is beépített, biztosítva ezáltal az anyaghőmérséklet pontos ismeretét, illetőleg a hőmérsékletkorrekció helyes értékkel történő figyelembevételét.

A kísérleti szárítás levezetése során állandóan jegyzett mérési adatok diagramba való felhordásával általános képet nyert a különböző paraméterek időbeni alakulásáról.

A mesterséges úton szárított faanyag nedvességtartalmának folyamatos mérésére vonatkozó, főként külföldi eredetű kutatások elméleti és tapasztalati részleteinek felhasználásával a Magyar Faipari Kutató Intézetben lehetőségét láttuk egy olyan berendezés tervezésének és kivitelezésének, mely által lehetővé vált:

1. a mért adatok önműködően történő regisztrálása,
2. 80 °C szárítási hőmérséklet esetén a hőmérsékletkorrekció mellőzése,
3. a méréshatár 30%-ig való kiterjesztése,
4. a nedvességértékek egyidőben több mérőhelyről történő folyamatos mérése.

A tervezett és kivitelezett regiszterkomplexum fontosabb elemei: 1. elektrodák, 2. elektronikus ellenállásmérő egység, 3. regisztrálómű, 4. csatlakozó rendszerek.

Az *elektrodák* rozsdamentes, nagy menetemelkedésű acélsavarok, azok alkalmas kules segítségével csavarhatók a máglyarakat kijelölt, előfűrt deszkáiba.

* A Faipari Szárítási Konferencián elhangzott előadás rövidített kivonata (Szerk.)

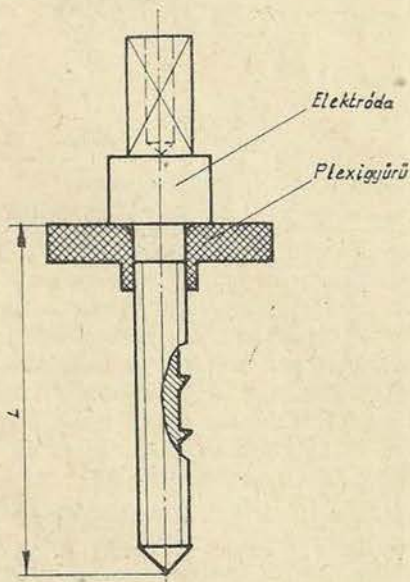
Az elektródák nyakrészén plexi-gyűrűt helyeztünk el (1. ábra), melynek rendeltetése, hogy a szárítás alatt a mérőhely környékén is lecsapódó pára sönthatását megakadályozza.

A folyamatos nedvességellenőrzés megbízhatóságának alapvető feltétele — az elektródarendszer helyes kialakításán kívül — a mérőátalakítókat és a mérőköröket összekapcsoló *csatlakozó rendszerek* abszolút tökéletes hermetizálása. Ennek érdekében szükséges volt megoldani: 1. az elektródákhoz való becsatlakoztatás rendszerét, 2. a szárítókamrából való kicsatlakoztatás rendszerét, 3. alkalmas kábelanyagot kellett keresni a viszonylag magas kamrahőmérséklet és relatív páratartalom roncsoló hatásának megelőzésére.

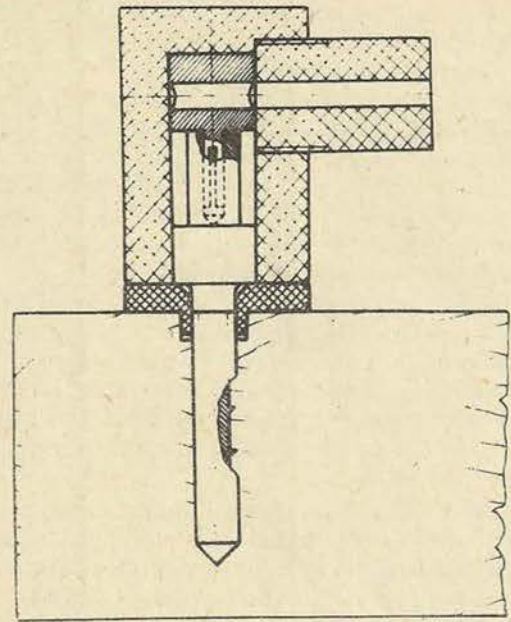
E követelménynek megfelelően az elektródák és a hozzávezető kábelek kapcsolódási rendszere a 2. ábra szerinti elrendezésben került kivitelezésre. A fémdugasszal ellátott keménygumi sapkák a máglya rakásolása közben csatlakozhatnak a megfelelő elektródákhoz.

A fémdugaszokból hő- és vízálló *polipropilén szigetelésű sodrott vörösréz vezetékek* alkalmas kicsatlakozó-dugaszokhoz futnak, melyek a rakatnak a szárítási térbe történő bevonatása után teljes hermetikus záródással kapcsolódhatnak a kamra oldalán beépített hüvely-aljzatokhoz. Ez utóbbiakból közönséges PVC szigetelésű alumínium vezetékek viszik tovább az összeköttetést egy központi mérőszobában elhelyezett elektronikus ellenállásmérő-, ill. regisztráló egységhez.

A regiszterkomplexumot — tekintettel Eisemann szárítási menetrendjeire — 80 °C-ra hitelesítettük. Az Eisemann programok közelebbi tanulmányozásával ugyanis megállapítható, hogy a rosttelítettségi határ alatt a térhőmérséklet túlevelűek esetén a *szárítási idő* 100%-ában, lombos fák esetén a *szárítási idő* 50—100%-ában 80 °C. Ismeretes továbbá, hogy a *rosttelítettségi határ* alatt száradó fa külső és belső rétegeinek hőmér-



1. ábra



2. ábra

sékletátlagra a száraz hőmérséklethez — a szárítási szakaszban 80 °C-hoz esik közel. E két megállapításból egyértelműen következett az a mérés-technikai kompromisszum, mely szerint az elektromos ellenállás-fanedvességregisztrálót célszerű 80 °C alaphőmérsékletre hitelesíteni. A bemérés ilyen módon történő végrehajtása ugyanis azt jelenti, hogy a szárítási szakaszban — a mester-séges faanyagszárítás legfontosabb periódusában — mindazon fafajoknál, melyeknél a hitelesítés 80 °C-ra történt, hőmérsékletkorrekciót nem kell eszközölni. Ezen túlmenően a 10—30% tényleges nedvességtartomány csupán $6 \cdot 10^8$ — $2 \cdot 10^5$ ohm ellenállásintervallumot jelöl ki, melynek egy skálamezőben való mérése megoldható. Ilyen módon tehát biztosítható csaknem a teljes rosttelítettségi-határ alatti fanedvességváltozás elfogadható pontossággal történő regisztrálása.

A regisztrálási eljárás kidolgozásával kapcsolatos kutatások során szükségessé vált az elektromos műszer által mutatott nedvességszázalék, a hőmérséklet és a tényleges nedvességtartalom közötti összefüggések konkrét alakjának megadása. Az egyenletek felírását nagyszámú mérés-adat matematikai feldolgozásával hajtottuk végre. A vizsgálatokat három fafajra (fenyő, bükk, tölgy) végeztük el, s az egyenletek az alábbiak szerint adódtak:

Fenyő:

$$U_m = (0,752 + 0,0124t)U_v + 0,0097t - 0,194$$

Bükk:

$$U_m = (0,00042 t^2 - 0,00036 t + 0,8422)U_v + 5,55 (37,2 - 0,36t)^{-1/2} - 30,4$$

Tölgy:

$$U_m = (0,000255 t^2 - 0,0012 t + 0,822) U_v + 0,058 t + 2,424$$

ahol U_m az elektromos műszer által mutatott nedvességszázalék, t a faanyag hőmérséklete, U_v a tényleges nedvességtartalom.

A lefolytatott kísérleti szárítások során nyert megállapítást, hogy a szárítási tér hőmérsékletének megváltozásával a faanyagban lezajló termikus nedvességvezetés a fanedvesség-regisztráló által szolgáltatott adatokat meghamisítja, amennyiben az elektródamélység és az anyagvastagság közötti arány nem megfelelő.

Ismeretes, hogy a kolloid-kapillaris-pórusos testekben hőmérséklet-grádiens megjelenésével a folyadék felületi feszültsége és az anyag kapillaris potenciálja megváltozik. Ennek következtében a nedvességgrádiens is változást szenved, mely változás a hőmérséklet-grádiens megszűnésével fejeződik be.

Ha az elektródák az anyagnak csupán a felületébe hatolnak be (1/5—1/4 anyagvastagság), úgy pl. a hőmérséklet csökkenésével a hőmérséklet-grádiens kifelé mutat, melynek hatására a nedvességnek az anyag belsőbb rétegeiből való kiáramlása átmenetileg felgyorsul, vagyis a felületi nedvesség a tranzienst folyamat befejeződéséig növekvő tendenciát fog mutatni. Tapasztalni fogjuk tehát, hogy az elektromos műszer által regisztrált nedvesség értékek a hőmérséklet-változás időtartamában növekedni fognak. (Növekvő hőmérséklet esetén a jelenség hasonló módon játszódik le, de ellentétes értelemben.) A regisztrálómű által rajzolt pontsorok tanulmányozásával megállapított nyert, hogy a hőmérséklet $\pm 5^\circ\text{C}$ -kal történő megváltozásával a mérési pontatlanság ± 3 —4%-ra is felemelkedhet. A tranziensekben adódó pontatlanság viszont közel nullára csökkenthető, amennyiben a szóbanforgó viszonyszám 2/3-nál valamivel nagyobb.

E vizsgálatokkal kapcsolatosan tételeztük fel egyébként a szárítási idő ún. alternatív eljárással való lerövidítésének lehetőségét. A leírtak értelmében ugyanis bizonyítottnak vehető, hogy a kifelé mutató hőmérsékletgrádiens hatására az anyag felületi nedvessége megnövekedett. A felületen felhalmozódott vízmolekulák eltávolítása azonban a szárító levegő hőmérsékletének felemelésével felgyorsítható. Ha tehát az anyag 10—15 $^\circ\text{C}$ -kal való lehűtése után gondoskodás történik annak rövid időn belüli felmelegítéséről, illetőleg, ha ezen lehűlési és felmelegedési folyamatok periódikusan következnek egymás után, úgy feltehető, hogy fából történő páraeltávolítás intenzívebbé válik, azaz végső soron a szárítási idő lerövidítésére kínálkozik lehetőség.

Automatizálás

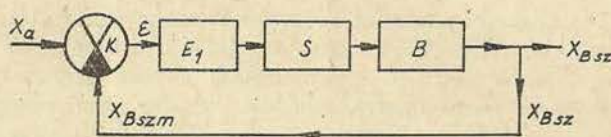
Rögzítettük, hogy a faanyag mesterséges szárítása során a legfontosabb mérendő (regisztrálandó) paraméterek: a térhőmérséklet, a rel. pára és fanedvességtartalom. A szárítóberendezés automatikájától csupán egy funkció betöltését kívánjuk meg: a faanyag nedvességtartalmának önműködő szabályozását.

A vonatkozó eljárások lényegében két csoportra bonthatók:

1. a száradó faanyag nedvességtartalmának szabályozása a *beállítóparaméterek*: a szárító levegő hőmérsékletének és a szárító levegő rel. páratartalmának, önműködő szabályozása útján (közvetett szabályozás),

2. a szárítótér hőmérsékletének és rel. páratartalmának a száradó faanyag nedvességtartalma szerinti önműködő szabályozása (követő szabályozás).

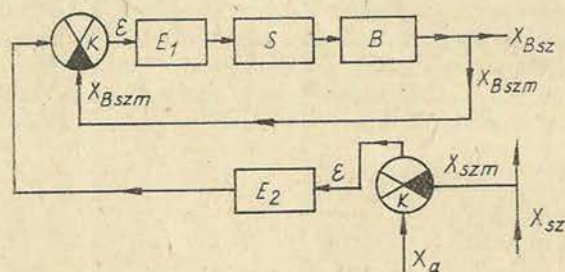
Tanulmányozzuk a két jellemző szabályozási folyamat lezajlását egy blokkvázlat segítségével.



3. ábra

Közvetett paraméterszabályozás (3. ábra)

$X_{B,sz}$: a szabályozott szakasz (itt a szárítótér hőmérséklete vagy rel. páratartalma), $X_{B,szm}$: a szabályozott jellemző mért értéke, X_a : az alapjel, ε a hibajel, E_1 : erősítő, K : különbségképző, S : lengésgátló, B : beavatkozószerv. Hibajel esetén, — melynek előjele az $X_a - X_{B,szm}$ különbség jelegétől függ — a beavatkozószerv az erősítőtől kapott parancs hatására önműködően hajta végre a szabályozott szakasz adott értelmű és nagyságú korrigálását.



4. ábra

Követő szabályozás (4. ábra)

X_{sz} : a szabályozott szakasz (itt a száradó faanyag nedvességtartalma), X_{szm} : a szabályozott jellemző mért értéke (mely esetünkben a nedvességtartalommal arányos nem villamos vagy villamos mennyiség), E_2 erősítő. A beállító paraméter szabályozó körének alapjele a mindenkori mért nedvességtartalomnak függvénye, melynek következtében a beállítást végrehajtó szakasz (pl. A szárítótér rel. páratartalma) a fanedvességtartalom változásának követésére kényszerül.

A kutatások világviszonylatban mind a beállító paraméterszabályozás (közvetett szabályozás), mind a követő szabályozás kidolgozása irányában folynak, s külföldön már mindkét területen jelentős eredményeket értek el.

A hazai viszonylatban alkalmazott közvetett szabályozók köréből mindenek előtt említést kell tennünk a pneumatikus paraméterszabályozók családjába tartozó MAMUT néven ismert, közvetlen működésű száraz-nedves hőmérsékletszabályozókról (5. ábra).

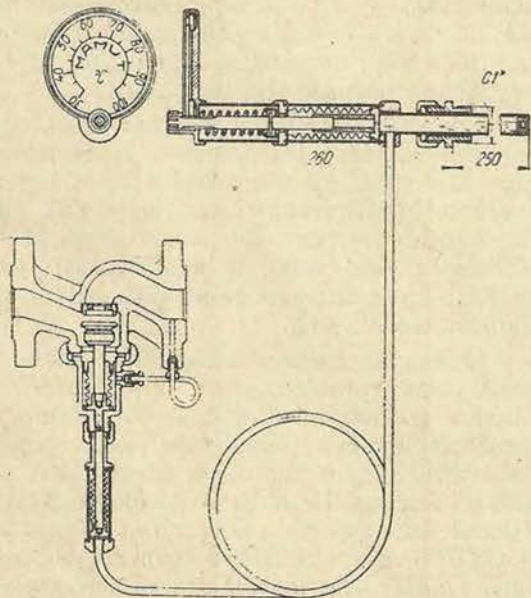
A készülék közelebbi tanulmányozásával megállapítható, hogy az a szabályozás valamennyi funkcionális elemét magában foglalja. Az érzékelő elem: a gőzteniós hőmérő, a különbségképző: a nyomást és rugóerőt összehasonlító szilfonmembrán, az alapjelbeállító: a rugófeszítő csavar, és a beavatkozó szerv: a közvetlen működtetett, együltes szelep.

A készülék ugyan rendelkezik azon előnyös tulajdonsággal, hogy a felépítése rendkívül egyszerű (még csak külön tápforgást sem igényel), a gyakorlatban azonban egyrészt a túlzott karbantartási igény, másrészt a belengésre való hajlamossága miatt nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket.

Kísérleti szinten került alkalmazásra egy termoellenállásos érzékelőelemmel működő magyar gyártmányú szabályozórendszer a Bőripari Fekellék Vállalatnál.

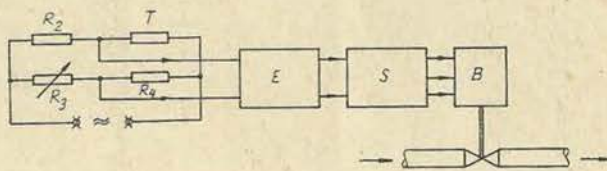
E szabályozókészülék alkotóelemei (6. ábra): egy hőmérsékletfüggő termoellenállás (érzékelőelem), egy Wheatstonehíd (különbségképző), egy elektronikus erősítő és egy elektromotor hajtású gőzszelep (beavatkozószerv). Amennyiben a szabályozott jellemző mért értéke (pl. a száraz hőmérséklet értékével arányos elektromos ellenállás) eltér az alapjeltől, úgy a W-híd kimenő kapcsain feszültség jelenik meg, melynek hatására az elektromotor hajtású szelep a fűtőgáz átáramlási keresztmetszetét a kívánt mértékben és irányban módosítja.

A Faipari Kutató Intézetben a Sauter rendszerű száraz-nedves hőmérséklet szabályozókkal végeztünk kísérleteket.



5. ábra

A szabályozóberendezéssel különböző fajú és méretű faanyaggal kísérleti szárításokat vezetünk le, s vizsgáltuk a szabályozó által nyújtott paraméter-stabilitási viszonyokat. Ellenőrző műszerként a mérőfülkében elhelyezett hőmérséklet és relatív páraparagiszterek szolgáltak. A kapott eredményekről néhány — a pontszinírók által rajzolt — eredeti szalagrésszel számolunk be (7. ábra: hőmérséklet-stabilitás: +1 °C, rel. páratartalom-stabilitás: +3%).



6. ábra

E helyen kell beszélnünk röviden a szabályozó körbe iktatott soros esetleg párhuzamos lengésgátló-elemek rendeltetéséről, illetőleg azoknak a szabályozás lefolyásában betöltött szerepéről.

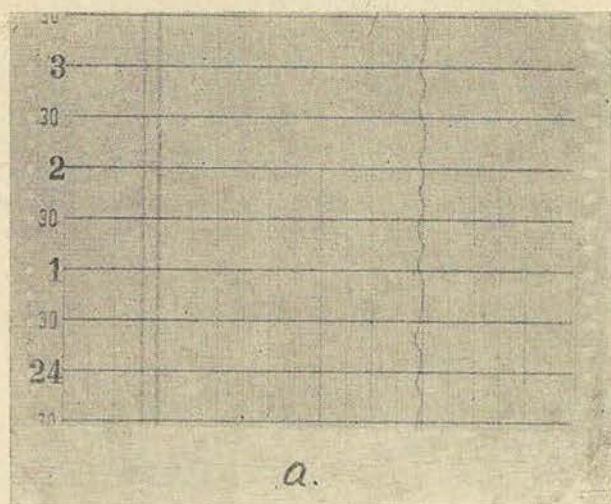
Az elektromos száraz-nedves hőmérséklet-szabályozók — mint pl. a Sauter-rendszerű paraméter-szabályozók is — nem folytonos működésűek, ami azt jelenti, hogy a beavatkozószerv mindaddig nyugalmi állapotban van, amíg a hibajel egy bizonyos értékhatárt túl nem lép. Ha (ϵ) a működtető jel nagyságára emelkedik, megkezdődik a szabályozott jellemző névértékre történő korrigálása.

