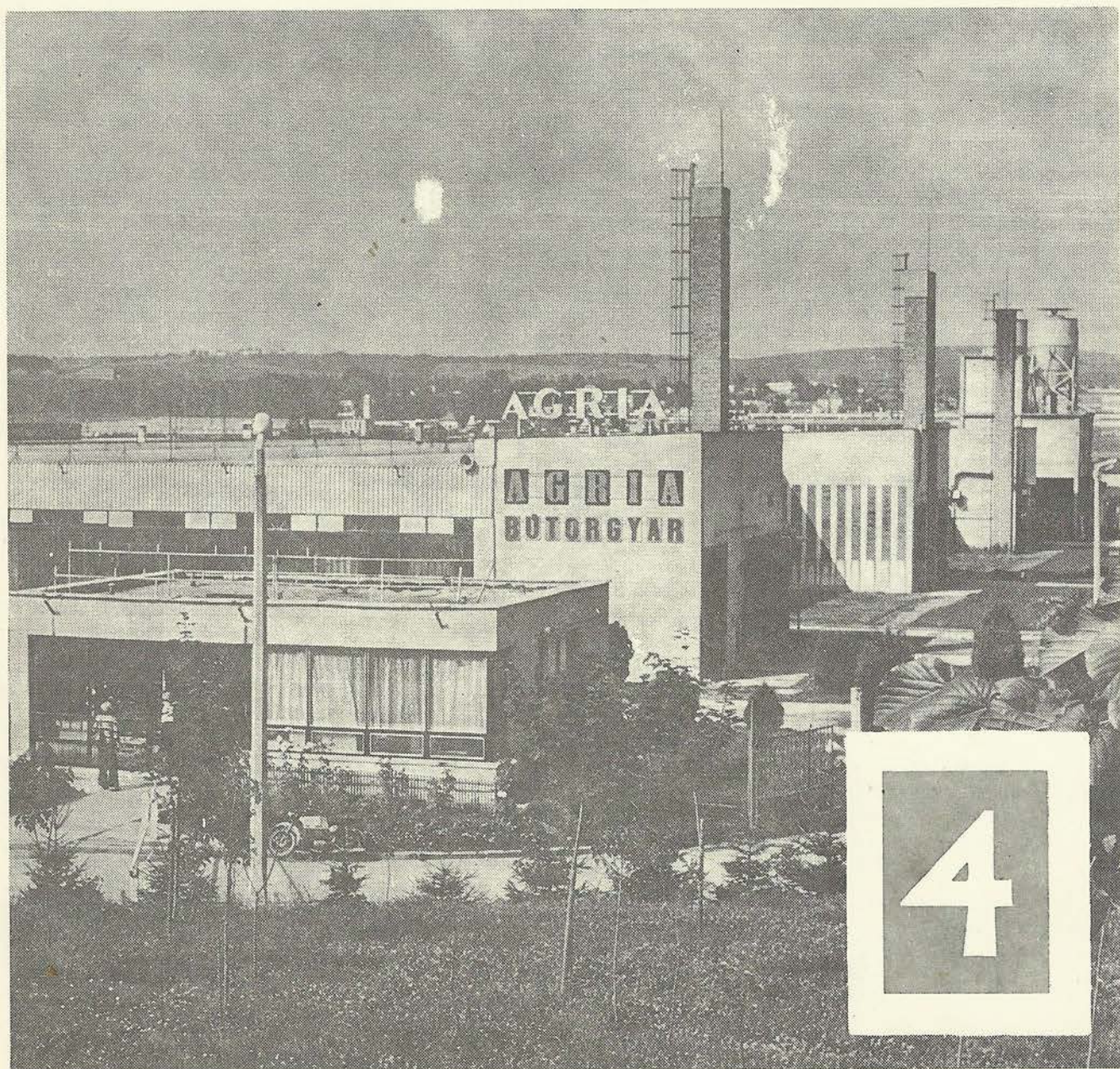


# FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1979. ÁPR. \* XXIX. ÉVFOLYAM



<i>Dr. Lugosi Armand:</i> Az erdőgazdálkodás és faipar energia-helyzete .....	97
<i>Dr. Dalocsa Gábor:</i> A bútortermékek minősége a reklamációk alapján végzett garanciális javítási tevékenység tükrében	106
<i>Jaroslav Longaner:</i> A szárítókban elhelyezett terelőcsatornák geometriai alakjának jelentősége .....	111
<i>Dr. Cziráki József:</i> Faipari hulladék hasznosítás VELOX cementkötésű építőlapokkal .....	113
<i>Schöberl Miklós:</i> A finom por levegőtisztítás-védelmi problémája .....	117
<i>Domokos Imre:</i> Új automatizálási lehetőség a faiparban .....	121
<i>Glatz János:</i> Vegyes száraz fahulladék eltüzelésére alkalmas közepes nagyságú kazánok .....	123
Egyesületi hírek	
Műszaki információ	
Belföldi hírek	

Szerkesztésért felelős:  
RIEPERGER LÁSZLO

Szerkesztőség címe:  
Budapest, V., Anker köz 1—3. Tel.: 229-378

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,  
1073 Budapest, Lenin körút 9—11.  
Telefon: 221-293  
Levél cím: 1906 Pf.: 222.

Felelős kiadó:  
SIKLÓSI NORBERT  
igazgató

Réval Nyomda Egri Gyáregysége, Eger.  
79. 1141.  
F. v.: Vilcsek János.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta Hírlapszaküzletelben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI. 215—96 162. pénzforgalmi jelzőszámra.

Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Kereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest. Postafiók 149.

Előfizetési ára fél évre: 72,— Ft

Egyes szám ára: 12,— Ft

Megjelenik: havonta.

Index: 25 281

HU ISSN 00146897

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д-р Лугоши Арманд:</i> Положение энергоснабжения в области лесоводства и лесоперерабатывающей промышленности ....	97
<i>Д-р Далоча Габор:</i> О качестве продуктов мебельной промышленности в свете гарантийных ремонтных работ выполненных на основе рекламации покупателей .....	106
<i>Йарошлав Лонганер:</i> Значение геометрии направляющих каналов размещенных в сушильных установках ( Перевод Фехервари Имре ) .....	111
<i>Д-р Цираки Ёжеф:</i> Утилизация отходов лесоперерабатывающей промышленности при производстве строительных плит марки ВЁЛОКС с применением цемента в качестве вяжущего материала .....	113
<i>Шёберл Миклош:</i> Проблемы загрязнения воздуха связанные с тонкозернистой пылей .....	117
<i>Домокош Имре:</i> Новые возможности автоматизации в лесоперерабатывающей промышленности .....	121
<i>Глац Янош:</i> Котельные установки для сжигания сухих смешанных древесных отходов .....	123
Новости нашего Общества	
Техническая информация	
Венгерские новости	

### A lapban megjelent cikkek szerzői:

DR. CZIRÁKI JÓZSEF tanszékvezető egyetemi tanár, Sopron; DR. DALOCSA GÁBOR a műszaki tudományok kandidátusa, a FAIMEI műszaki-gazdasági tanácsadója; DR. LUGOSI ARMAND műszaki igazgató, FÜRLEMHO; FARKAS BÉLA, faipari mérnök, Sopron; ERCSÉNYI ISTVÁN az ERFATERV munkatársa; SCHÖBERL MIKLÓS egyetemi adjunktus, EFE, Sopron; DOMOKOS IMRE tudományos munkatárs, Faipari Kutató Intézet; DR. PETRI LÁSZLÓ igazgató, Bútoripari Fejlesztési Intézet; DR. JÁVORI TIBOR, Budapest, LUTONSZKY ZOLTÁN ERFATERV; IPSITS LAJOS ERFATERV; HEGEDŰS JÁNOS ERFATERV; GLATZ JÁNOS gépészeti ov. MŰFI;

Címképünk: AGRIA Bútorgyár (Eger) panoráma képe  
Fotó: Solymos László (Déli Hírlap Szerkesztősége)

## Az erdőgazdálkodás és faipar energia-helyzete

Dr. Lugosi Armand

### Energia-takarékos szárítás

Az Európai Gazdasági Bizottság Fabizottsága által 1978. november 13—17. között Udineben rendezett szemináriumán, amely az erdőgazdálkodás és faipar energia-helyzetével foglalkozott, tág teret szenteltek az egyes energiaszegény technológiáknak, elsősorban a szárításnak, mint az egyik energiaigényes technológiai műveletnek.

E témával kapcsolatban Franciaország, Olaszország, Svédország, Egyesült Királyság delegációja terjesztett elő vitaanyagot. A referátumok, majd az azt követő vita alapján kialakult kép érdeklődésre tarthat számot a hazai szakemberek körében.