Amennyiben a szabályozó kör lengésgátló-elemet nem tartalmaz úgy pl. a szárítótér hőmérsékletének egy minimális értékre történő esésével az erősítő a motorszelepet rövid időn belül teljes nyitásra készíti. A fűtőgáz tehát a szelepníllásnak megfelelő legnagyobb intenzitással áramlik a szárítótér radiátorába, melynek hatására a szabályozott hőmérséklet (valamivel később a szabályozott jellemző mért értéke is) intenzív növekedést mutat.

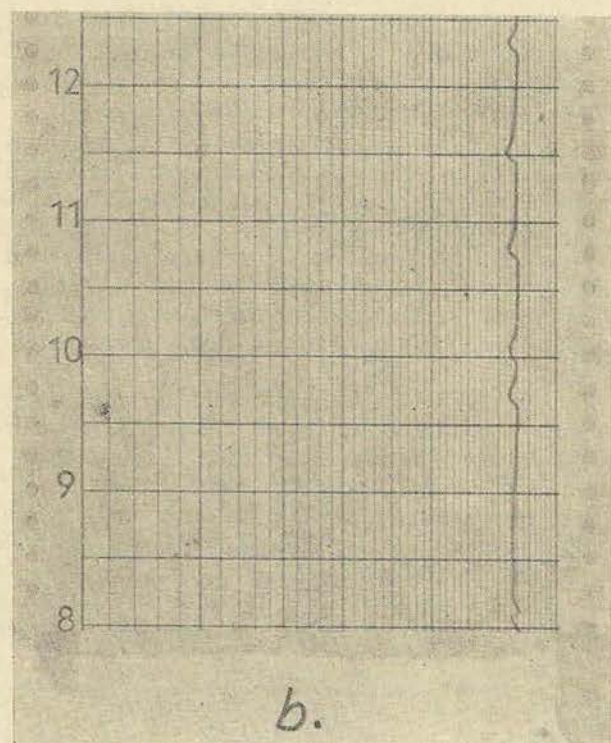
(8. ábra: X_{sz} : a szabályozott hőmérséklet, X_{szm} : a szabályozott jellemző mért értéke).

Időközben a hibajel nullává válik, majd eléri a $+X_{mi}$ értéket mire az erősítő a gőzszelep lezárására ad parancsot. A térhőmérséklet, úgyszintén a mért jellemző azonban a hőtehetetlenség következtében tovább emelkednek, majd egy maximális érték elérése után rohamosan esni fognak. Amikor X_{szm} a $-X_{mi}$ értékre csökken, a motorszelep ismételen kinyit; X_{sz} és X_{szm} a hőtehetetlenség következtében azonban tovább esnek, s miután a minimális értéket elérték, a szabályozási folyamat a már leírt módon fog megisméltódni.

A motorszelep ily módon való üzemeltetése megengedhetetlen méretű lengési amplitúdóhoz vezethet. Ennek megakadályozására a beavatkozószerv és az erősítő közé egy olyan egységet iktatnak, mely az erősítő által szolgáltatott kétirányú egységgrásjeleket periodikusan ismétlődő impulzusokká alakítja át.

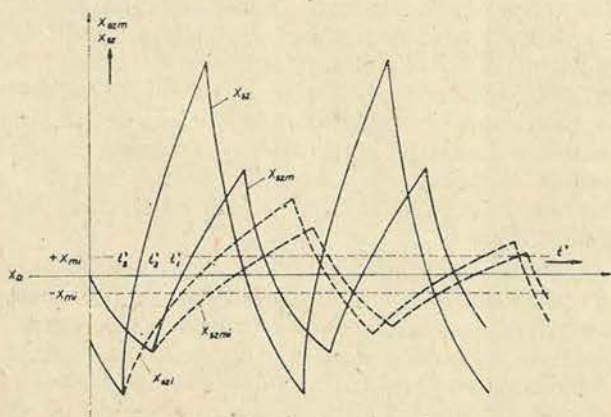


a.



b.

7. ábra



8. ábra

Az ily módon kialakított szabályozórendszert helyezzük üzembe abban az időpillanatban, amikor a szabályozott szakasz hőmérséklete (X_{sz}) és a mért jellel arányos mennyiség (X_{szmi}) a u. ábra szerinti t_2 ill. t_3 időnek megfelelő minimális értékeken tartózkodnak.

A bekapcsolás pillanatában a negatív értelmű működtető jel ($-X_{mi}$) hatására a motorszelep egy nyitóirányú áramimpulzust kap. A fűtőgáz tehát egy minimális szelepnnyíláson át megkezdí beáramlását a szárítótér radiátoraiba, mire a hőmérséklet lassan emelkedik. Közben a motorszelep egy újabb áramimpulzust kap, tehát az átáramlási keresztmetszet „egy lépcsővel” megnövekszik, a gőzbeáramlás fokozódik, a hőmérséklet tovább emelkedik.

Tegyük fel, hogy a tizedik „lépcső” után X_{szmi} elérte az alapjelet. A hibajel így zérussá vált, egyelőre tehát a beavatkozószerelv, pillanatnyi pozíciójának módosítására nem kap parancsot. Az aránytalanul megnövelt szelepnnyílás következtében azonban nagyobb mennyiségű gőz áramlik a radiátorokba, mint amennyi az alapjel értéktartásához szükséges lenne, vagyis a térhőmérséklet tovább nő, majd miután a mért jellemző a pozitív működtető jel ($+X_{mi}$) elérte, a létrejövő záró irányú impulzusok a szelepnnyílás lépcsőzetes csökkenését idézik elő. Most mindkét mennyiség (X_{sz} ; X_{szmi}) a negatív zónába lendül át — a túllendülés azonban a csekélyebb számú módosító impulzus következtében lényegesen kisebb lesz, mint a pozitív zónában volt — és miután a mért jellemző újra a negatív működtető jelig esett, a szabályozási folyamat a már leírt módon fog megismétlődni. A szabályozási idő előrehaladtával a lengésamplitúdó mindjobban csillapodik, míg végül is egy minimális értékre csökken.

Az impulzív (soros lengésgátlóval ellátott) hőmérsékletszabályozó-rendszerek tehát — melyek egyébként a nedves hőmérséklet megfelelő érzékelése útján a rel. páratartalom szabályozására is alkalmasak — nagy paraméterstabilitást nyújtanak, a durva behatásokból adódó túllengéseket rövid időn belül korrigálják, ugyanakkor „nyugodt” megbízható üzemeltetést biztosítanak.

A lengési amplitúdó csökkentésének egy más lehetséges módja a hibajelnek az értékelte mennyiségre való rugalmas (rendszerint termikus) visszavezetéssel (párhuzamos lengésgátlóval) ellátott, ún. rheoflex-rendszerek a túlszabályozást elvileg teljesen kiküszöbölik, a szabályozott jellemző mért értéke az alapjelet túllendülés nélkül, aperiodikusan közelíti meg.

A Magyar Faipari Kutató Intézetben a túlszabályozás problémájának tanulmányozására különös gondot fordítottunk. A Sauter szabályozókomplexum üzemeltetése során megállapítást nyert, hogy jó minőségű paraméter szabályozáshoz lengésgátló elemek közbeiktatására feltétlenül szükség van. Ismeretes, hogy a hazai MAMUT, vagy a külföldi Foxboro típusú pneumatikus szabályozók lengésgátló elemeket nem tartalmaznak. Ezzel magyarázható, hogy a túlszabályozás mértéke kedvezőtlen esetekben elérheti a

± 4 — 5 °C-ot is. A Sauter szabályozóval lengésgátló nélkül ± 3 — 4 °C, soros lengésgátlóval ± 2 — $2,5$ °C, soros- és párhuzamos lengésgátlóval ± 1 — $1,5$ °C túlszabályozást sikerült elérnünk.

A faipari szárítóberendezéseknél a 2 — $2,5$ °C-os túlszabályozás még elfogadhatónak mondható, a rugalmas vissza vezetések alkalmazása tehát nem feltétlenül szükséges. Nyomatékosan hangsúlyozni kívánjuk azonban, hogy a szabályozókör soros lengésgátlóval való kiegészítése minden esetben indokolt.

A szárítási paraméterek önműködő szabályozására irányuló kutatásokkal kapcsolatosan eredetileg célul tűztük ki a szárító levegő hőmérsékletének és rel. páratartalmának *automatikus programozását* is.

A vonatkozó kutatómunkák beindítását megelőzően szükségesnek láttuk e témakör gazdaságossági oldalát is megvizsgálni. A gazdaságossági számítások során megállapítást nyert, hogy az automatikus *időprogramozás* megoldásával számottevő megtakarítás népgazdasági szinten nem jelentkezik. Erre való tekintettel az ilyen irányú kutatómunkáktól a jövőben el kívánunk tekinteni.

A faipari szárítóberendezések *követő-szabályozásának* megoldásával kapcsolatos kutatások hazai vonatkozásban két irányban folynak. Ezek közül mindenek előtt említést kell tenni a Magyar Ipari- és Mezőgazdasági Tervező Vállalat (Iparterv) munkatársa: Garbaisz László által kidolgozott eljárásról, mely szerint a szárító-paraméterek önműködő programozása a szárítási térből mesterséges úton lekondenzált víz mennyiségének villamos mérése útján történik. Megemlítjük, hogy a szabályozási eljárásra a Magyar Országos Találmányi Hivatal 1962-ben szabadalmat adott.

A Magyar Faipari Kutató Intézetben a száradó faanyag elektromos ellenállásváltozásának érzékelése útján történő követő szabályozás megoldását tűztük ki az elkövetkezendő évek feladatául. Eredményeink alapján, melyeket a folyamatos nedvességméréssel kapcsolatos korábbi kutatások során már elértünk, s tekintettel a kialakulóban levő új technológiai eljárásokra, melyek az elektromos úton történő nedvességellenőrzés alkalmazhatóságára kedvezően hatnak — gondolunk itt a kétszakaszos szárítási menetrendekre — valószínűnek látszik, hogy a célkitűzésben megjelölt igényeket a közeljövőben ki is tudjuk elégíteni.

Összefoglalás

Azok a tapasztalatok, amelyeket a szárítókamrák műszaki és gazdasági felülvizsgálatával és az alkalmazott szárítási mód értékelésével kapcsolatosan összegyűjtöttek, arra utalnak, hogy a korszerűsítés érdekében fokozott gondot kell fordítani a szárító berendezések műszerezésének és automatizálásának megoldására.

A *műszerezés* vonalán különös jelentőséggel bír a száradó faanyag nedvességtartalmának folyamatos mérése, mely témakörben külföldön s belsőleg egyaránt jelentős eredményeket értek el.

A Magyar Faipari Kutató Intézetben folytatott ilyenirányú kutatások során elkészített mérőberendezés a 80 °C-on száradó faanyag nedvességtartalmát a rosttelítettségi határ alatt 1 — $1,5$ % pontossággal képes regisztrálni anélkül, hogy a regisztrált adatok külön hőmérsékletkorrekciót igényelnének. Figyelemre méltóak az olyan irányú hazai tapasztalatok is, melyek szerint a szárítóter hőmérsékletének és rel. páratartalmának regisztrálásával hasznos következtetések vonhatók le utólagosan a szárítási művelet levezetésével kapcsolatosan.

A gazdasági tartalékok feltárása céljából különös tekintettel kell figyelembe venni a mesterséges szárítással kapcsolatos *automatizálási* lehetőségeket. Az *automatizálás* minimális költséget és minimális faveszteséget biztosít, ugyanakkor lehetővé teszi az előkezelt munkaanyag minőségi mutatóinak javítását.

A szárítóberendezés automatikájától egy funkció betöltése kívánatos: a száradó faanyag nedvességtartalmának önműködő szabályozása. Egyelőre csupán a *követett* — a fa nedvességtartalmának a beállítóparaméterekkel történő — szabályozása tekinthető megoldottnak, a kutatások azonban a *követő* szabályozás — a szárítóter hőmérsékletének és rel. páratartalmának a száradó faanyag nedvességtartalom-változása szerinti önműködő szabályozása — irányában is folynak.

Hazai vonatkozásban hasznos kezdeményezések születtek a gőzteniós-, a termoellenállás-, és a potencióméterrel kombinált tágulófemes érzékelő elemekkel működő *beállítóparaméter-szabályozók* ipari alkalmazása területén. A lefolytatott kísérletek alapján kapott eredmények, a gőzteniós érzékelési mód kivételével, pozitívan értékelhetők.

A Magyar Faipari Kutató Intézet által a tágulófemes érzékelő elemekkel működő Sauter szabályozókkal levezetett kísérleti szárítások során igazolást nyert, hogy a szabályozás minőségének javítása érdekében ajánlatos lengésgátló elemeket alkalmazni. 2 — $2,5$ °C-os túlszabályozás megengedésével a soros lengésgátlás (rheo-differenciál) elegendőnek mondható, jobb minőségű szabályozáshoz (1 — $1,5$ °C) azonban rugalmas visszavezetés (rheo-flex) alkalmazása szükséges.

A *követő-szabályozással* kapcsolatos kutatások hazai viszonylatban jelenleg folyamatban vannak. Az eddigi eredmények alapján várható, hogy a szárítási paramétereknek a száradó faanyag nedvességváltozása szerinti önműködő programozása a közeljövőben megoldást fog nyerni.

CZIRÁKI JÓZSEF
egyetemi docens, Sopron

Szárzeljárású farostlemezgyártás

A külön-külön rendkívül jól bevált farostlemez és forgácslap gyártási eljárások további fejlesztése során gyakran alkalmaznak olyan megoldásokat, melyek a két alapvetően különböző eljárás egyes módozatainak felhasználásával a közöttük levő eltéréseket jelentősen csökkentik.

A gyártási eljárások tökéletesítésével a termelési kiadások csökkentését, nagyobb szilárdsági értékek, jobb minőségű felületek biztosítását stb. kívánják elérni. A forgácslap (pozdorjalap) gyártásban egyre gyakoribbá válik, hogy rostosított anyagot használnak a fedőrétegek kialakításához a szilárdsági értékek növelése és jobb minőségű lapfelületek kialakítása érdekében. Az ún. forgács-farostlemez gyártásakor pedig a forgács közé kevert rostosított anyag feladata, hogy lignin és hemicellulóz-tartalmával a lemezen belüli kötést egyéb ragasztóanyag felhordása nélkül biztosítsa. A farostlemez gyártása pedig a kezdeti töltőanyagként bekevert apró forgács (főleg fűrészpor) felhasználása után már inkább a lapképzés és préselés kedvezőbb lehetőségeit próbálja átvenni a forgácslapgyártásból. E törekvés eredményeként alakulhatott ki az ún. szárzeljárású farostlemezgyártás.

Egyes szerzők az eljárás kialakulását a forgácslapgyártás kialakulásával együtt tárgyalják. A szárzeljárású farostlemezgyártás kezdetét azon első kísérletekre vezetik vissza, melyekben apró szemcsés faanyagokat kötőanyag felhasználásával vagy anélkül lemezekké préseltek. Ezt is figyelembe véve nem túlzás azt megállapítani, hogy a szárzeljárású farostlemezgyártás sok tekintetben inkább a forgácslapgyártáshoz hasonló. (Közismert, hogy a nedves farostlemez gyártási eljárás alapvető különbségek mellett is a papírgyártáshoz közelálló.) A kialakult, új eljárásban ugyan a rostosítás azonos, vagy megközelítően azonos módon történik, mint a nedves eljárású farostlemez készítése esetében, a nyert anyag további kezelése, a lapok kialakítása és préselése viszont már a forgácslapgyártásban használatos eljárásokhoz áll közelebb.

A száraz és nedves farostlemezgyártási eljárások között az alapvető különbség az, hogy míg a nedves eljárás a rostok szállítását, a rostpaplan kialakítását víz felhasználásával végzi, addig a száraz eljárás a rostok szállítását és a rostpaplan képzését levegőnek, mint szállító és lapképző közegnek felhasználásával végzi.

A levegőt rostszállító és lapképző közegként az USA-ban 1943-ban használták első ízben kísérleti berendezésekben. Az első száraz eljárással működő farostlemezüzem 1951-ben kezdte meg működését ugyancsak az USA-ban. Ma a világon már nagyszámú farostüzem működik száraz és félszáraz gyártási eljárással. Legtöbb

ilyen üzem az USA-ban és Japánban van, de működő üzemek vannak már Európában is. Feltétlenül meg kell említeni azt a Csehszlovákiában épített üzemet, amely eltérően a legtöbb száraz eljárással dolgozó berendezés termelésétől, kötőanyag-felhasználás nélkül készíti a lemezeket.

A szakirodalomban ismertetésre került üzemek 6000 és 30 000 t/év kapacitási határok között termelnek. A Franciaországban működő Isorel-gyár termelése cca 45 000 t/év.

A száraz eljárású farostlemezgyártásban az ismertebb fafajok szinte kivétel nélkül feldolgozhatók. Külön előnyként kell említeni, hogy a lombos fák különösen jól felhasználhatók ezzel a gyártási eljárással. A rendelkezésre álló irodalmi adatokból kitűnik, hogy a működő üzemekben tölgyet, bükköt, kőrist, nyírt és juhart dolgoznak fel. A Csehszlovákiában működő üzem pedig egyenesen megkívánja a bükk felhasználását. Itt említjük meg, hogy hazai cseranyagot kísérletképpen az említett csehszlovák üzemből szintén fel kívánják használni farostlemezgyártás céljára. A felsorolt fafajok feldolgozásának lehetősége azt bizonyítja, hogy a cser ilyen irányú hasznosításának különösebb akadálya nem lesz, ez pedig igen jelentős népgazdasági eredményeket biztosítana.

A faanyagot kérgezett, illetve kérgezetlen állapotban használják fel. A háromrétegű lemezek gyártása esetében a felületi rétegbe kérgezett, a középrétegbe pedig kérgezetlen faanyagot használnak. Egyrétegű, száraz eljárással készülő farostlemez gyártása esetében gyakori, hogy az anyag egy részét kérgezik, másik részét (főleg nehezen kérgelezhető üzemi hulladékot stb.) kérgeben rostosítják. A kérgezett és kérgezetlen anyagból készített rostanyagot azután elegyítik, a kérgezett anyag kedvezőbb tulajdonságait hasznosítják a lemezek minőségének javítására.