### 1. Általános megállapítások

A faanyagok szárítása, különösen a tömeges fűrészáruszárítás, tetemes energiamennyiséget emészt fel. A szárítással kapcsolatos újabb kísérletek és kutatások, valamint a megvalósított szárítók — a szárítás minőségének megtartása vagy javítása mellett — elsősorban energiamegtakarítást kívánnak elérni.

A legtöbb országban, éppúgy mint a világpiacon, egyre kevésbé értékesíthető a szárítatlan faanyag. Energetikai, szállítási, értékesítési és végső fokon gazdaságossági szempontból is célszerű a fatermeknek a termelési helyen való szárítása.

Hogy tisztában legyünk a szárítás energia igényével, ahhoz, hogy a világ szárítási igényét ki-elégítsük, kb. egy PJ (PJ = petajoules =  $10^{15}$  Joules és  $1 \text{ Kcal} = 4,1868 \text{ kJ}$ ) energiafogyasztást kell évente számításba vennünk, ami megfelel évente mintegy 10 millió  $\text{m}^3$  nyersolajnak. A valószínűség azonban még sehol sem tesznek maradéktalanul eleget a szárítási követelményeknek, de a fenti energiafelhasználás tört része is megérdemli a témával való beható foglalkozást.

Az energiaszegény szárítási technológiákat az 1960-as években kezdték kialakítani, majd az 1973. évi olajválság döntő lökést adott a témának.

A megállapítások szerint a szárításnál tetemes energiamegtakarítás érhető el

- a szárítási hőmérsékletnek a szárítás különböző fázisában való célszerű megválasztásával; a szárítási eljárás ilyen irányú javítása kiterjedhet a fűrészáruk-, a furnérok és a faforgácsok szárítására egyaránt.
- a szárítók hővesztésének csökkentésével, többek között a hőszigetelés tökéletesítésével;
- fűrészáruk szárításánál az előzetes légszárítás általános elterjedésével;
- a szárítók meleg hulladék-levegőjének hőhasznosításával (hővisszanyerés);
- a szárítók elektromos energiafogyasztásának csökkentésével, megfelelően méretezett és üzemeltetett elektromos készülékek használatával;
- el kell kerülni a szárítás hőigényének elektromos áramból való fedezését;
- azok a szárítási eljárások, amelyek fokozottan elektromos energia-igényesek (pl. a kondenzációs szárítók) elsősorban azokon a területeken alkalmazhatók gazdaságosan, amelyeken az elektromos energiát vízerőművekben állítják elő;
- a napenergia fokozott hasznosításával, elsősorban fűrészáruk légszárításánál, egyes esetekben fűrészáruk mesterséges szárításánál.

A világ nagy szárító-gyárai típus szárítók sorozatgyártására törekednek. Lényegesen célszerűbb a szárítandó anyaghoz igazodó szárítók tervezése és gyártása, mert így elkerülhető a tipizált szárítók gyakran túlméretezett energia-fogyasztó berendezéseinek, elsősorban a légszállító- és cirkulátortó szállító-ventillátoroknak a túlméretezése.

2. A gyárak által elterjesztett típuszárítók zöme hagyományos, szakaszos üzemeltetésű konvekciós szárító, a szárítóközeg részleges cseréjével. Ezeknél a szárítóknál vizsgálták (Olaszországban) az elektromos energiaigény csökkentési lehetőségét. A célnak megfelelő, jól méretezett és az optimá-

Kondenzációs szárítás energia-költsége az NSZK-ban  
0,20 DM/kWh energiaár alapulvételét

Fafaj	Fa vastagsága mm	Fa állapota	Nedvesség-tartalom kezdő vég %		Energia-költség DM/m <sup>3</sup>
Tölgy	65	szélezetlen	80	10	72,—
Tölgy	45	szélezetlen	90	12	70,—
Tölgy	35	szélezetlen	35	10	30,—
Tölgy	30	szélezetlen	40	9	28,—
Tölgy	300x45	szélezett	32	8	30,—
Tölgy	30x30	szélezett	40	10	18,—
Kőris	46	szélezetlen	40	10	17,—
Erdei fenyő	45	szélezetlen	60	9	18,—
Lauan	65	szélezetlen	60	9	76,—
Bükk	52	szélezetlen	40	12	14,—
Bükk	35	szélezetlen	30	10	7,—
Sipo	40	szélezetlen	40	12	26,—

lis munkapontban üzemelő ventilátorok alkalmazásával, megfelelő légáramlás kialakításával a standard szárítók elektromos energiafogyasztását a szárított anyag m<sup>3</sup>-re vonatkoztatva 1/3...1/5-re sikerült csökkenteni anélkül, hogy a szárítás sebességét csökkentették volna. A másik lehetőség a száradás előrehaladásával fokozatosan kikapcsolni az üzemelő ventilátorok egy részét. Ez az eljárás megköveteli a szárítási ciklus és a ventilátorok üzemeltetésének automatizálását, programvezérlését. Az elektromos energia-megtakarítás mértéke növekszik a szárítókamra befogadóképességének növekedésével.

A hagyományos kamrás szárítók energia igénye három csoportba sorolható

- a szorosan a szárításra fordított energiamennyiség;
- a szárításra fordított vissza nem nyerhető energiamennyiség;
- energiaveszteségek.

Az energiaveszteségnek nagy részét a berendezések hőszigetelésének nem kielégítő volta okozza. A sorozatban gyártott és a világpiacon forgalomba került szárítókamrák zöme alumínium szendvics-panelekkel épülnek fel, üvegszál szigetelőréteggel. Megfelelő kiképzéssel és pontos gyártással sikerül ezeknek a paneleknek az energia-átbocsátási tényezőjét 0,33 W/m<sup>2</sup> °C értékről 0,15 W/m<sup>2</sup> °C-ra csökkenteni.

A szárítók helytelen kezelése, helytelen programozása is tetemes energiaveszteséget okoz. A szeminárium egyetértett abban, hogy ezen a téren az üzemeltetők és berendezés-kezelők alapos oktatásával és begyakoroltatásával lehet változtatni a helyzeten.

3. A szárítás energiafogyasztásának csökkentése elérhető kondenzáció szárítók alkalmazásával. Ezek a szárítók az utolsó 10-15 évben terjedtek el világszerte. Energetikai szempontból hátránya ezeknek a szárítóknak a kettős hőenergia-fogyasztás:

- a cirkuláló levegő harmatpont alá való hűtése,
- a lehűtött és szárított levegő újbóli felmelegítése a szárítási hőmérsékletre.

Mindkét energiaigényt költséges elektromos energia felhasználásával érik el. A legtöbb sorozatgyártású kondenzációs szárító ezen felül el van látva egy előfűtő elektromos radiátorral.

A legújabb megoldásoknál energetikai szempontból haladást értek el azáltal, hogy a beépített hűtőgép kompresszora által termelt hő mennyiségét használják fel a levegő felmelegítésére. Az elektromos radiátor természetesen helyettesíthető gőz- vagy melegvízfűtésű radiátorral, de a mellékkészülékek és szerelvények növelik a berendezés árát.

Egy 8 m<sup>3</sup> famennyiség befogadására alkalmas kondenzációs szárítókamránál, melyben 50 mm vastagságú tölgy pallókat szárítottak 65 % kezdő és 12% végnedvességgel, a fajlagos elektromos energiafogyasztás 1,4 kWh/kg víz, azaz 1204 kcal/kg víz volt (olasz kísérletek), ami megfelel 5041 kJ/kg víznek.

Az NSZK-ban végzett kondenzációs szárítókísérletek során biztosították a kamrák optimális

felépítését és hőszigetelését, jó tömítettségét és el látták a kamrákat elektronikus automatikával. Előszörban a szárítás energiaköltségeit vizsgálták. Az eredményeket az 1. táblázat foglalja össze. A számításoknál 0,20 DM/kWh elektromos energia-árral számoltak (NSZK átlagár 1977. évben).

4. A vákuumszárítás az utóbbi évtizedben kezdett elterjedni. A berendezések változatossága miatt kísérletet folytatnak olyan vákuumszárítóval, amely konvekciós melegítésű. Az újabban Olaszországban kifejlesztett berendezés szivattyújában a vizet olajjal helyettesítették. A fából távozó nedves levegő keveredik az olajjal és a vizgő fokozatosan kondenzálódik egy hőkicszerelőben, amely a fűtővizet felmelegíti. Energetikai szempontból a vákuumszárítók nem a legkedvezőbbek. Egy vákuumszárító autokláv, amelyben 10 m<sup>3</sup> fűrészelt áru szárítható egyszerre, és amelyben 85x85x620 mm-es tölgy fűrészelt félgyártmányt szárítottak 62%-ról 10% végnedvességre:

- 0,855 kWh/kg víz (735 kcal/kg víz) elektromos energiát,
- 642 kcal/kg víz hőenergiát,
- összesen tehát 1377 kcal/kg víz energiamennyiséget fogyasztott, ami megfelel 5765 kJ/kg víz értéknek.