Fent már említettük, hogy a lemezek egy- és több rétegben is (a többrétegűek általában három rétegben) készíthetők. Ez feltétlen előnyt jelent a tekintetben, hogy a felületekhez használt jobb faanyag mellett a középrétegben gyengébb minőségű anyagot lehet használni. A külön szalagon előállított felületi rostanyag nagyobb mértékű feltárással jobb minőségűvé tehető, a kedvezően megválasztott kötő- és adalékanyag bekeveréssel pedig széles lehetőség nyílik a tulajdonságok helyes irányú és mértékű alakítására. Fehériteríteni, illetve színeznit is könnyen lehet a viszonylag kisebb mennyiségű felületre kerülő anyagot, ez sok esetben szintén nagy jelentőségű előnyként könyvelhető el. Megemlítjük azt is, hogy amíg a nedves eljárású lemezek gyártása esetében fenyőfélékből 6 mm-nél, lombos fafajokból 8 mm-nél vastagabb keménylemezek gyártása nehézségekbe

ütköznek, addig a száraz eljárású farostlemezgyártásban a köznapi gyakorlat számára szükséges szinte valamennyi vastagságú lemez gyártására lehetőség nyílik. Külön is kiemeljük, hogy a vastagság megválasztásának lehetősége és a felületi minőség javítása biztosítja, hogy közvetlen színtűnőzésre alkalmas keretszerkezet nélkül beépíthető bútorlap jellegű farostlemezek is készíthetők így.

Száraz és félszáraz gyártási eljárást kell egyébként megkülönböztetni. Említést lehet még tenni az ún. kombinált eljárásról is, ami azonban sok tekintetben közelebb áll a nedves eljárású lemezgyártáshoz, azt részleteiben itt nem tárgyaljuk. A továbbiakban vázoljuk a száraz és félszáraz gyártási eljárás lényegét az egyes feldolgozási szakaszok ismertetésével, végül néhány ismert gyártási eljárást mutatunk be s rövid összefoglalóban értékeljük a száraz eljárású farostlemezgyártás előnyeit.

Faanyag aprítás

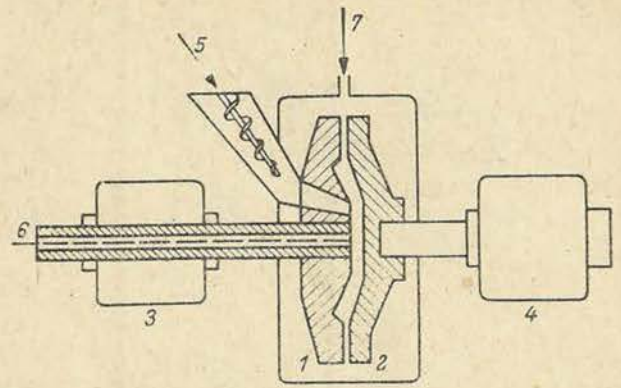
Az aprítást a nedves eljárású farostlemezgyártásban alkalmazott alapelvekhez hasonlóan kell végezni. Eltérő követelmény, megoldás általában itt sem jelentkezik. Az aprítékot kb. 3×4 cm-es lapmérettel és 0,5 cm vastagságban készítjük. Az ismert aprítóberendezések közül gyakran használják a száraz eljárású farostlemezgyártás anyagelőkészítő munkájában a Norman- és Schöderhams-típusú aprítóberendezéseket. Az anyagelőkészítéssel kapcsolatban jegyezzük meg, hogy ez esetben sokkal nagyobb igényt kell támasztani az apríték megkivánt és egyenletes nedvességtartalma és az egyes darabok közti méretazonosság tekintetében. Az apríték nedvességtartalmát leghelyesebb 40–50% határok között megválasztani. A durva, nagyméretű anyagot utánaaprításra kell visszaszállítani, a törmelék, apró szemcsés anyagot pedig el kell távolítani a termeléstől osztályozás után.

Rostosítás

Rostosító berendezések közül az Asplund-féle defibrátor és a Bauer-malom használata a leggyakoribb. Utóbbit mondhatnánk általánosabbnak. Különösen nagy előnyt jelent használata, ha kötőanyag-felhasználással történik a lemezek gyártása. A Bauer-malomban ugyanis a rostosításon kívül a kötőanyag felhordása is megtörténik. A Bauer-malom vázlatos metszeti rajzát az 1. ábrán mutatjuk be.

Bauer-malom használata esetében az anyagot előzetesen gőzölni kell. Gőzölési célra általában forgó, álló, vagy fekvő helyzetű főzőberendezéseket használnak. A gőzölés 2 és 21 kp/cm² nyomású gőz alkalmazásával történik. Gőzölési időt 3–15 perc tartamok közt kell megválasztani.

A Bauer-malomban a két egymással szemben forgó őrlőtárcsa közt folyik a rostosítás, a rostosítással egyidejűen az egyik tárcsa tenge-



1. ábra. Bauer-malom vázlatos metszeti rajza
1., 2. Őrlőtárcsák. 3., 4. Meghajtó motorok. 5. Apríték beadagolás. 6. Viasz adagolás. 7. Kötőanyag adagolás.

lyén át az e célra biztosított vezetéken keresztül juttatják a kötőanyagot a rostok felületére. A lapok víztaszítása érdekében paraffinadagolás is történik.

A Bauer-malmok 200, 400 és 800 lóerő teljesítménnyel készülnek, 24 órás teljesítményük 24 tonna és 55 tonna között mozog.

A defibrátort inkább az esetben használják, ha kötőanyag-felhasználás nélküli ragasztással történik a lemezek gyártása. Ez esetben a defibrátor használata előnyösebb is, tekintve hogy kötőanyag-felhordásra szükség nincs, viszont külön gőzölést alkalmazni nem kell, ismeretes, hogy magában a defibrátorban történik a gőzzel való kezelés is. A defibrátorban képzett rostanyag azonban gyakran szorul utánaaprításra (rafinálásra), így a defibrátor után egy ilyen rostfinomító berendezésnek a felállítása is szükséges.

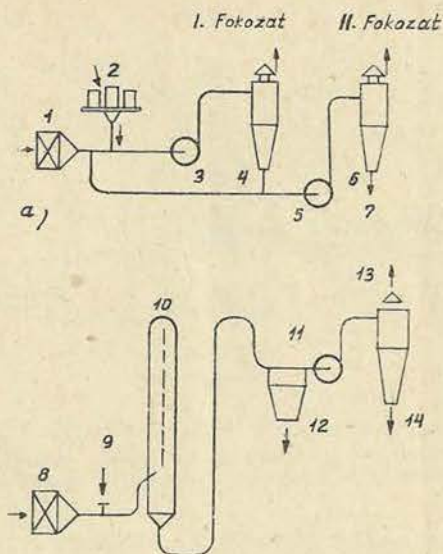
Az aprításkor — hasonlóan a nedves eljárású lemezgyártáshoz viszonyítva — itt is nagyobb gondossággal kell ügyelni arra, hogy egyenletes minőségű anyagot nyerjünk. Az ún. egalizálás szerepe végül is, hogy a lehetőleg egyenletesebb, szemcseméretben megegyező rostosított anyagot biztosítsa.

A rostosítás mértéke egyébként normál száraz eljárású farostlemezgyártás esetében kemény lemezek készítésekor mintegy 11 SR^o-értékben választandó meg.

A rostosított anyag szárítása

A gőzölés és rostosítás után az anyag meglehetősen nagy mennyiségű vizet tartalmaz még, száraz farostlemezgyártás esetében a felesleges vízmennyiség eltávolítása külön feladatot jelent. A rostok szárítása speciális szárítóberendezésekben történik.

Leggyakrabban két fokozatú hőlégszárítás alkalmazása folyik. A feltételezett, közel 100%-os nedvességtartalmi értékről az első szárítási szakaszban 50%-ra, a második szárítási szakaszban pedig (tisztá száraz gyártási eljárás esetében) 8%-os nedvességtartalmi értékre szárítják le a rostanyagot. Félszáraz gyártási eljárás



2. ábra. Két-fokozatú és egy-fokozatú farostszárító berendezések vázlatos rajza

a) Kétfokozatú. b) Egyfokozatú rostszárító berendezés.
1. Fűtőberendezés. 2. Aprítógép. 3. Ventilátor. 4. Ciklon.
5. Ventilátor. 6. Ciklon. 7. Kiszárított rostanyag. 8. Kalorifer.
9. Nedves rost. 10. Szárító berendezés. 11. Ventilátor. 12. Osztályozó. 13. Ciklon. 14. Kiszárított rostanyag

rás alkalmazása esetében a rostanyagot mintegy 30%-ra szárítják ki, ez történhet egy fázisban is.

A 2. ábrán egy kétfázisú és egy egyfázisú szárítóberendezés működésének vázrajzát közöljük.

A kétfázisú szárításban az első fázisban alkalmazott szárítási hőfok 110 és 200 C° között kerül megválasztásra, a második szárítási szakaszban pedig 160—250 C°-os hőmérsékletet al-

kalmazunk. A légáramlás sebességét 15—20 m/sec. értékben választják meg.

A 8%-os nedvességtartalmi értékre szárított rostot az ún. főciklonba szállítják a légáram segítségével, ahol a rostanyag és a levegő szétválasztása is folyik. A leválasztott levegő magávalragad finom rostrészecskéket is, ezt az anyagrészt egy külön ciklonba választják le, s az így nyert igen finom rostanyag felületi rétegben kerül felhasználásra.

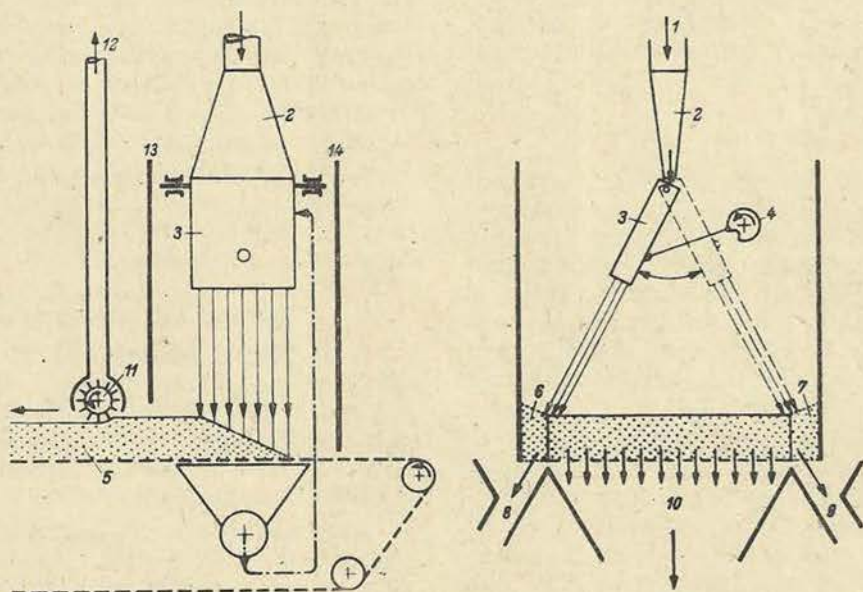
A szárítóberendezések egyben légosztályozó szakasszal is rendelkeznek, amelyekben a nem kellő mértékben rostosított anyagrészek és a nem kellő mértékben szárított rostok kerülnek leválasztásra. A durva anyagrészeket a rostosító berendezésbe lehet visszajuttatni pneumatikus úton.

Ha háromrétegű lapok gyártása folyik, akkor a felületi borításhoz használandó rostanyag nedvességtartalma 2—3%-kal magasabb maradhat.

Terítés, rostpaplan-képzés

A száraz eljárású farostlemezyártás legfontosabb művelete a rostpaplan-képzés. A rost egyenletes adagolása a megfelelő filcelődés stb. biztosítása mindmáig a legnehezebb feladat. A terítés egyenletessége különösen nagy kihatással van a lemezek műszaki tulajdonságainak alakulására.

A rostok egy kiegyenlítő tartályon keresztül légáramban érkeznek a terítő berendezésbe. A kiegyenlítő tartály feladata, hogy a pneumatikus úton érkező rostmennyiséget szabályozza. A szabályozás teljesen azonos mennyiséget biztosítani nem tud, a terítésnél alkalmazott tús-



3. ábra. Száraz farostlemezyártási eljárás terítőberendezésének vázlatos rajza

1. Rostanyag érkezés. 2. Vezető tölcser. 3. Lengő szórófej. 4. A szórófej meghajtása. 5. Szitaszalag. 6., 7., az oldalt túlszórt rost. 8., 9. Elszívócső. 10. Szívóberendezés. 11. Körben forgótüskeshenger. 12. Felesleges rostmennyiség elszívása. 13., 14. A szórószekrény falai.

késhenger is azt a célt szolgálja, hogy a terítést egyenletesebbé tegye. Az egységnyi felületre felszórt rost mennyiség tekintetében ma még a megkívánthoz viszonyítottan eltérések tapasztalhatók, de ez a nedves eljárású farostlemezgyártásban is így van (kb. 6% rostmennyiség-változást lehet számításba venni). A nagy fokban egyenletes terítés lehetőségének biztosítása többlet-ráfördítést igényel, ma már azonban ez a kérdés is megoldottnak tekinthető.

A szárított rost egyébként nagy sebességgel (kb. 20–30 m/sec) érkezik a terítő berendezésbe.

A terítő berendezés legfontosabb része a szórófej, amely kétirányú azonos mértékű oszcilláló mozgást végez (3. ábra). A percnkénti elmozdulások száma 120-at is elérhet. A rost a szórófejből egy szabályozható sebességgel mozgó szitaszalagra hullik.

A terítőfej mozgási iránya merőleges az alatta elhelyezett szitaszalag mozgásirányára.

A szitaszalagra hulló rostok a légáram segítségével rendeződnek, filcelődnek. A légáram keltésére a szitaszalag alatt szívófejek

nyernek elhelyezést. A szívás mértéke szabályozható. Növelni kell, ha emelkedik a kiszívásra kerülő rost mennyisége. A szóróberendezés után tükshenger van elhelyezve, ez a rostok egyenletes elhelyezését szabályozza, a felesleges mennyiséget egy szívócsövön keresztül eltávolítja a paplan felületéről. A levegőmozgást végző terítőberendezés a paplan szélességében is végez többlet rost adagolást, a rostpaplannak ezt a részét is elszívjuk. Az elszívott rostanyag mindkét esetben visszakérül a terítőfejbe. Ily módon a rostanyag mintegy 50%-a ismételt terítésre kerül.

A teríték súlyát automatikus mérőberendezés ellenőrzi, amely a megadott túrési határon túli eltérés esetében az adagolás szabályozását is elvégzi.

A félszáraz gyártási eljárásban a rostpaplan terítését a 4. ábrán bemutatott szórófej segítségével végzik. Ez esetben a durvább és finomabb rostanyagot centrifugákban szétválasztják, az azonos minőségű anyag kerül azután az adagoló bunkerbe és szalagmérlegen keresztül jut a különálló szórófejekbe. A szórófej egy olyan hengeres cső, melyben a szabadon eső rostszemcsék egyenletesen eloszlanak, s a tölcészerű szűkülethez jutva egy forgó nylon keféshenger segítségével a szitaszalagra kerülnek.

Préselés

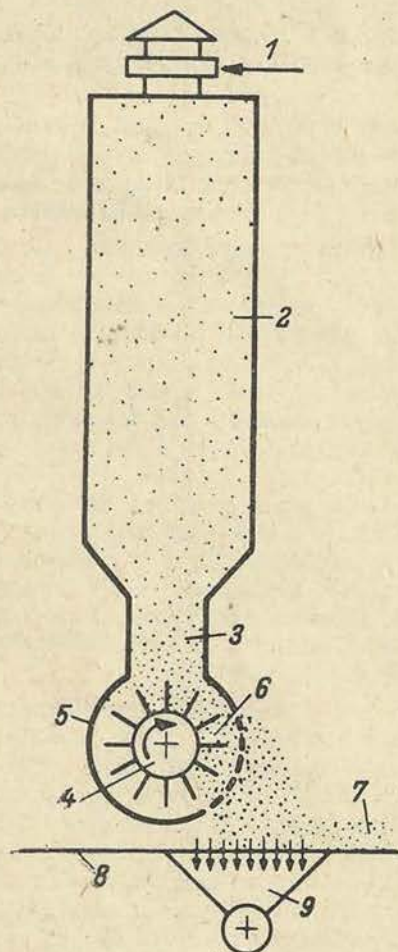
A nyers rostpaplant hidegen előpréselik, a sajtolás következtében a paplan vastagsága harmadára, negyedére csökken. Az előpréselést szalagprésben végzik, a rostpaplan folyamatos áthaladása során. Gyakori, hogy a korábban említett, finom felületi bevonó réteget az előpréselés után hordják fel. A finom bevonó réteg felhordása úgy történik, hogy a lapfelület egy m^2 -re kb. 100 g anyagot szórnak.

A hőpréselés előtt rádióizotopos berendezés segítségével ellenőrzik a paplan sűrűségét. A berendezés egyben szabályozó impulzusokat továbbít a szabályozó berendezésekhez.

A rostpaplant a hőpréselés előtt szélezik és méretre darabolják.

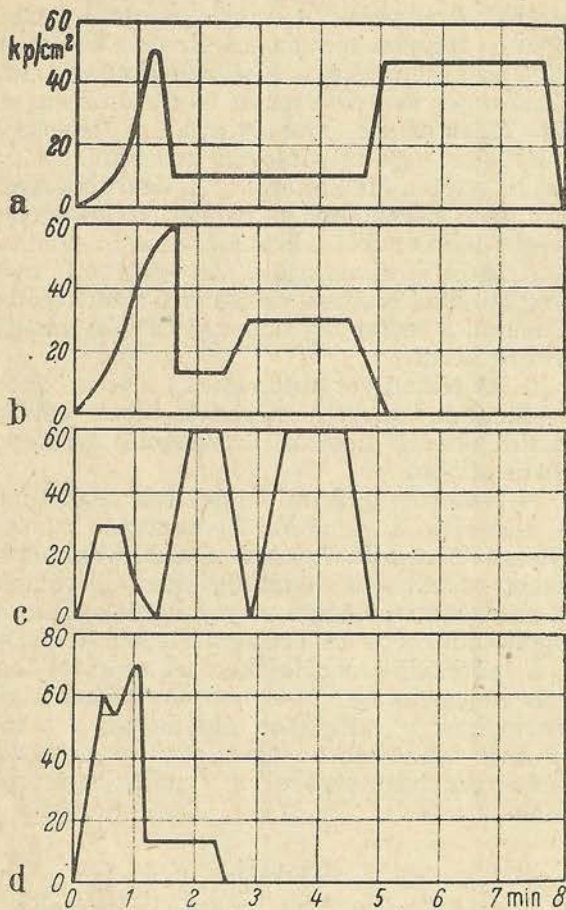
A darabokra vágott, előpréselt rostpaplan a présberakó berendezésbe kerül. A berakó berendezésbe érkező, leszabott hőpréséletlen paplan itt csúszik fel az alsó védő fémlapra, amelyen azután a betolószerkezet segítségével a hőprésbe jut.

A hőpréselés általában sok-emeletes présekben történik. A száraz eljárással készülő farostlemezek préselésére jellemző, hogy magasabb préselési hőmérsékletet és magasabb fajlagos nyomást is alkalmaznak, mint a nedves eljárású lemezgyártás esetében. A préshőmérséklet 210 – 250 °C között változik. A lemez felületére ható présnyomás értéke pedig 70 kp/cm^2 érték körül kerül megválasztásra. Tekintve, hogy a préselésnek víztelenítő szerepe itt nincs, és a hőmérséklet igen magas, a présidő nagyon rövidre állítható be. $3,2$ mm vastag



4. ábra. Félszáraz gyártási eljárásban használt terítőberendezés, illetve szórófej vázlatos rajza

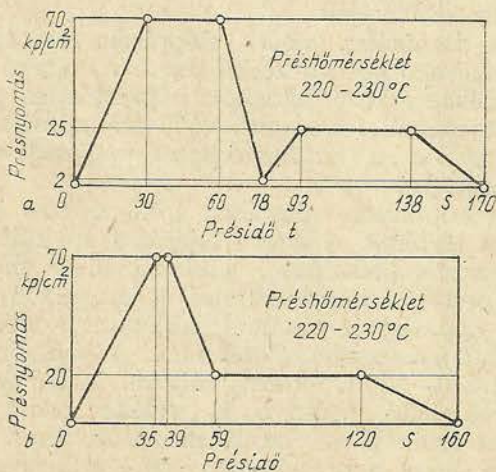
1. Erkező rostanyag. 2. Az egyenletesen lehulló rostok. 3. Tölcészerű kiképzés. 4. Körben forgó nylon keféshenger. 5. A keféshenger háza. 6. A hengerház átluggatott része. 7. Kiszórt rostpaplan. 8. Szitaszalag. 9. Szívóberendezés



5. ábra. 3,2 mm vastagságú kemény farostlemezek présdiagramjai

a) Nedves eljárás (200 °C 50 kp/cm^2), b) Féliszáraz gyártási eljárás (170 °C 60 kp/cm^2), c) Kötőanyag nélküli (csehszlovák) száraz farostlemezgyártási eljárás (200 °C 60 kp/cm^2), d) Amerikai száraz gyártási eljárás (220 °C 70 kp/cm^2)

farostlemez préselésekor 220 °C-os préshőmérséklet alkalmazása esetében a présidő 90 mp. Az össz-présciklus-ido sem éri el a 3 percet, tekintve, hogy a prészárast rendkívül rövid idő alatt el lehet végezni (mintegy 10 mp), a kira-



6. ábra. Japánban használatos présdiagramok
a) Kétfokozatú, b) Háromfokozatú présdiagrammok

kás és berakás ideje pedig a fél percet sem éri el.

Két oldalt sima lemezek préselhetők ezzel az eljárással, mivel víz-eltávolítás biztosítása érdekében itt alátét fémszítáról gondoskodni nem kell.

A félszáraz gyártási eljárásnál szintén szalagprésben történik a lemezek előpréselése. Itt az előpréselt paplant szítával ellátott védőfémlemezre helyezik, majd bőségesen meglocsolják vízzel azokat. A prés berakás és ürités itt is automatikus. A préshőmérséklet itt 170 °C körüli érték, a présnyomás pedig 60 kp/cm^2 . Az össz-présciklusidő 5 perc. A félszáraz gyártási eljárással készített lemezek egyik oldala szita lenyomatos.

Az 5. ábra mutatja be a különböző eljárás szerint készülő farostlemezek présdiagramját. A diagramok között szerepel a kötőanyag-felhasználás nélküli működő csehszlovák gyártási eljárás présdiagramja is.

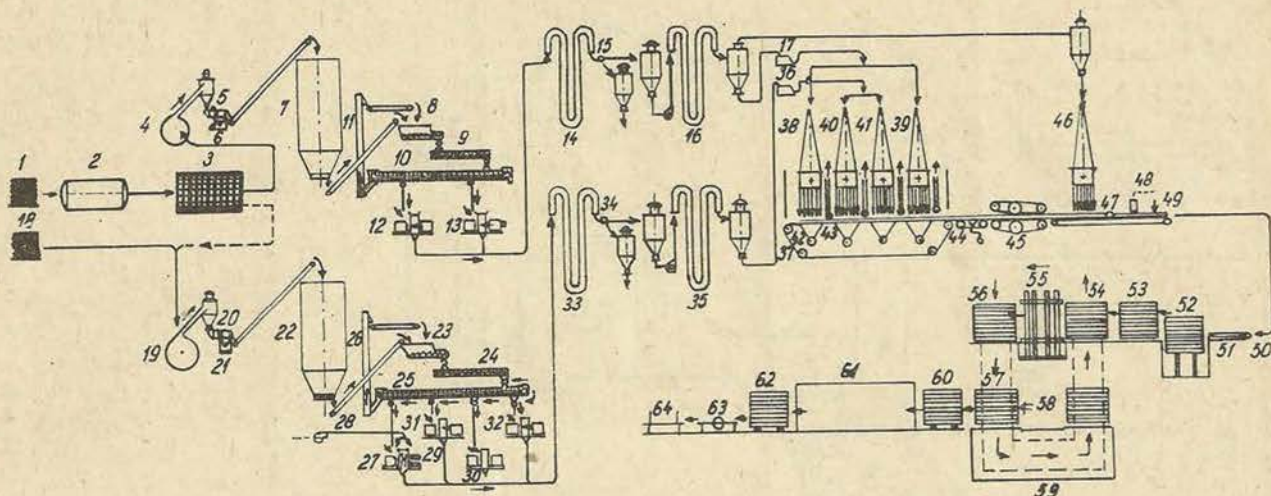
A présdiagramok összehasonlításánál ki kell emelni, hogy a nedves eljárás esetében a hosszabb présidő annak következménye, hogy a víz elpárolgásának időt kell biztosítani. A csehszlovák kötőanyag-felhasználás nélkül üzemelő eljárásnál a nyomás megszakítására azért van szükség, hogy az ún. lélegzés megtörténhessen.

A száraz eljárással készülő lemezek gyártása esetében a présidőt igen rövidre lehet csökkenteni. Újabb kísérletek alapján az össz-présciklusidő kb. 1,5–2 percre csökkenthető.

A 6. ábrán pedig Japánban alkalmazott présdiagramokat mutatunk be. A présdiagramok szerint — amint az ábrán látható — két vagy három fokozatban történik a farostlemezek préselése. Kezdetben inkább a három fokozatú préselési eljárást alkalmazták, újabban térnek rá egyre inkább a két fokozatú préselési eljárás alkalmazására, ami különösen bevált a kemény — magas térfogatsúlyú — fajokból történő farostlemezgyártása esetében. A három fokozatú préselés esetében fennáll a veszély, hogy meghibásodik a lapfelület, mert a nyomásmentes szakaszban nagy mennyiségű gőz távozik hirtelen, ami robbanásszerű tünetet eredményez, s minden esetben felületi meghibásodást okoz.

A hőpréselés után a száraz eljárással készített lemezek nedvességtartalma csaknem 0. A felhasználási terület igényének megfelelően nedvességpótlásról kell tehát gondoskodni. A nedvesség beállítása klímaberendezésben történik, a lemezek vastagságától függően 2–8 óra időtartam alatt lehet a szükséges vízmennyiséget visszajuttatni a lemezekbe. Leggyakrabban 8% nedvességtartalomra állítják be a lemezeket.

Megjegyezzük még, hogy a száraz eljárású farostlemezgyártásban jelenleg edzést nem alkalmaznak. A rendelkezésre álló irodalmi anyagok tanulsága szerint a befektetett többlet-hő-



7. ábra. Amerikai száraz eljárású farostlemezgyártás vázlatos folyamatábrái

1. Borítóréteg nyersanyaga. 2. Gőzkazán. 3. Dob kéregző berendezés. 4., 19. Aprítógépek. 5. 20. Osztályozó. 6., 21. Utánaprító. 7., 22. Apríték silő. 8., 23. Adagoló bunker. 9. 24. Főző. 10. 25. Elosztó szalag. 15., 26. Felesleges rostanyag visszaszállítása. 12., 13., 27., 30., 31. Bauer két tárcsás rostosító. 14., 33. Előszárító. 15., 34. Rostosztályozó. 16., 35. Szárító. 17., 36. Kiegészítő tartály. 18. Középréteg nyersanyaga. 28. Levegő bevezetés. 29. Kötőanyag hozzáadás. 37. Szítaszalag. 38., 39. Külső rétegek terítő berendezései. 40., 41. Középréteg terítő berendezései. 42. Szívóberendezés. 43. Tüskeshenger. 44. Automatikus szalagsúlymérő. 45. Előprés. 46. Finom felületi rétegszóró berendezése. 47. Szélező fűrészek. 48. Automatikus sűrűség- és térfogatsúlymérő. 49. Hossztoló fűrés. 50. Elosztó ek. 51. Kételemeletes berakó állvány. 52. 20. Emeletes emelőpad. 53. Állvány a védőlemezek részére. 54. 20. Emeletes berakókocsi. 55. Hőprés. 56. Kirakókocsi. 57. Kirakókocsi a klimakocsikra való átadásánál. 58. Légfűvóka. 59. Hűtőcsatorna védőlemezek részére. 60., 62. Klimakocsik. 61. Klimacsatorna. 63. Szélező fűrés. 64. Darabolófűrés.

energia- és munkaköltség nem áll arányban a biztosított minőségjavulással.

A száraz eljárású farostlemezgyártási eljárás befejező munkaműveletei egyébként nem térnek el a nedves eljárású lemezgyártásban alkalmazott befejező munkaműveletektől.

Az alábbiakban néhány gyártási eljárás rövid ismertetésére térünk ki.

Amerikai száraz eljárás

Általában háromrétegű farostlemezek gyártását végzik az eljárás segítségével. A felületi rétegbe kerülő anyagot kéregzik. A nyersanyagfeltárás gőzölés után Bauer-malomban történik. A kötőanyag szintén a Bauer-malomban kerül felhordásra. Edzővel kevert fenol-műgyantát használnak kötőanyagként. A rostok szárítása két fokozatban folyik, a leszárítás végső fokon mintegy 6–15% körüli nedvességtartalmi értékre történik. A felületi rétegbe kerülő rostanyag nedvességtartalma kb. 20%-kal magasabb az átlagnál. A legkülső, legfinomabb borítóréteg előállításához a ciklonban külön leválasztott, finom rostanyagot használják. Terítőberendezésként a fent már ismertetett berendezés használatos. A préselés és a préselés körülményei az általános részben szintén ismertetésre kerültek.

Az amerikai száraz farostlemez gyártási eljárást a 7. ábrán mutatjuk be vázlatosan.

Száraz eljárással működnek egyébként az alábbi nagyobb üzemek:

PRF Plywood Resersch Fundation, Veyershäuser, Cascades (USA)
Bowater Board Company-Catawba (USA)
Saint Dizier, Isorel (francia)
néhány Japánban működő üzem ismertetésére külön térünk ki.

Japánban működő száraz eljárású üzemek

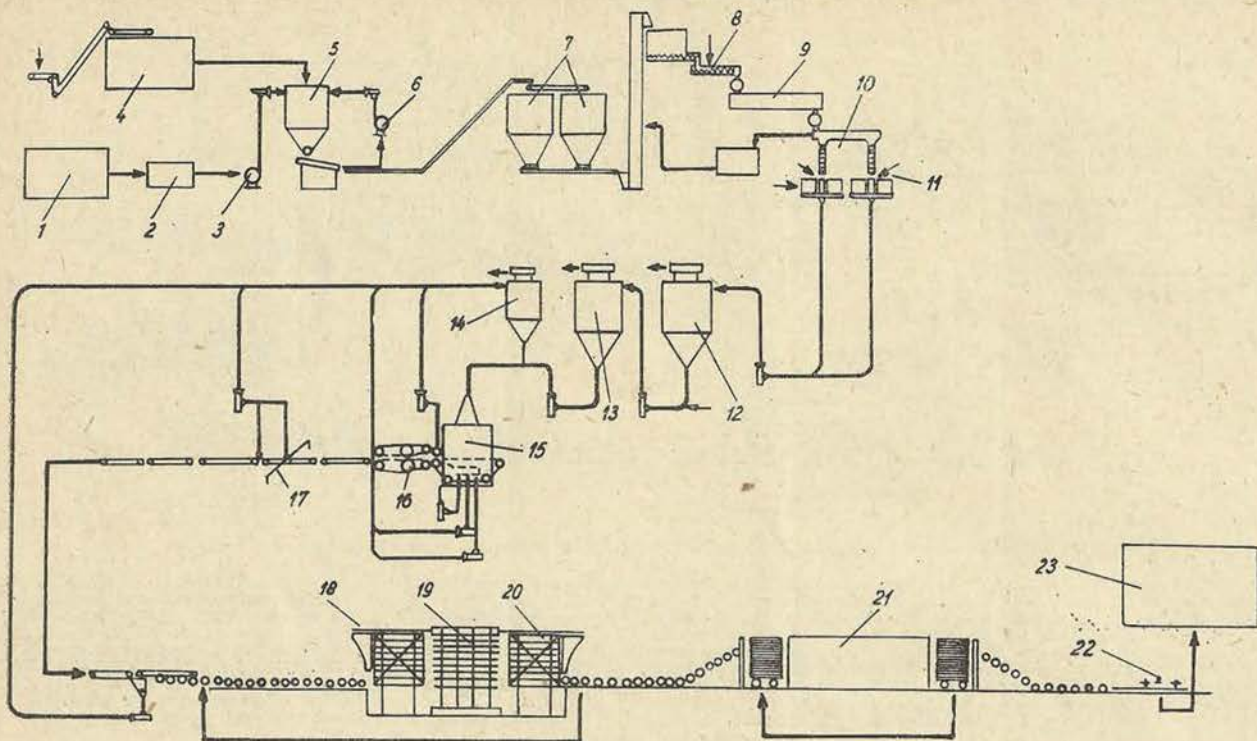
Száraz eljárású farostlemezgyártás tekintetében Japán tölt be igen jelentős szerepet az USA után, az itt épített üzemek általában két alaptípus szerint épülnek. A Kanematsu-cég gyártásában 10 000 és 30 000 t/év kapacitású üzemek létesültek. A Japánban működő száraz eljárású farostlemez-üzemek hasonló alapelvek szerint gyártják a lemezeket, mint az amerikai gyártási eljárásban az történik. Kiemelten tárgyaljuk azért, mivel sok tekintetben a hazai körülményekhez hasonló alapelvek is érvényesítésre kerülnek, így mindenek előtt a nagy térfogatsúlyú és lombos fafajok felhasználása. A 10 000 t-ás üzem típus tölgyet, kőriszt, nyírt és juhart használ. A felhasznált faanyagban 60% a tölgy. A 30 000 t/év kapacitású üzem típusban 50%-ban használnak fel lauan-fát, 50%-ban pedig vegyesen tölgyet és bükköt. A kisebbik üzem típusnál a rostosítás Bauer-malomban történik, míg a nagyobb üzem típusban Waldron Raffinörben. A préselési hőfok a kisebb üzem típus esetében 200–210 C°-on, míg a 30 000 t/év kapacitású üzemben 220–230 C°-on történik.

A 8. ábrán bemutatjuk a Kanematsu-cég 10 000 t/év kapacitású üzemének vázlatos folyamatábráját.

A 9. ábrán pedig az ugyancsak Kanematsu-cég által gyártott 30 000 t/év kapacitású, száraz eljárású farostlemezgyártó üzem vázlatos folyamatábráját mutatjuk be.

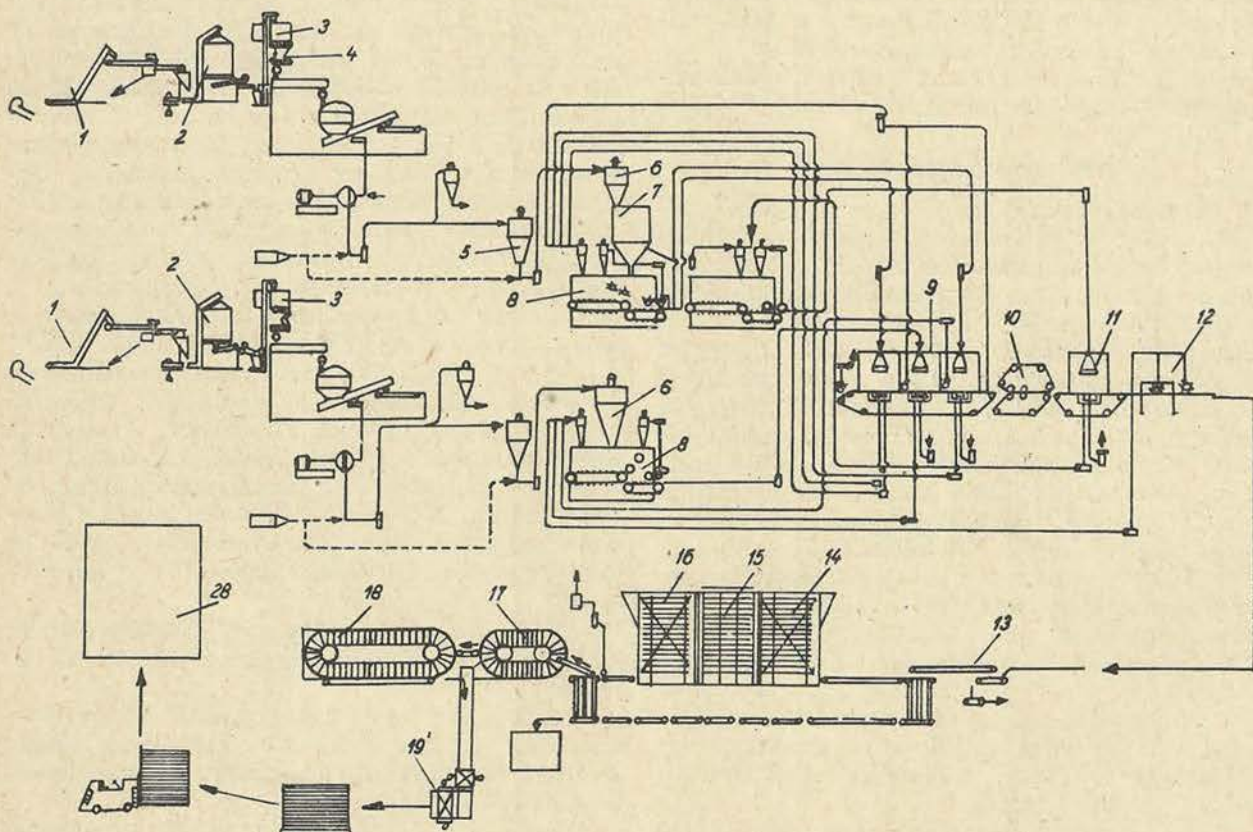
Japánban egyébként az alábbi jelentősebb farostlemez-üzemek működnek száraz eljárással:

Matsuoka Timber Co. Asahakawa
Kokoku Rayon & Pulp Co. Toyama City
Nody Plywood Mfg. Co. Chimizu.