5. Szárítókamrákat alkalmaznak elterjedten világszerte. A mesterséges szárítás bevezetése óta a kamrás, szakaszos működésű szárítókat kezdték alkalmazni. Szerkezeti felépítésük és működésük közismert. A berendezés energiaigényét általában az egy kg tömegű víz elpárologtatására és eltávolítására vonatkoztatják. Ez az energiamennyiség a szárítás különböző fázisaiban tág határok között változik. Az átlagos  $q$  hőigény:

$$\bar{q} = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \frac{dQ}{dm} d\tau \quad \text{kJ/kg víz}$$

ahol a  $\tau$  a szárítási idő, h;  $dQ/dm$  az egy kg víz elpárologtatásához szükséges hőmennyiség, kJ/kg víz.

Az átlagos hőigény függ a kezdeti és a végnedvességtől, fafajtól, a szárítandó anyag vastagságától

tól, a szárítási menetrendtől és körülményektől, a külső levegő hőmérsékletétől és nedvességtartalmától. A fajlagos hőfogyasztás az alábbi összefüggésből számítható:

$$\bar{q} = r_0 + c_s \bar{t} + \frac{c_a + x_0 c_s}{u_0 - u_1} \int_{u_1}^{u_0} \frac{t - t_0}{x - x_0} du + \quad (A)$$

$$+ \frac{1}{u_0 - u_1} [c_1(t_1 - t_0) + c_w(u_2 t_2 - u_1 t_1) + \Delta i] + \quad (B)$$

$$+ \frac{1}{u_0 - u_1} [0,8 A_1(\bar{t} - t_0) + 1,2 A_2(t - 5)] 3,6 \frac{\tau}{m_0} + \quad (C)$$

$$+ \frac{1}{u_0 - u_1} c_k(t_1 - t_0) \frac{m_k}{m_0} \xi \quad \text{kJ/kg víz} \quad (D)$$

ahol (A) a levegő entalpiája; (B) a fa netto entalpiája; (C) a szárító hőleadása; (D) hőtárolás a szárítóban;  $r_0$  fajlagos elpárolgási hő kJ/kg;

$c_s$  a gőz fajhője, kJ/kg, K;  $c_a$  a szárítólevegő fajhője, kJ/kg, K;  $c_1$  a szárított fa fajhője, kJ/kg, K;  $c_w$  a víz fajhője, kJ/kg, K;  $c_k$  a szárítóberendezés fajhője, kJ/kg, K;  $t$  és  $t_1$  elszívott levegő hőmérséklete, °C;  $\bar{t}$  elszívott levegő közepes hőmérséklete, °C;  $t_0$  adalék levegő (külső levegő) hőmérséklete, °C;  $x$  az elszívott levegő nedvességtartalma, kg/kg;  $x_0$  az adalék levegő (külső levegő) nedvességtartalma, kg/kg;  $u_1$  átlagos kezdeti fanedvesség kg/kg;  $u_0$  átlagos végnedvesség tartalom, kg/kg;  $\Delta i$  többlet hőmennyiség, kJ/kg,  $\tau$  szárítási idő, óra;  $A_1$  a szárító felülete, m<sup>2</sup>;  $A_2$  a szárító padlóterülete, m<sup>2</sup> a szárító tömege, kg;  $m_0$  a szárítóban levő száraz faanyag tömege, kg;  $\xi < 1$  a szárító töltése alatti lehűlési tényezője.

Az egyenlet (A) részének integrált tartalmazó kifejezése megadja egy esetlegesen alkalmazandó hőkicserélőben visszanyerhető maximális energiamennyiséget; ilyen esetben tehát hőkicserélő alkalmazásakor a hőigényt úgy kell számítani, hogy a képlet által szolgáltatott értékből le kell vonni a hőkicserélőben visszanyert hőmennyiséget.

Az alkalmazott szárítási menetrend

$$\Theta = t - t_w = 5 \left( \frac{u_c}{u} - 1 \right) + \Theta_1 \frac{u}{u_c}$$

$$t_w = \text{const.}$$

ahol  $u_c$  átlagos fanedvesség akkor, amikor a fa felülete eléri a rosttelítettségi fokot;  $t_w$  a nedves hőmérő által mutatott hőmérséklet,

$$\Theta_1 = \frac{a' \rho r u_c \beta^2}{\alpha \delta_1}$$

ahol  $a'$  a fanedvesség diffúziós tényezője, m<sup>2</sup>/s;  $\rho$  a fa sűrűsége, kg/m<sup>3</sup>;  $r$  elpárolgatósi hő, J/kg;  $\alpha$  hővezetési tényező, W/m<sup>2</sup>, K;  $\delta_1$  a favastagság fele, m;  $\beta$  a szárítási intenzitás tényezője.