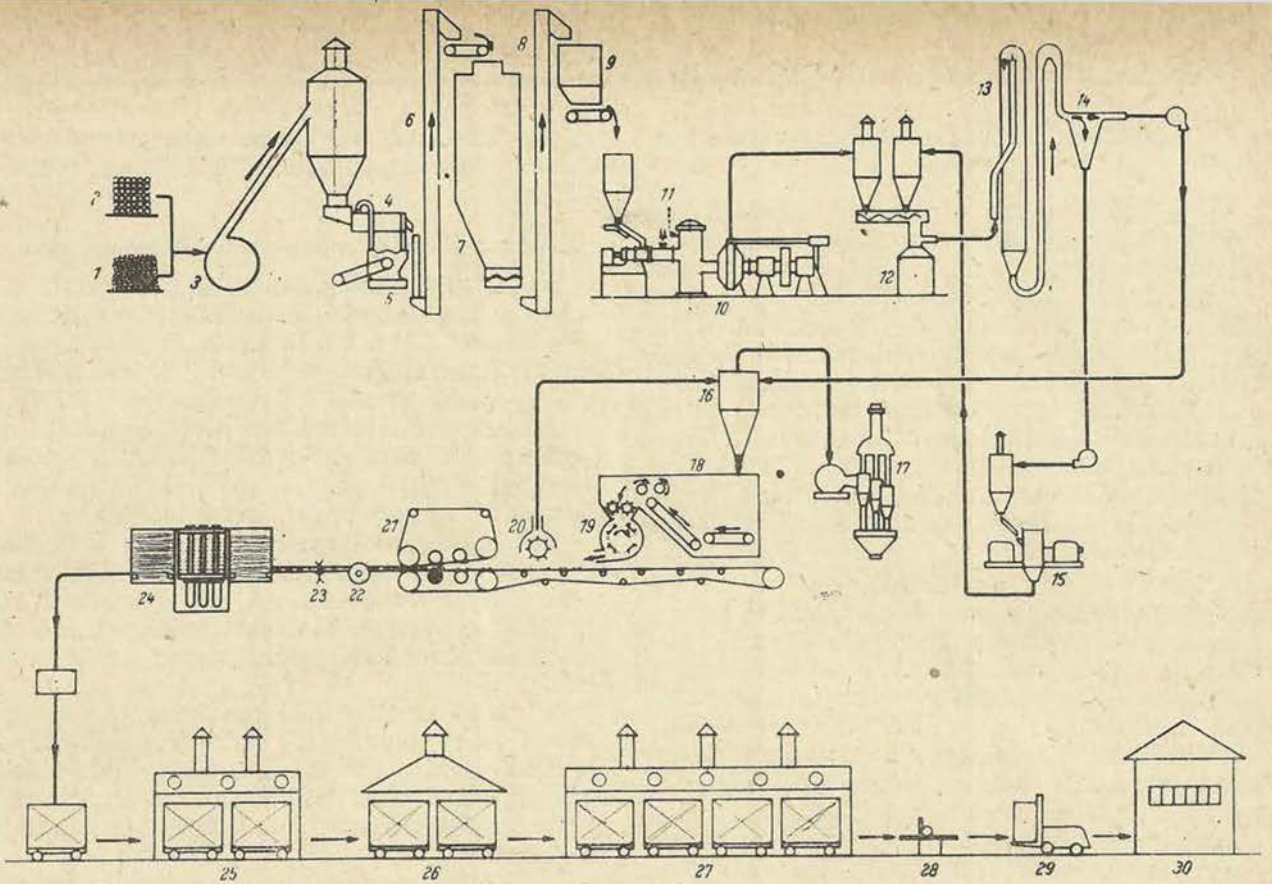
8. ábra. 10 000 t/év kapacitású japán (Kanematsu) száraz farostlemez gyártási eljárással dolgozó üzem vázlatos folyamatábrája

1-7. Faanyag tárolás, aprítás, szárítás és apríték tárolása. 8-11. Folyamatos főzés, parafin adagolás, rostosítás, kötőanyag bekeverés, 12-14. Szárítás. 15-17. Terítés, előpréselés, szelezés. 18-20. Présberakás, préselés, prés ürítés. 21. Klimatizálás. 22. Szelezés. 23. Kész lemezek raktározása



9. ábra. 30 000 t/év kapacitású japán (Kanematsu) száraz farostlemez gyártási eljárással dolgozó üzem vázlatos folyamatábrája

1-5. Apríték szállítás: főzés, parafin adagolás, rostosítás, kötőanyag adagolás, előszárítás. 6-8. Szárítás, osztályozás, térfogat adagolás a felületi réteg és a középréteg számára. 9-12. Terítőfej, előpréselés, a finom felületi réteg felhordása, darabolás. 13-16. A paplan szárítása, présbe rakása, préselés, présürítés. 17-19. Folyamatos klimatizálás, szelezés. 20. Raktározás.

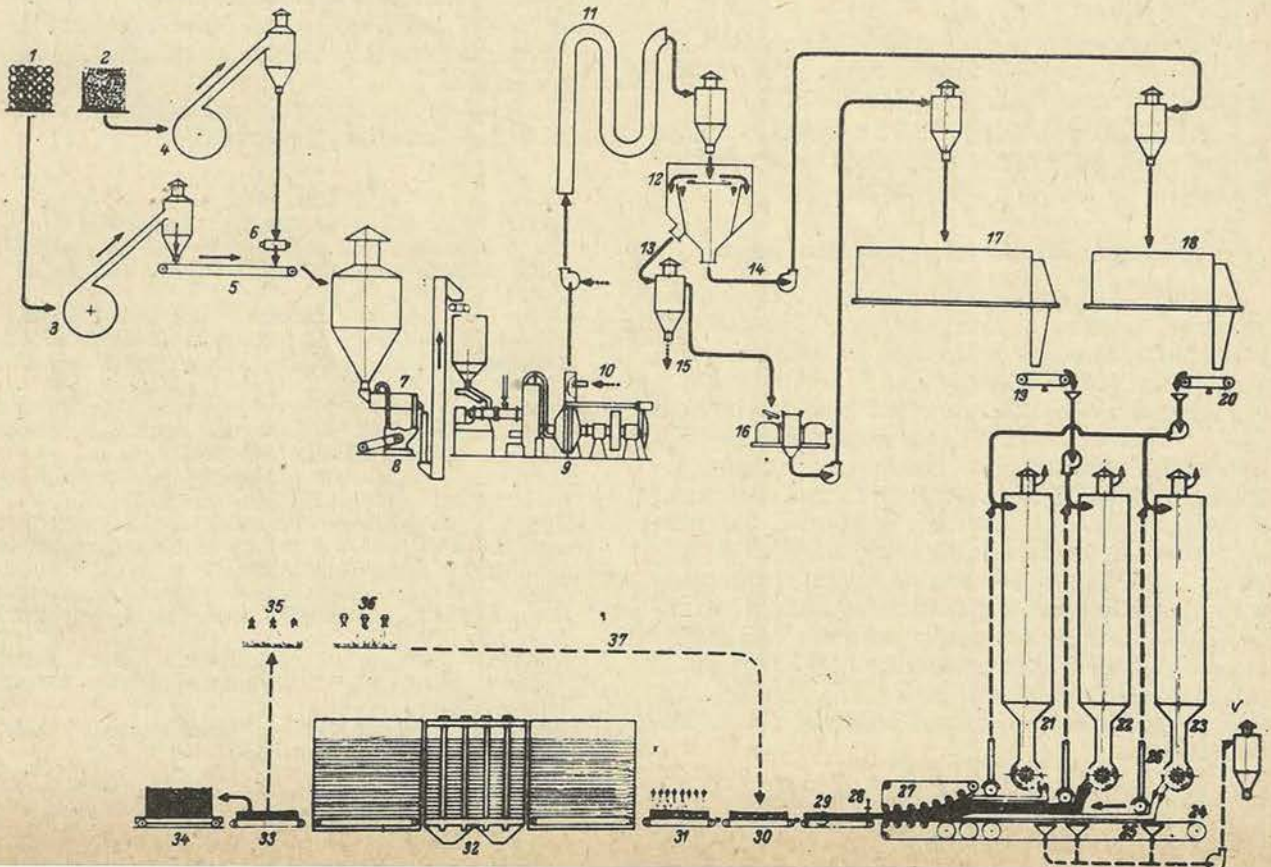


10. ábra. Cseh-szlovák, kötőanyag-felhasználás nélküli, száraz farostlemez gyártási eljárás sematikus vázrajza

1. Fűrészüzemi, bútorgyári hulladék. 2. Gombfa. 3. Aprítógép. 4. Apríték osztályozó. 5. Utánaprítás. 6. Apríték felszállítás. 7. Apríték siló. 8. Apríték felszállítás. 9. Szalagmérleg. 10. Defibrátor. 11. Paraffin hozzáadás. 12. Hőkiecserélő. 13. Szárítás. 14. Osztályozás. 15. Bauer malom utánőrlésre. 16. Leválasztó a szóróberendezésnél. 17. Adagoló tartály. 18. Szóróberendezés. 19. Forgó tüskeshenger. 20. Előprés. 21. Hosszirányú szélezés. 22. Keresztirányú szélezés. 23. Prés. 24. Edző kamra. 25. Hűtőzóna. 26. Nedvesítő kamra. 27. Villás emelő. 28. Lemezraktár.

11. ábra. Felsőszár farostlemez gyártási eljárás vázlatos folyamatábrája

1. Nyersanyag. 2. Fűrészhulladék. 3-4. Aprítógép. 5-6. Szállítóberendezés az aprítóhoz. 7. Osztályozó. 8. Utánaprító. 9. Defibrátor. 10. Kötőanyag hozzáadás. 11. Hőlégszárító. 12. Szórótárcsás szita rostanyag részére. 13. Durva rostok. 14. Finom rostok. 15. Szita rostkötegek részére. 16. Két tárcsás Bauer rostosító. 17-18. Kiegyenlítő tartály. 19-20. Szalagmérleg. 21-22-23. Szóróberendezés. 24. Szítaszalag. 25. Szívóberendezés. 26. Nylon Kefeshenger. 27. Előprés. 28. Hossztoló fűrész. 29. Szélező fűrész. 30. Az előpréselt nyers lemez felcsúsztatása védőlemezekre. 31. Rostpaplan nedvesítés. 32. Prés. 33. Rostlemez és védőlemez kettéválasztása. 34. A lemez nedvesítése. 35. A sziták és védőlemezek mosása. 36. Védőlemezek és sziták szárítása. 37. Védőlemez és szita visszaállítás. 38. Szélezőfűrész. 39. Hossztoló fűrész.



Csehszlovák száraz farostlemez gyártási eljárás

Csehszlovákiában 1959-ben fejezték be Pravenecben egy 5000 t/év kapacitású, száraz farostlemezgyártó üzem építését. Az itt szerzett tapasztalatok alapján kívánják kifejleszteni az 1966-ra tervezett 14 000 t/év kapacitású üzem gyártási eljárását. A praveneci üzem kötőanyag-felhasználás nélkül készíti száraz eljárással farostlemezeket. Nyersanyagként általában 30 cm hosszúságú bükk hulladékot használnak. Darabolás után előmelegítik a faanyagot 12 atmoszférás gőzzel az Asplund-defibrátor előmelegítő részében, a defibrálás defibrátorban történik. Az őrlésfok 11 SR°.

120 C°-os levegővel U-alakú csőnek kiképzett szárítóberendezésben 18%-ra szárítják le a rostosított anyagot. A szárító után a durva rost-részeket leválasztják. A durva anyagot Bauer-malomban utánrostosítják. A rostpaplan képzése szitaszalagon történik a 10. ábrán látható terítőberendezés segítségével. A nyers rostpaplant előpréselik hengerprésben. A hengerek gőzzel 140 C°-ig kerülnek felfűtésre. Az így előpréselt és előmelegített paplanok kerülnek a hermetikusan elzárt présérbe. Maga a hőpréselés több emeletes, hidraulikus présben történik. A préselés folyamatában a zárt teret a belső préslapokra szerelt keretek biztosítják. Maga a kötődési folyamat a faanyagban levő lignin és hemicellulóze aktivizálása alapján történik. A faanyag ezen természetes alkotórészei hő- és nyomás hatására képlékennyé válnak, kitöltik a rostok közti üregeket és kötőanyaghoz hasonlóan biztosítják a rostok egymáshoz való tapadását. A préselési hőmérséklet meghaladja a 200 C°-ot, a présnyomás mértéke általában 60 kp/cm².

Csehszlovák gyártási eljárással készített farostlemezek meglehetősen nagy térfogatsúlyúak. Térfogatsúlyuk 1,1 g/cm³ körüli.

A kötőanyag-felhasználás nélkül dolgozó csehszlovák gyártási eljárás vázlatos folyamatábráját a 10. ábrán mutatjuk be.

Félszáraz farostlemez gyártási eljárás

Fenyő és lombos faanyagok feldolgozására egyaránt alkalmas. Általában Asplund-defibrátoron történik a rostosítás, defibrálás után hordják fel a fenol-formaldehid műgyanta kötőanyagot, majd a kötőanyaggal bevont rostokat 150 C° körüli hőmérsékleten szárítják 12–15% nedvességtartalomra. A durva rostanyagot leválasztják, utánőrlik. A szétválasztott rostanyag ezután adagoló bunkerokon keresztül jut szalagmérlegén át a terítőberendezésekbe. A félszáraz gyártási eljárásban a nyers rostpaplant a már említett módon előpréselik, majd préselelik, a kész lemezeket pedig az alátét fémlapra és szitától leválasztva klimatizálják. A klímatszűrőn átvezetett lemezeket azután normál végkikészítő eljárással készítik fel a felhasználásra.

A félszáraz farostlemezgyártási eljárás vázlatos folyamatábráját a 11. ábrán mutatjuk be.

A száraz farostlemezgyártási eljárás előnyei

A farostlemezgyártásnak az ismertetett eljárásai sok tekintetben érdeklődésre tarthatnak számot, hisz szóba került az is, hogy a farostlemezgyártás fejlesztése során nálunk is száraz eljárással üzemelő, új berendezés kerülne beszerzésre. Az alábbiakban röviden vázolnánk a száraz farostlemezgyártási eljárásnak azokat az előnyös tulajdonságait, amelyek az irodalmi anyagokból egyértelműen megállapíthatók.

1. Vízfelhasználás nélkül dolgozik. Az üzem telepítése függetlenné tehető a víznyerési lehetőség figyelembevételétől. A víz ismételt eltávolítása a faanyagból szükségtelen, így kisebb energiafelhasználással oldható meg az üzemeltetés.

2. Szennyvíztisztítási probléma nincs, tekintve, hogy elvezetésre kerülő szennyvíz a gyártási eljárásból nem kerül ki, a retúr-vízzel nem változtatunk a kezelőanyagok koncentrációján, tekintve hogy vízcirkuláltatás nincs a rendszerben.

3. Kötőanyagot, nemesítő anyagokat veszteségmentesen hasznosítjuk a lemezek tulajdonságainak javítására.

4. Nagyobb mértékben biztosítja a kemény lombos fafajok felhasználását farostlemezgyártási célokra, mint a nedves farostlemezgyártási eljárás. A vegyes faanyag felhasználására is nagyobb lehetőséget biztosít.

5. Kétoldalt sima farostlemezek gyártását teszi lehetővé.

6. Nagy vastagságú, javított felületű farostlemezek gyártásával biztosítja, hogy a felhasználás céljára bútorlap típusú lemezeket szolgáltat, amelyek keretszerkezetek nélkül is felhasználhatók.

7. Jobb anyagkihasználással dolgozik a nedves eljárású farostlemezgyártásnál.

IRODALOM

- Swiderski, J.: A száraz- és félszáraz- és nedves eljárások összehasonlítása keménylemezek gyártásánál. (Holz als Roh- und Werkstoff, Berlin, 1963. 21. évf. 6. sz.)
- Rausendorf, D.: Kemény farostlemezek száraz eljárással való előállításának technológiája és fejlődése Japánban. (Holz als Roh- und Werkstoff, Berlin, 1963. 21. évf. 6. sz.)
- Sandermann, W. és Künnenmeyer, Ottó: A száraz és félszáraz eljárással készült rostlemezekről. (Holz als Roh- und Werkstoff, 15. évf. 1957. 1. sz.)
- S. Srahulek, Z. Sisler: Farostlemezgyártás vízfelhasználás nélkül. (Faipari Kutató Intézet, Kassa.)
- Sandermann, W.—Künnenmeyer, O.: Új módszerek rostlemezek előállítására a száraz és félszáraz (dry és semi-dry) eljárások alkalmazásával és a vízdékonnyal részekkel kapcsolatban végzett kísérletek. (Das Papier, Darmstadt, 1956. 13/14. sz. klny. 1–8. p.)
- P. Lehotsky—V. Nagy: Vyroba drevovláknitých dosák suchym postupom v zahraničí a u nás. (Drevo 1962. évi 3. sz.)
- P. Lehotsky—V. Nagy: Vyroba drevovláknitých dosák suchym postupom. (Drevo 1963. évi 2. sz.)

A marxizmus álláspontja szerint a kitermelőiparon, a mezőgazdaságon, valamint a feldolgozó iparon kívül létezik az *anyagi termelésnek* egy negyedik területe, a *szállítás, a helyváltoztatás ipara*. Jelenleg csak a *termékek, ill. áruk* szállításával foglalkozunk, a *személyek* szállításának kérdéseivel nem.

A termelés össz folyamatában — függetlenül az esetleges formaváltozásoktól — mindenkor a társadalmi munka *anyagcsereje* megy végbe, s ez az anyagcsere általában szükségessé teszi a helyváltoztatást, a dolgok valóságos mozgását egyik helyről a másikra. Minden konkrét termelési folyamatban, már *egy adott üzemen belül* is nagy szerepet játszik és a munkafolyamat teljességének szerves része a munkatárgyak s részben a munkaeszközök (szerszámok) helyváltoztatása, pl. a gyapot átszállítása a kártolóműhelyből a fonodába, a szén felhozatala a tárnából a felszínre, a fűrészüzemből a fűrészáru szárítás céljából történő szállítása a készárutérre stb. Ugyanez a jelenség csak nagyobb méretben az, amikor *az egyik üzem* szempontjából annak késztermékét juttatják el *egy másik üzembe*, mely az előbbihez közelebb vagy távolabb fekszik, ahol e termékek termelőfogyasztásra kerülnek, egy új munkafolyamatban munkatárgyként, vagy munkaeszközként szolgálnak. Továbbá ehhez járul a késztermékek egy részének (személyes fogyasztási cikkeknek) *a termelés területéről* a szűkebb értelemben vett *fogyasztás területére* történő átszállítása. *A termék ténylegesen csak akkor kész, ha ezen mozgásait is elvégzi.*

A fentiek — látszólag — csak azt indokolják, hogy a szállítás, akár üzemen belül, akár üzemek között megy végbe ugyan, szükségszerű mozzanata a termelésnek, de nem indokolják eléggé azt, hogy egyben produktív művelete is, vagyis azt, hogy az e területen végzett munka produktív munka, s az ehhez szükséges termelőeszközök elfogyasztása produktív, termelő fogyasztás. A szállítás ugyanis nem növeli meg e termékek mennyiségét (sőt esetleg közben csökkenés állhat be, pl. faanyagoknál beszáradás) a dolgok alakját sem változtatja meg, általában tehát *nem hagy maradandó nyomot a terméken*, ezért úgy tűnik, mintha a termékek semmiféle anyagi tulajdonságát sem érintené s így nem is tartozhatna a termelőfolyamat anyagi *mozzanatai* közé. Fokozza ezt a látszatot, hogy árutermelés viszonyai között — legalábbis az üzemek közötti termelőeszköz „csere” és a személyes fogyasztási cikkek mozgása a termelőtől a fogyasztóig — adásvétel formában bonyolódik le, s ezért a szállítás mint a termeléssel szembeni *forgalmi aktus* jelenik meg.

A *valóság* ezzel szemben a következő:

A dolgok használhatósága, *használati értéke* e dolgok *anyagi tulajdonságain* alapul. Ezen anyagi tulajdonságok egyike — bár kevésbé kézzelfogható mint alakja, színe, vagy

súlya — a dolog *helye, térbeli elhelyezkedése*. A dolgok használati értéke csak *elfogyasztásukban valósul meg, addig csak potenciálisan, lehetségesen hasznos dolgok*. A dolgoknak mint hasznos dolgoknak mind előállítás, mind elfogyasztása szükségessé teheti és teszi is helyváltoztatásukat. A *helyváltoztatás* tehát a *dolgon anyagi változást jelent*: megváltozik térbeli elhelyezkedésük, miáltal olyan helyzetbe kerülnek, hogy *nemcsak potenciálisan, hanem ténylegesen is betölthetik funkciójukat*, termelő vagy személyes fogyasztásra kerülhetnek. A használati érték csak ekkor valóságos használati érték.

Az a folyamat, melynek eredménye a hasznos dolgok helyváltozása, tehát a szállítás éppoly termelőfolyamat, pontosabban az össztermelőfolyamatnak *jellegében éppoly anyagi mozzanata*, mint pl. a fonaltermelésben a gyapot megfonása, a szénbányászatban a szén kifejtése, vagy a fűrésziparban a rönk felfűrészélése. S ez így van, függetlenül attól, hogy üzemen belüli vagy önálló üzemek közötti szállításról van szó (valamint attól is, hogy milyen a termelés társadalmi formája; áruviszonyok létezése esetén csak az a különbség, hogy a szállítás részben mint a termelésnek a forgalomba nyúló szakasza jelenik meg).

A szállítás produktív jellegén mitsem változtat az, hogy a munkamegosztás fejlődése során elkülönült a többi tevékenységtől, önálló tevékenységgé vált, külön iparággá lett. A kizárólag a szállítás területén dolgozók éppoly *közvetlenül* az anyagi termelés területén vannak foglalkoztatva, mint a gyári munkások vagy a mérnökök, *együttes munkájuk eredménye a társadalom anyagi gazdagsága*.

A társadalmilag szükséges munkamennyiség (a létrehozott értéknagyság) problémája a szállítás területén

A szállítás jellegének, a társadalom anyagi termelőfolyamatában játszott szerepének tisztázása után rátérhetünk a szállításban szerepet játszó, eleven és holt munka problémájára, vagy másképpen kifejezve — feltételezve áruviszonyok létezését — annak elemzésére, hogy *mi a szerepe a szállításnak a szállított termékek értéknagysága tekintetében*.

Teljesen nyilvánvaló, hogyha egyszer a szállítás produktív termelőfolyamat, mely szükséges ahhoz, hogy tényleges, elfogyasztható használati értékek jöjjenek létre, akkor az itt tevékenykedő *dolgozók* (munkások, mérnökök, technikusok) *produktív munkások*, kiknek munkája ill. munkaideje beletartozik a szállított termékek előállításához szükséges *összmunkába*, ill. *összmunkaidőbe*, s a szállítás során elhasznált *termelőeszközök is produktívan lettek elfogyasztva*, tehát a bennük levő ún. holt munka szintén részét képezi a szállított termékekben testet öltött *összmunkamennyi-*

ségnek. Árutermelés esetén tehát a szállítás során változás történik az áru használati értékében, mivel hely szerinti létezése megváltozik, s egyben értéke is nő *ugyanebben a mértékben*, amelyben használati értékének ez a megváltozása munkát kíván meg, a munkának egy olyan összegét, melyet részben a szállításnál kifejtett eleven munka összege, részben pedig az itt elfogyasztott termelőeszközökben testet öltött holt munka összege határoz meg. Mihelyt az áru megérkezik rendeltetési helyére, a használati értékével történt változás eltűnik, s a közben történt változás most *már csak az áru megnövekedett értékében*, megdrágulásában fejeződik ki. Noha a szállító munka semmi maradandó nyomot nem hagyott az áru használati értékén, mégis realizálódott ennek az anyagi terméknek értékében. Így tehát erre a termelési területre éppúgy érvényes, mint az anyagi termelés többi területére, hogy a munka az áruban *megtestesült, tárgyasult*.

Ismeretes, hogy közgazdasági értelemben vett értéket csak a *társadalmilag szükséges munkamennyiség* alkot. Ez így van a termelés minden ágában, s érvényes a szállításra is. A társadalmilag szükséges munka fogalmilag magában foglalja — többek között — hogy a termékre fordított munka *ne legyen felesleges*, ami azt jelenti, hogy *egyrészt* ne legyen olyan, mely nem szükséges ahhoz, hogy a használati érték mint hasznos, szükségletet kielégítő dolog betölthesse szerepét, *másrészt*, hogy átlagos, a mindenkor termelőerők átlagos színvonala által meghatározott mértékű legyen, ne haladja meg ezt. Bármely termelési ágban, a termékhez hozzátett érték nagyság függ — a termelőeszközökről átvitt régi érték mellett — az alkalmazott, *eleven munka mennyiségétől és a munka termelékenységétől*.

A szállítás vonatkozásában ezzel kapcsolatban a következőket kell kiemelni:

a) Csak a *ténylegesen szükséges szállítás produktív*, a felesleges, spekulációs célból történő vagy (az adott lehetőségeket figyelmen kívül hagyó) hibás számítás alapjánuló szállító tevékenység és az ezzel kapcsolatos termelőeszköz-felhasználás improduktív, értéket nem termelő, a nemzeti jövedelmet nem növelő, hanem csökkentő jelenség.

b) Csak az a szállító munka (eleven és holt munka) értékalkotó, mely az adott időszakban létező, átlagosnak számító, *modern* termelőerők felhasználása mellett szükséges a konkrét helyváltoztatás lebonyolításához. A vasutak, a motoros- és gőzhajók, a gépkocsik korszakában a vitorlášhajóval, vagy fogattal történő szállításból adódó többlet-ráfordításokat, nagyobb munkamennyiséget a társadalom nem fogadja el szükséges munkának, nem ismeri el annak társadalmi jellegét. Az ilyen munkák, illetve ráfordítások improduktívak, nem növelik a szállított termékek értékét (pontosabban csak olyan mértékben növelik, amennyi munka szükséges ugyanannak lebonyolításához az általában használt, modern termelőerők alkalmazása mellett).

c) A szállítás során az árukhoz hozzátett *érték abszolút nagysága függ a szállítómunka termelékenységtől és a szállítás távolságától*. Az előbbivel fordított, az utóbbival egyenes (bár nem azonos mértékű) arányban van. Minél nagyobb az itt kifejtett munka termelékenysége, annál kisebb munkamennyiséggel érhető el — egyébként változatlan feltételek között — ugyanaz a helyváltoztatás, minél nagyobb a szállítási távolság — változatlan termelékenység mellett — annál nagyobb munkamennyiség kell véghezviteléhez. (Itt azonban figyelembe veendő, hogy a szállítási ráfordítások — adott feltételek között — a szállítási távolság növekedésével ugyan nőnek, de degresszív mértékben, s nem azonos mértékűek a különböző közlekedési eszközöknél. Ezért a szállítás mind a gépkocsi, mind a vasúti fuvarozásnál nagyobb távolságokra viszonylag olcsóbb, mint kisebbre, s ez általában kifejeződik a díjszabásokban is. Továbbá lehetséges, hogy közelebbre gazdaságosabb a gépkocsi-fuvarozás a vasúttal szemben, ugyanis ez utóbbinál azok a költségek, melyek függetlenek a szállítási távolságtól, jelentősebbek mint az előbbinél.)

d) Az a *viszonylagos érték*rész pedig, amellyel a szállítás — egyébként változatlan körülmények között — a szállított áruk értékét *növeli egyenesen arányos az áru térfogatával és súlyával*, s általában fordítottan az áru értékével. Minél terjedelmesebbek, ill. súlyosabbak a szállítandó áruk (pl. rönk, gömbfa, bálázott forgács stb.) értéküknek viszonylagosan annál nagyobb része ered a szállításból, viszont minél nagyobb értékű termékeket szállítanak, megnövekedett értékük annál kisebb hányada származik a szállítási tevékenységből. Természetesen itt nagyon sok a módosító körülmény: a szállítás kisebb vagy nagyobb övintézkedéseket, tehát kevesebb vagy több holt- és élő munkára fordítást követelhet, aszerint, hogy pl. az áru mennyire törekeny, romlandó vagy robbanékony. Az ide sorolt költségek egy része indokolt (ez esetben produktív), de többnyire indokolatlan (improduktív), s csak a vasúttársaságok használt növeli. E költségek osztályozása és szabályozása a kapitalizmusbeli, de részben még a szocializmus vasutainál is sokszor vaskos köteteket tölt meg. A vasút sokszor — tényleges vagy vélt — kockázat miatt, bizonyos mértékig az áru értékével arányos szállítási díjakat állapít meg. A kockázattal kapcsolatos, esetleg ténylegesen jelentkező többletráfordítások (örzés stb.) nyilvánvalóan — mivel nem a termék használati értékének megőrzésével hanem értékének őrzésével függnek össze — tiszta forgalmi költségek, tehát improduktívak, az áruk értékét nem növelő ráfordítások.

e) A dolog természetében rejlik az, hogy az olyan *munka mennyisége*, ill. az e területen alkalmazott *munkások száma*, mint amilyen a szállítás (de ugyanez a helyzet a raktározásnál, csomagolásnál, karbantartásnál is) — a munka termelékenységét és a szállítás távolságát adott feltételekkel — az e *tevékenység tárgyát*

alkotó áruk tömegétől függ, nem pedig fordítva, vagyis nem az alkalmazott szállítómunka mennyiségétől, ill. munkások számától függ a termékek tömege. Sokat mérni, csomagolni, szállítani csak úgy lehet, ha sok termék van, viszont pusztán sok csomagoló és szállítómunkás nem növeli meg a termékek volumenét. A kellenél több szállítómunkás tehát nem alkot arányosan több értéket, munkájuknak az a része mely a ténylegesen szükségesen felül van, elpocsékol, improduktív munka, éppúgy mint az a) pontban érintett felesleges szállításnál.

f) A társadalmi haladás a szállítás területén *ellentmondásos folyamat*. A szállítás *anyagi termelőerőinek fejlődése*, elsősorban a közlekedési, ill. szállítóeszközök tökéletesedése növeli a szállítómunka termelékenységét, s *csökkenti az egységnyi termékre eső szállítási ráfordításokat*, valamint az ugyanolyan távolságra történő szállítás *időtartamát* (ezzel egyben eszközök lekötését). A tökéletesebb szállítóeszközök, melyek megrövidítik a szállítás idejét és költségeit, általában ezt teszik (ha nem is mindig azonos arányban) a közelebbi és távolabbi helyek tekintetében egyaránt. Tehát a viszonylagos különbségek megmaradnak, noha gyakran változnak és többnyire csökkennek. A szállítóeszközök fejlődése következtében a viszonylagos különbségek eltolódhatnak oly módon, mely nem felel meg a természetes távolságoknak. Pl. valamely termelési hely, melyet vasút köt össze egy belföldi sűrűn lakott központtal — bár természetes távolsága nagyobb ettől, mint egy másik termelőhelyé, mely ugyan ténylegesen közelebb fekszik a központhoz, de nem köti össze közvetlen vasútvonal vele — viszonylag, szállítási szempontból közelebbinek számíthat mint a másik, a szállítási költségei is kisebbek lehetnek annál.

(Lényegében ez magyarázza, hogy a szállítóeszközök változásával miért indulnak hanyatlásnak régi termelési központok, s miért fejlődnek ki újak. Pl. az országút vagy folyó melletti termelési hely, mely a régi közlekedési eszközök feltételei között nagyon kedvezően fektült, később, mivel a vasúttól távolabb fekszik, hanyatlásnak indul, viszont egy másik pont, mely eddig távol esett a fő közlekedési útvonalaktól, mivel vasúti csomóponttá vált, erősen kifejlődik.)

A társadalmi haladás, a termelőerők fejlődése — mely tehát emeli a szállítómunka termelékenységét, s csökkenti az egységre eső szállítási költségeket és időtartamot — azonban *ellentétes következményekre is vezet*: mind távolabbi területek kapcsolódnak be a gazdasági vérkeringésbe, új nyersanyagforrások kiaknázása válik lehetővé, s mind messzibb piacokra, végeredményben az egyre bővülő világpiacra történő termelés válik lehetségessé és szükségessé. Ezáltal hatalmas mértékben megnövekednek a szállítási távolságok, ez pedig az egységnyi termékre eső szállítási munka ráfordítások és költségek, s egyúttal a szállítás időtartama (s ezzel a szállításban lekötött eszközök)

növekedésének irányába hat. *Lényegében tehát egy és ugyanazon folyamat* — a társadalmi haladás, ezen belül alapvetően a termelőerők fejlődése — a szállítás területén merőben *ellentétes tendenciákban nyilvánul meg*: a termelékenység emelkedése következtében csökkennek a ráfordítások, a szállítási távolságok nagyfokú kiterjedése következtében pedig nőnek. A teljes folyamat *eredményeként* egyre nő a társadalmi gazdagságnak az a része, amely szállító-, közlekedési-, valamint az ezek üzembentartásához szükséges eszközökben van befektetve, s nő a szállítás területén foglalkoztatott munkáerő száma is.

g) A munkamegosztás fejlődése általában az anyagi termelés egész vonalán „a fej és a kéz munkáit is — illetve azokat a munkákat, amelyekben az egyik vagy a másik oldal túlsúlyban van — szétválasztja és különböző személyekre osztja el, ami azonban nem akadályozza azt, hogy az anyagi termék a személyek *közös terméke*, illetve, hogy közös termékünk anyagi gazdagságban tárgyasul;...” (Marx. Értéktöbbletelméletek. Első rész, 374. o.)

A szállítóiparban hasonló a helyzet, mint az anyagi termelés többi területén. Itt is szétvált — s a szocializmus jelen fejlődési szakaszában még szintén ez a helyzet — a szállítással kapcsolatos „fej és kéz munkája”, vannak akik „csak” fizikai, mások pedig „csak” szellemi munkát végeznek a szállítással kapcsolatban. Itt is *közös tevékenységük* eredménye az anyagi változás, a helyváltoztatás, s ezért mind az ezzel kapcsolatos szellemi és fizikai munkák, mind a felhasznált termelőeszközök produktívak, ill. produktív módon lettek elfogyasztva.

A szállítással kapcsolatos produktív szellemi munkák között nagy jelentőségű a szállítás irányítása, ill. a szállítási útvonalak és megfelelő szállítóeszközök meghatározása. Láttuk (c) pont alatt), hogy minél nagyobb — egyébként változatlan feltételek mellett — a szállítási távolság, annál nagyobb munkamennyiség kell véghezviteléhez; továbbá szó volt arról is (a) pont alatt), hogy csak a ténylegesen szükséges szállítás, mely magában foglalja a lehetőségek figyelembevételén alapuló helyes számításokat is (útvonal, szállítóeszköz-típus stb.), produktív.

A szállítási szükségletek — s ez vonatkozik a szocialista népgazdaság egészére és ezen belül a különböző termelési ágakra egyaránt — nagysága nagymértékben függ attól, hogy a termelés adott földrajzi telephelyeit figyelembe véve, hogyan alakítják ki a szállítási kapcsolatokat az egyes árukat termelő és felhasználó földrajzi pontok és körzetek között. Az ésszerű szállítási kapcsolatok kialakításának egyik legfontosabb követelménye pedig az, hogy (azonos feltételek mellett) a lehető legkisebb legyen az összes szállítási teljesítmény a teljesített áru tonnakilométerek összege. Ezért minden tevékenység, mely azzal kapcsolatos, hogy adott termék, ill. termékhalmoz szükséglet szerinti helyváltoztatását összességében a lehető legrövi-

debb útvonalon, s egyben a legkevesebb ráfordítást igénylően, tehát optimális gazdaságossággal vigyenek véghez, csökkenteni az egységnyi termékre eső szállításból eredő értékresz abszolút nagyságát, a szállítás időtartamát (s ezzel az eszközök lekötöttségét) is.

Tehát e tevékenység népgazdasági szempontból rendkívül fontos és hasznos.

Az ún. optimális szállítási program kidolgozása feltételezi a matematikai módszerek alkalmazása kiterjesztésének elmélyítését általában a közgazdaságtudományban, s különösen a szállításra, valamint — főleg ha a lehetséges változatok száma igen nagy — e szellemi munka termelőeszközeinek nagyarányú fejlődését. Egészen a legutóbbi évtizedig e részben matematikai, részben közgazdasági tevékenységnek csak „egyszerűbb” eszközök (kézi összeadó-, szorzógépek, legjobb esetben univerzális elektromos számológépek) álltak rendelkezésre, melyek hatékonysága viszonylag, a feladatok megoldása szükségleteihez képest, szűkreszabott. Már egy egyszerű szállítási program esetén az összes lehetséges változatok száma óriási. Pl. 10 különböző vasútállomáson 1—1 vagon tűzifa áll rendelkezésre s ezt a tűzifa-mennyiséget 10 olyan állomásra kell elszállítani, melyek szükséglete 1—1 vagon (s közömbös, hogy melyik állomásról szerzik ezt be); a feladat: hogyan lehet a legkisebb szállítási költséggel megoldani a rendeltetési állomások szükséglet szerinti ellátását tűzifával?

A szállítás összes lehetséges változatainak száma már ezen egyszerű esetben közel 4 millió (pontosan: 3 628 000) s ennyi művelet elvégzése még elektromechanikus számológépekkel is szinte lehetetlen (hiszen elektromechanikus géppel még egy gyakorlott számoló is óránként csak kb. 100 műveletre képes). Viszont az *elektronikus számológépek* megjelenésével megteremtődött az a technikai bázis, amelynek segítségével akár sokkal bonyolultabb feladatok, a fenti műveletek tömegének sokszorosai is gazdaságosan elvégezhetők (már egy közepes teljesítményű elektronikus számológép is mintegy 5 millió műveletre képes óránként!).

A szállítás területén a matematikai módszerek alkalmazása, elsősorban a lineáris programozási feladatok megoldása, valamint elektronikus számológépek felhasználása ennek érdekében, *egyrészt* egyik megnyilvánulása a tudomány anyagi termelőerővé válása objektív folyamatának, *másrészt* olyan tényező, mely szerepet játszik a szállításhoz társadalmilag szükséges munkamennyiség, ill. költségek kialakulásában.

A szállítással kapcsolatos fent részletezett elvi megállapítások érvényesek a szállítás minden konkrét területére, s különös jelentőséggel bírnak az olyan szállítás-igényes iparág vonatkozásában, mint amilyen a faipar.

Az elvi alapok megvilágítása után nem lesz érdektelen, ha bemutatjuk, hogy a faipari gyakorlatban a külső és belső szállítás költsége milyen súlyt képvisel egy konkrét termék, a gő-

zöletlen bükkfűrészáru gyártási önköltségében.

1963-ban a rönkszállítások átlag fuvarozási távolsága 174 km volt, átlag fuvarkölsége 88,50 Ft/t. Ha feltételezzük, hogy 1 t fűrészrönk 1 m³-rel egyenlő és 1 m³ bükkfűrészáru előállításához 1,4 m³ rönköt használunk fel, a termék egység előállításánál az alábbi költségek merülnek fel:

1. A rönkszállítás költsége
2. Anyagköltség
Ebből: anyagmozgatás költsége
 - a) segéd- és üzemanyag
 - b) tartalékalkatrész
 - c) fogyóeszköz
 - d) munkaruha
 - e) elektromos energia
 - f) rönktéri költség (munkabér nélkül)
 - g) anyagtéri költség (munkabér nélkül)
 - h) anyagigazgatás
3. Munkabér, közteher, illetményadó
Ebből: anyagmozgatás költsége
 - a) rönktéri
 - b) fűrészüzemi
 - c) anyagtéri
4. Értékcsökkenés
Ebből: anyagmozgatás költsége:
5. Egyéb költség
Ebből: anyagmozgatás költsége:

Gyártási önköltség össz.:
Ebből: anyagmozgatási ksg:
%-ban

123,90 Ft
829,50 Ft

1,59 Ft
4,52 Ft
0,23 Ft
0,65 Ft
1,00 Ft
44,37 Ft
9,21 Ft
7,40 Ft
68,97 Ft

118,62 Ft

27,36 Ft
22,32 Ft
38,97 Ft
88,65 Ft

4,12 Ft

1,12 Ft

1,72 Ft

0,72 Ft

Gyártási önköltség össz.: 1077,86 Ft
Ebből: anyagmozgatási ksg: 283,36 Ft
%-ban 26,4 %

A fenti példából láthatjuk, hogy a gyártási önköltség tekintélyes részét teszi ki a szállítás költsége. Ez a terület pedig olyan, amelynél döntő tényező a munka jó megszervezése. Ennek csökkentésénél lényeges szerepet játszik a korszerű technika bevezetése.

Reméljük azt, hogy jelen cikkünkkel fel tudjuk kelteni a figyelmet a szállítás problémájára és elősegítjük annak gazdaságos megoldásait.

Általános az a tapasztalat, hogy a különböző iparágak fejlesztésével egyre több műszer válik szükségessé. Így van ez, akár a külföldi államok gyártástechnológiáinak korszerűsítését, akár a hazai gyártástechnológiák fejlesztését vizsgáljuk.

Nem mondhatjuk el ugyanezt a fafeldolgozó üzemek műszerezettségéről. Mai gazdasági helyzetünkben, amikor a géppark korszerűsítése terén nagy előrehaladás történt, fontos szerepet kap a műszerezés is.

Ha bútorgyáraink jelenlegi műszerezettségét vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy e téren is volt ugyan előrelépés, de ez korántsem kielégítő. Ez a számszerű adatokból ugyan nem tűnik ki, de ha megnézzük, hogy a meglévő műszerek alkalmazása milyen gyakorisággal fordul elő, sokkal kedvezőtlenebb képet kapunk.

Pl.: négy nagy bútorigipari vállalatnál 208 db mérőműszer van,

ebből:

102 db műszer igénybevétele	100%-os
31 db műszer igénybevétele	50%-os
75 db műszer igénybevétele	25%-os

Ez a tény arra enged következtetni, hogy a műszerek tekintélyes részét, vagy a pillanatnyi igényből kiindulva szerezték be, vagypedig az éppen beszerezhető műszerekre költötték el a záros határideig felhasználható összeget.

Meg kell említeni azt a kedvezőtlen helyzetet, hogy fontosabb műszerek beszerzése súlyos nehézségbe ütközik. Hosszú a műszer megrendelése és leszállítása közötti idő. Mire a megrendelt műszer leszállításra kerül, már elavulttá válik. Hazai műszeriparunk pedig nem szívesen foglalkozik faiparban szükséges műszerek gyártásával, valószínű a kis darabszámú igény miatt.

Azoknak a műszereknek pedig, amelyek kihasználtsága 100%-os lehetne, rontja a kihasználhatóságát a műszerek változatos típusa. A sokféle műszertípus alaposabb műszerismeretet igényel. Sajnos, a műszereket használó dolgozók még nem rendelkeznek kellő ismerettel, a változatos típusú műszerek alkalmazásához.

Sokszor származtak anyagi károk a műszerek helytelen használatából. Jóvátehetetlen hibák kútforrása lehet, ha nem tartja az üzem állandóan ellenőrzés alatt energiagazdálkodását, nem figyeli munkagépeinek állapotát és teljesítmény-tényezőit, a felhasználásra kerülő alap- és segédanyagok minőségét, a műveletek során kialakuló alkatelemek (alkatrészek) méreteit, a munkatermek és szárító légtérnek állapotát stb. A műszerezésnek alkalmazkodnia kell az üzem sajátosságaihoz. Nem szabad a műszerezést más üzembről sematikusan lemásolni. Meg kell tanítani a dolgozókat a műszerek használatára. Meg kell tiltani, hogy kellő szak-

értelem nélkül a műszereken javításokat hajtsanak végre, amelyek a műszerek megbízhatóságát és pontosságát leronthatják. Előfordult az is, hogy hibás műszerrel hosszabb ideig dolgoztak. Valószínű, a hozzá nem értés és a hibás műszerekkel mért valótlan eredmények miatt, megingott a műszer használatának eredményességébe vetett bizalom. A műszerek meghibásodása és ezek használata leggyakrabban az elektromos fanedvességmérő műszereknél, légnedvességmérő műszereknél, valamint a szárítóberendezések műszereinél fordul elő.

Tapasztalatom szerint, a fa szárításánál fordul elő leggyakrabban a műszerek hibás használata, ezért hasznos lenne egy kis áttekintés a szárításnál használt műszerek jelentőségéről. Műszerek nélkül ugyanis nem lehet tökéletes a mesterséges szárítás bevezetése és irányítása. A műszerhiány miatt leggyakrabban előforduló szárítási hibák a következők: repedés, vetemedés, hézagosodás, elszíneződés.

A repedések és vetemedések oka kétféle lehet: a szárításra kerülő fa anatómiai irányokban történő, különböző mérvű zsugorodásával, valamint a szárítandó faanyag egyenlőtlen vízvesztésével. E jelenségek a faanyagokban belső feszültségeket okoznak. A fent említett hibák kiküszöbölésére legalkalmasabb módszer az egyes fafajokra és szárítótermékre előírt szárítási technológia szigorú betartása, továbbá a szárítóberendezések legtökéletesebb műszerezettsége.

A szárító kezelőjétől meg kell követelni, hogy tisztában legyen a szárítási diagramokkal. Tudnia kell a diagramokról leolvasni az alkalmazandó szárítási hőmérsékletet, a relatív légnedvesség paramétereirez tartozó kiegyenlítő fanedvességet, tudnia kell megfelelően alkalmazni a szárító műszereit.

A fa kérgesedése a gyors szárítás következménye. Keletkezésének oka, hogy a fa felületéről nagyobb a víz párolgási sebessége, mint a fa belsejéből a víz kidiffundálása a fafelületre. Ha a kérgesedés veszélyét nem ismerjük fel kellő időben, akkor a szárított faanyag tönkremegy. Ellenkező esetben is csak huzamosabb ideig tartó gőzöléssel lehet az anyagot használhatóvá tenni.

Magyarország fában szegény ország, ezért hibás szárítási technológia alkalmazásából származó anyagpocsékolást nem engedhetünk meg.

Az elszíneződések (színhibák) főleg a csereszav-tartalmú faanyagoknál következnek be. A hiba kiküszöbölésének legalkalmasabb módja az alacsony légnedvességgel való szárítás. Ezért a csereszavban dús fafélések szárításánál az alacsonyabb légnedvességgel és annak kis lépcsőkben való csökkentésével történő szárítása az előnyös.

A műszerezés jelentőségére egy példával szeretnék rámutatni: néhány évvel ezelőtt az Angyalföldi Bútorgyár szárítókamráiban nem voltak megfelelő, a szárítás irányítását elősegítő távhőmérők, melyek segítségével a szárítók klímátényezőit figyelemmel lehetett volna kísérni és irányítani.

A későbbi műszerezés és a szárítás megfelelő irányítása után a szárítási idők és költségek a következőképpen alakultak: 40 mm vastag bükkfa palló szárítását vettük alapul, kezdő nedvessége átlag 20%, végnedvessége 8%.

Elavult műszerek használata idején:	Új, korszerű műszerek használata után:
Szárítási idő 144 óra	120 óra
Elhasznált gőz-energia 36 969 kg	28 080 kg

A megtakarított gőzenergia ára 1572,48 Ft/m³.

Nem ritka jelenség üzeminkben, hogy a szárításnál történő meghibásodás eléri, sőt túlhaladja a szárított anyagmennyiség 2%-át, nem is említve a szárítás utáni műveletek során, a helytelen kondicionálás, vagy ennek elmaradása miatt bekövetkező meghibásodásokat.

Pl.: nedves felületre történő lakköntés, túl száraz téli üzemben a lakkal egyoldalón lezárt felületek görbülése stb.

Meg kell említeni, hogy a jelenlegi gyártástechnológiák fejlődése a gépi megmunkálás pontosságát is alapvető kérdésként veti fel.

Megfelelő mérőműszerek nélkül ma már nem lehet az anyag későbbi megmunkálásánál kívánt pontosságot elérni. Gondoljunk csak az automata lapmegmunkáló gépsorokra, ahol a hengercsiszológépek munkájának pontatlansága a furnér átcsiszolását okozhatja.

Megfelelő műszerek alkalmazása nélkül nem lehet az anyagok megmunkálásánál a kívánt pontosságot elérni. A műszerek hiánya egyrészt anyagpazarláshoz, másrészt többletmunka ráfordításhoz, valamint a termelési költségek jelentős növeléséhez vezet.

A megmunkálás közben tapasztalt magas anyagveszteségek okai az alábbiak lehetnek:

a) A szakszerűtlen szárítás következtében előállott deformálódás, valamint az optimális-tól eltérő nedvességértékek miatt a szükségesnél nagyobb méret-ráhangyások.

b) A gépek megmunkálási pontatlanságai.

c) A megmunkálás során az alkatrészek műveletközi, szakszerűtlen tárolása.

Általános tapasztalat, hogy a szárítás utáni megmunkáló üzemszerekben nincsenek légnedvesség-tartalmat mérő műszerek. Ha egyes üzemekben néha le is méri az üzemszerek légállapotát, csak ritkán történik intézkedés a nem megfelelő levegőállapot megváltoztatására. A nem azonos nedvességértékre szárított és nem kondicionált faanyag, különböző zsugorodási és dagadási értéket ad, így a biztonság okáért nagyobb méretráhangyás válik szükségessé. Ez viszont anyagpazarlást von maga után.

A magas anyagveszteség másik oka, a gépi megmunkálás pontatlansága. Megfelelő műsze-

rek hiányában az egyes faipari gépek pontossága ismeretlen.

Egy régebbi felsorolás a faipari gépeken az alábbi elérhető pontosságokat közli (a FATE Bútoripari Szakosztályának 1958-as zárójelentése):

Vastagsággyalunál	0,3—0,5 mm-ig
Csapológépen (késes)	0,2 mm-ig
Marógépen	0,2—0,3 mm-ig
Körfűrésznél	0,2 mm-ig
Fúrógépnél	0,4 mm-ig
Köldökcsaphúzó g.-nél	0,4 mm-ig

A felsorolt értékeket befolyásolja a fafaj rostiránya, a kés élessége, a fa nedvességtartalma.

A ma már ismert, modern gépeknél a leírtaknál nagyobb pontosság is elérhető. A modern gépek a pontosság fokozására kalibermérő órákkal vannak felszerelve: pl.: a vastagsági gyalugépek, hengercsiszológépek, szalagcsiszológépek, fényező automaták stb.

Kifogásolható viszont az a gyakori tapasztalat, hogy a modern gépek nagy pontosságú műszereit sok helyen nem alkalmazzák. Egyes művezetőink eltűrik, hogy a pontos gépbeállítást biztosító műszerek helyett, a régi gépbeállítási módot alkalmazzák szakmunkásaink. A munkadarabok után állítják a gépet akkor is, amikor a kívánt méret a gépre szerelt műszer segítségével kellő pontossággal beállítható.

Gyakran tapasztalható, hogy a helytelen használat következtében meghibásodott műszert nem javíttatják meg, hanem visszatérnek a régi beállítási módokra.

Jelentős károk származhatnak még a ragasztási technológiák be nem tartása miatt.

Ezek részben a ragasztóanyag hiányos bevizsgálásából, részben pedig abból származnak, hogy a technológia nem követi a ragasztóanyag minőségi ingadozásait. Legtöbb üzemben a töltő és edzőanyagok aránya állandóan azonos, nem veszik figyelembe a változó minőséget. Ezen anyagok vizsgálatára megbízható és könnyen kezelhető műszerek ismeretesek.

A használatra kész ragasztóanyag viszkozitásának állandó értéken tartásával jelentős mennyiség takarítható meg. Lényeges még a ragasztás szempontjából, a ragasztóanyag kötés idejének beállítása, mely a ragasztás minőségét biztosítja.

Gyakran előfordul a présgépek műszereinek meghibásodása: pl.: a prés nyomását és prés hőmérsékletét mérő műszereknél.

Sok hiba származik a furnérozásra előkészített felületek nedvességtartalmának figyelmen kívül hagyásából. E téren megoldásra váró feladat a forgács- és pozdorjalapok nedvességtartalmának mérésére szolgáló műszerek konstruálása és gyártása.

A gyártás során még a felületkezelés területén is adódnak problémák, melyek megoldása műszerek nélkül nem valósítható meg.

Ilyen probléma a levegő nedvességtartalmának állandó mérése. Legjobban megfelel e

célra az órás higrométer, amely hétnapos dobfordulattal a légnedvesség-értékeket grafikonra rögzíti. Célszerű a lakkozó- és pácoló üzemrészekben a hőmérséklet mérésére és regisztrálására is a grafikonos hőmérő rendszeresítése. A lakk- és festékszóró üzemrészekben a sűrített levegő nyomásának mérésére szolgáló műszer sok üzemben hiányzik. A sűrített levegő nyomásának mérése és szabályozása, sok kellemtelen hibalehetőséget küszöbölné ki. Nem nélkülözhető a lakkozóműhelyek műszeres felszerelése közül a viszkoziméter-stopperóra, és a 0—50 C°-os beosztású hőmérő sem. Alkalmazásuk jelentős anyagi károktól és többletmunka ráfordítástól óvja meg üzemeinket.

Több üzemben megvizsgáltuk a műszerek felhasználását. Megállapítottuk, hogy haladás

történt üzemeinkben a műszerek használata terén. Üzemeink műszerezése azonban nem tartott lépést a gépesítés terén bekövetkezett fejlődéssel. A legnagyobb hiányosság viszont a szakmunkásainknak a műszerek használatára való nevelése terén tapasztalható.

Ezért a közeljövőben, úgy a műszerek beszerzése, mint azok alkalmazása terén további előrelépésre van szükség.

E téren kis befektetéssel tekintélyes gazdasági eredményeket lehet elérni.

Hasznos lenne a FATE keretein belül egy műszerügyi csoport létrehozása. A csoport feladata a műszerhasználat elterjesztését és a műszerekkel kapcsolatos problémák megoldásának elősegítését foglalná magában.

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. Grétsy László:

Szaknyelvi kalauz

Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. 1964.

A könyv szerzője a szaknyelvi kalauzt a technikus és mérnök, építész és kémikus, a közgazdász, szerkesztő és fordító, tehát általában a szakember részére állította össze. Könnyed formában, mégis tudományos felkészültséggel ismerteti azokat a leggyakoribb műszóhasználati és nyelvhelyességi problémákat, melyekkel a mindennapi munkában a szaktudományok művelése közben találkozunk.

A Szaknyelvi kalauz nyelv-művelő könyv. A kötet nyolcvan kis fejezetből áll. Gyakorlati használhatóságát a példák bőséges idézésével is növeli mintegy százféle szakfolyóirat és üzemi lap különböző számaiból. Többek közt a FAIPAR-ban megjelent néhány cikk egyik-másik mondatát is bíráló szóval illeti, nem a személyeskedés céljából, hanem, hogy minél többen okulhassanak a hibákból.

A Szaknyelvi kalauz a Magyar Tudományos Akadémia

Nyelvtudományi Intézetében készült 1963—64-ben.

Szemléletes példáival, gyakorlati tanácsaival nagy segítséget nyújt a szaknyelvek világában való eligazodáshoz.

Dr. J. T.

Róna Gábor:

Gördülőcsapágyazások

Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.

A gördülőcsapágy a legfontosabb gépelemek egyike, amelynek szerkezeti és minőségi szempontból állandóan ki kell elégítenie a technika rohamos fejlődésével mindinkább növekvő igényeket.

A szegező a gépi berendezések csapágyainak témakörét igyekszik áttekintően összefogni és ismertetni, elsősorban a szerelők, lakatosok és szerkesztők részére; a korlátozott oldalszám azonban nem teszi lehetővé az összes előforduló berendezés minden szerkezeti eleme vagy szerkezeti részegysége csapágyazásának tárgyalását.

Részletesen tárgyalja a ké-

nyes és különleges csapágyazásokat. Miután elsősorban a precíziós szerszámgépek követelnek nagy hozzáértést a szerelőtől, elsősorban ezekkel foglalkozik, szűkített keretben foglalkozik azonban a járművek, belső-égésű motorok és kompresszorok, hengerművek és bányaberendezések, a mezőgazdasági és élelmiszeripari berendezések ilyen kérdéseivel is.

A könnyűipar területén ismerteti a textilipari gépek, papírgyártó berendezések és a faipari gépek csapágyazásával kapcsolatos egyes feladatokat is.

A faipari gépek c. fejezet keretében a fűrészgépek, az egyengető-simitó és vastagsági gyalugépek, valamint a különböző profilmegmunkáló gépek csoportját emeli ki.

Nem tesz említést a műszerekről és egyéb finommechanikai berendezésekről, ezekkel külön kíván foglalkozni.

A könyv egyébként az Ipari Szakkönyvtár sorozatában jelent meg.

Dr. J. T.

MŰSZAKI FEJTÖRŐ

5. sz. feladat

- a) Az 1. ábra MO motorvédő kapcsoló egyik típusának kapcsolási vázlatát mutatja. A rajzoló több hibát vétett az ábrázolás során.

Megfejtendők az elkövetett tévedések, a kapcsoló működésének helyes ábrázolásával.

Beküldéskor kérjük a hibák sorát is szolgáltatni, azok elektromos magyarázataival együtt.

Helyes megfejtés pontszáma: 30.

- b) A megfejtés 2. ábráján az illusztrálás során szándékosan szintén hibát rejtettünk el.

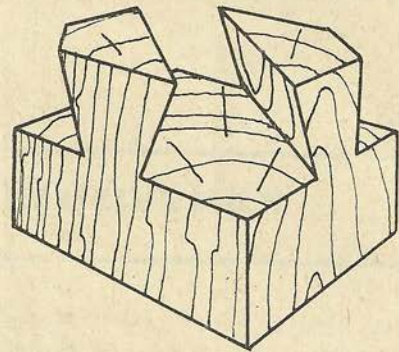
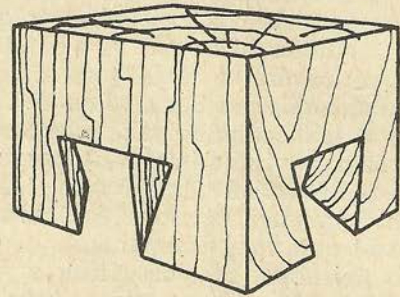
Kérjük beküldeni a rajzoló tévedését, szöveges magyarázattal.

Helyes megfejtés pontszáma: 5.

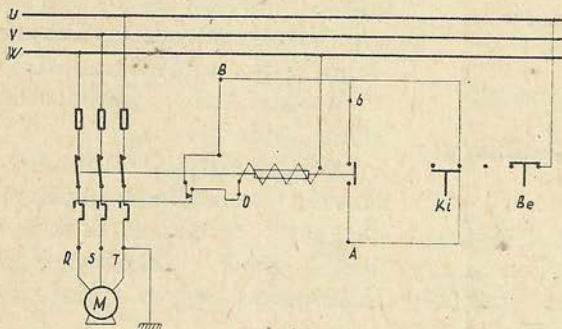
Beküldési határidő: 1965. május 20.

2. sz. feladat megfejtése:

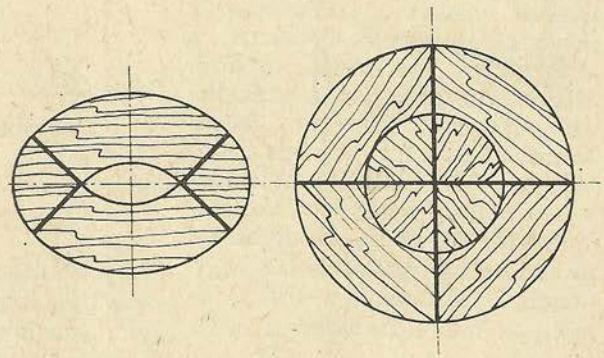
- a) A kötési forma kivitelezhető formáját a 2. ábra szolgáltatja.
- b) A két ellipszis alakú asztallapból a 3. ábra alapján kaphatunk egyetlen egy, azonos jellegű alkatrészt, a legkisebb anyagvesztéség biztosítása mellett.



2. ábra



1. ábra



3. ábra

HELYREIGAZÍTÁS

A „Faipar” 1965. márciusi száma 66. oldalán „A poliészterlakk feldolgozásánál fellépő nehézségek” c. cikk címéből nyomdahiba folytán lemaradt a „fordította” szó. A cikket dr. Jávorfai Tibor fordította Brocker W. szerző előadása nyomán.

EGYESÜLETI HÍREK

Február 1-én tartotta ülését a Műszaki Propaganda Bizottság. Napirendjén az 1965. évben megrendezésre kerülő Nemzetközi Faipari Konferencia előkészítése, az előadói és filmkataszter összeállítása szerepelt.

Ugyancsak február 1-én ülésezett a Polyuretán-hab munkabizottság. Kidolgozás alatt levő tanulmányuk „Kemény kárpitozásnál a hab alkalmazásának kritériumai és módjai” c. témájával foglalkoztak.

Február 2-án a Fűrész-lemezipari Szakosztály tartott vezetőségi ülést. A Szakosztály 1965. évi módosított munkatervét a vezetőség megtárgyalta és elfogadta. A napirend további részében a Szakosztályvezetőség folyó ügyeket tárgyalta.

Február 5-én az Épületasztalosipari Szakosztály vezetőségi ülésén a Szakosztály betérjesztett 1965. évi módosított munkaterve jóváhagyást nyert. A továbbiakban a Szakosztály vezetősége folyamatban levő ügyekkel foglalkozott.

Február 3-án tartotta ülését a Bútoripari Szakosztály vezetősége és a Felületkezelési és Ragasztási Bizottság.

Február 10-én a Vegyesfaipari Szakosztály tartott vezetőségi ülést.

Ugyancsak február 10-én, Szombathelyen a helyi csoport rendezésében „Új irányzatok a forgácslapgyártásban” c. Schmidt Ernő főmérnök (Nyugatmagyarországi Fűrészek) tartott előadást. Részletesen ismertette a forgácslapgyártás technológiájában bekövetkezett új irányzatokat és az alkalmazott gépek konstrukciói-

nál felhasznált új megoldásokat.

Az előadás után a résztvevő forgácslapipari szakemberek kérdéseivel kapcsolatban élénk szakmai vita alakult ki.

Február 11-én az Ipargazdasági és Szervezési Bizottság tartotta szokásos havi ülését.

Február 12-én a Bútoripari Szakosztály kárpitos csoportja rendezett jól sikerült klubnapot. A klubnap keretében „Tervezés, árképzés, kivitelezés — összefüggései a kárpitozott bútoroknál” címmel Kemény Zoltán (Faipari Gyártástervező és Szerkesztő Iroda), Pápay Károly (KIM) és Jelinek Károly (Szék és Kárpitosipari Vállalat) tartottak színvonalas előadást, melyhez számos résztvevő szólt hozzá.

Február 16-án a Fialat Mérnökök és Technikusok Klubja, valamint a Bútoripari Szakosztály közösen rendezte meg klubnapját. A vitaindító előadást „Formaproblémák a modern lakásberendezéseknél” címmel dr. Kubinszky Mihály egyetemi docens (Sopron) tartotta. Rövid történeti áttekintést adott a lakáskultúra fejlődéséről és forradalmi változásairól, valamint a bútorformák fejlődéséről. Kiemelte, hogy a bútoroknál a történelmi díszítések hogyan adták át helyüket a rendeltetési céloknak. Előadását vetített képek bemutatásával egészítette ki. A magasszínvonalú előadáshoz igen sokan szóltak hozzá. (Az elhangzott előadást a „Faipar” egy későbbi számában cikk formájában közöljük.)

Február 19-én az Ügyvezető Elnökség tartott ülést, napi-

rendjén folyó ügyek szerepeltek.

Február 25-én a Szerszámfejlesztési Bizottság tartotta ülését.

Február 26-án a Fűrészlemezipari Szakosztály klubnapján Halász Aladár főosztályvezető (OEF) tartott előadást „A faipar fejlesztésének hatása az erdőgazdálkodásra” címmel. Az Országos Erdészeti Egyesülettel közösen szervezett rendezvény nagy látogatottságnak örvendett. Az előadás alap gondolata a felszabadulás óta alapvetően közös gazdasági célokért munkálkodó erdőgazdálkodás és faipar együttműködésének, közös eredményeinek értékelése, és a jövő közös fejlesztési elveinek kialakítása volt. A népgazdaság szükségletei a faipari termékek vonatkozásában eltérő arányokban növekednek. Rohamosan emelkedik a szükséglet a forgácslap- és farostlemeztermékekben, valamivel csekélyebb ütemben a papíripari termékek vonalán, míg a fűrészipari és lemezipari termékekben mutatkozó szükséglet emelkedése nem mutat kiugrást. Ez a fejlődési irányzat alapvetően megszabja az ipari fejlesztés vonalát, az ipari fejlesztés iránya pedig alapvetően kihat az erdőgazdálkodással szemben támasztott követelményekre. Fontosságban a méretes, minőségi erdei faválasztékok termelése egyre nagyobb súlyt kap. A megtermelt faanyag igazi gazdasági hozama azonban csak úgy jelentkezik, úgy jelent importmértékünkben, devizagazdálkodásunkban komoly eredményt, ha nemcsak mint fa-

anyag, de mint ipari termék jelentkezik. Ezért a faipari beruházást az erdőgazdasági beruházások szükségszerű, alapvetően fontos és nélkülözhetetlen függvényberuházásainak kell tekinteni, melyek segítségével az erdőgazdálkodás munkájának gazdasági eredményei is kiteljesedhetnek.

Az igen értékes, magas színvonalú előadást több hozzászólás és kiegészítés követte.

A FATE Soproni Csoportja február hó 10-én klubnap keretében megvitatta két faipari

mérnökhallgató díjazott tudományos diákköri szakdolgozatát. Szabó Melinda V. éves „Korszerű nitroszóró fülke vizsgálata és kialakítási típusai” című vitaindító előadásában ismertette a száraz és nedves nitroszóró fülkék kialakításait, valamint a tervezési szempontokat a hazai és külföldi irodalom alapján, majd üzemeinkben tapasztalt hiányosságokra hívta fel a hallgatóság figyelmét. Tóth Kálmán szintén V. éves „Forgácslap felhasználása a fa tartókban” című vitaindító előadásában ismertette a forgács-

lappal kombinált I. tartókkal végzett kísérleteinek eredményeit.

Február hó 24-én központi előadás keretében Schmidt Ernő a Nyugatmagyarországi Fűrészek főmérnöke „25 000 m³-es forgácslapüzem technológiája a cser felhasználásának figyelembevételével” tartotta meg igen nagy érdeklődés mellett előadását, melyben a cser középrétegű forgácslapokkal végzett üzemi kísérletek eredményeit és tapasztalatokat ismertette.

Préslégszegező gép

A préslégszegező gépeket már az egész fafeldolgozó iparban alkalmazzák, mert a hagyományos — kalapáccsal és szeggel való — szegezési móddal szemben 70%-os munkaidő-megtakarítást jelent. Egy gyakorlott munkás 250—300 szegezést végezhet percenként. A készüléket flexibilis vezetékkel kapcsolják a hálózatba, a készülék és a vezeték összekapcsolása tömlő-összekötővel történik, több készülék egyidőben való használata esetén pedig gyorskapcsoló karmantyúval.

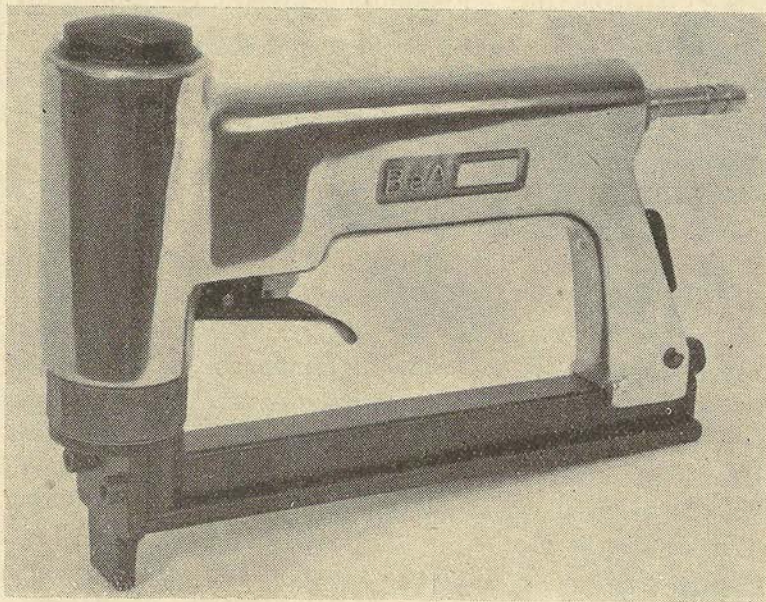
A szelep gombnyomásra működik és váltja ki az ütést. A dugattyút az ütőkéssel a hengerbe áramló levegő adja le a másodperc tört része alatt, a hengerben összegyűlt levegő pedig azonnal visszanyomja az ütőfejet eredeti helyzetébe. A hengerben tehát nincsen dugattyúrugó. A dugattyút az ütőkéssel kizárólag levegő mozgatja. A berendezés működtetéséhez a

megszegezendő felülettől és a kapcsok hosszától függően 2—7 atú szükséges, míg a levegőfelhasználás ütésenként 0,15—0,45 l.

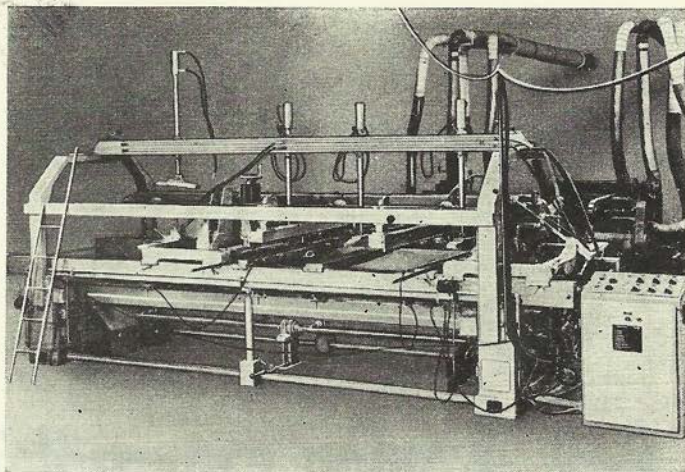
A szegezőgép tára 100 kapcsot fogad be, így egymásután százszor lehet a leggyorsabb módon szeget (kapcsot) beverni, a tár utántöltése cca 3 másodpercet vesz igénybe. A kapcsok 0,65—1,4 mm vastagságú drót-

ból, 3—50 mm hosszban készülnek, normál vasdrót, kemény acél, vagy különleges, rozsdamentes drótból speciális célokra.

A préslégszegező gép működtetése veszélytelen, használhatják nem betanított munkások éppen úgy, mint nők. Egyszerű szerkezete miatt gyakorlatilag zavarmentesen működik és karbantartást sem igényel.



Háromoldalas csapoló- fűrő automata



**Típus: „Dübelfix” DAC—AUTOMATIC
szekrényes bútorok gyártásához**

A „Dübelfix” DAC-típusjelzésű, ismert három oldalas csapfűrő automata gép is alkalmas már mindenféle faalkatrész két végének együttes, automatikus megmunkálására, melyet azonban tovább tökéletesítettek. Az előkészítési idők további csökkentése érdekében a berendezés most már úgy kerül leszállításra, hogy a jobb oldalon elektromotorral meghajtott előtoló hevedert alkalmaztak. Az előtoló heveder a vízszintes fűrőagregátra van felépítve, mellyel együtt automatikusan állítható. Egyidejűleg történik a külső szorítóhengerek beállítása is. A bal oldali vízszintes fűrőagregát helyzete rögzített. Hasonlóképpen rögzített a bal oldali előtoló berendezés és a bal oldali külső szorítóhenger is. Szélesebb munkadarabok alkalmazása esetén középen további, oldalt állítható helyzetű szorítóhengereket lehet felhasználni. A munkadarabok előtolása a jelenlegi változatnál hajtóműves fékezőmotor segítségével, rugózott állítható előtoló bütykök közvetítésével történik. Ezzel biztosítja, az előtoló berendezés egyenletes előtolását és visszafutását.

Az automatikus adagoló készülék a két vízszintes előtoló berendezés fölött került elhelyezésre. A gép a korábbi konstrukcióval szemben már nem rendelkezik felső kereszttartóval és így lényegesen áttekinthetőbb a beállítása, ke-

zelése. A konstrukciós megoldással az átfutási időket tovább lehetett csökkenteni, s általában 6 mp-es darabidővel lehet számolni.

A Dübelfix által kifejlesztett, 32 mm-es osztású fűrőorsó-szekrényvel kapcsolatban még megjegyezhetjük, hogy valamennyi fűrőorsó jobbos irányban forog, ami mindenekelőtt kedvezően befolyásolja a fűrők csereidejét, valamint az előkészületi időt. A szerszámok raktáron tartása is gazdaságosabbá válik ezáltal.

A hajtómotorok 3000 ford/perc, egyidejűleg a fűrőorsók fordulatszáma 4000/perc. Ez a fordulatszám biztosítja a forgácsolt felületek simaságát még abban az esetben is, amikor a felületek műanyaggal bevontak. Tehát feleslegessé válik a frekvencia átalakító járulékos alkalmazása.

Ha a berendezést nem a két véget együttesen megmunkáló profilgép vagy egyéb más gépi berendezés mögött állítjuk fel, az automatikus anyagelőtolás még akkor is az egyenletes munkateljesítmény szempontjából lényeges előnyöket biztosít. Egyidejűleg szavatoljuk a megmunkálendő alkatrészek derékszögben való felfekvését, a fúrások méretpontosságát. A rövid átállási idő, a feltétlen méretpontosság és a gyors ütemidő már közepes sorozatoknál is a gép gazdaságos kihasználását biztosítja. (x)

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

65. 4., - 21909 - Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Megjelent 3160 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál 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

Példányonkénti eladási ára: 4,— Ft

BeA préslég-szegezőkészülék

A világ minden ipari országában

Munkaidőmegetakarítás: 70%.
Könnyű — kézhezálló — zavarmentes!

Forduljon hozzánk szegezési problémáival!
Mindenkor szívesen szolgálunk tanáccsal,
minden kötelezettség nélkül.



JOH. FRIEDRICH BEHRENS,
Metallwarenfabrik
207 Ahrensburg/Holstein, Postfach 98.
Német Szövetségi Köztársaság.

*Keressen fel bennünket a Budapesti Nemzetközi Vásáron.
Pavilon 39, standszám 3.*