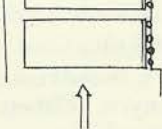
$u_c$  és  $\beta$  összefüggő tényezők:

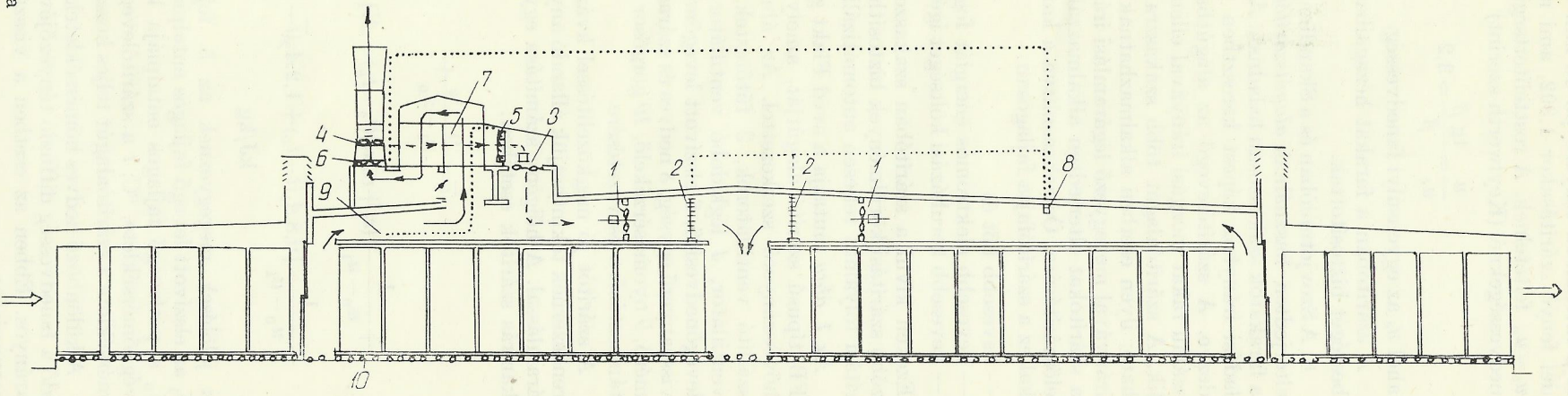
$$u_c = \frac{\text{tg } \beta}{4 \cdot \beta}$$

1. ábra

*jelmagyarázat:*

1. panelparketta
2. alátétfa
3. alátétfa alatti csillapító réteg
4. közbülső finomrostú csill. réteg
5. nyersfödém





1. ábra

*jelmagyarázat:*

- 1. panelparketta
- 2. alátétfa
- 3. alátétfa alatti csillapító réteg
- 4. közbűlső finomrostú csill. réteg
- 5. nyersfödém

A  $\beta$  intenzitási tényező pl. 50 mm vastagságú erdei fenyő szárításakor 1,392, ami megfelel pl. az  $u_e = u_0$  feltételnek. A rosttelítettségi fok alatti fanedvességeknél (Keylwerth szerint)

$$\frac{u}{u_e} = \frac{\text{tg } \beta}{\beta} = 3,2$$

ahol  $u_e$  az egyensúlyi fanedvesség.

A szárítóban a farakat hézagaiban 3 m/s légsebességet biztosítottak.

6. A Szovjetunióban és a Skandináv országokban elterjedten használnak *alagútszáritókat*, amelyben a farakatok szakaszosan haladnak. A rakatok a haladási irányhoz képest keresztben vannak elrendezve. A szárítólevegő az alagútban levő nagyszámú rakat mozgási irányával ellentétesen áramlik. A szárítóalagút több szakaszra, zónára osztható; ilyen esetben alkalmazhatnak a fa haladási irányával megegyező légáramlási irányt is. Ezeket a szárítókat elterjedten alkalmazzák túlevelű fák előszárítására. Összehasonlítva a kamrás szárítókkal ez a szárítófajta fajlagosan

- kevesebb hőt és
- kevesebb elektromos energiát fogyaszt,
- kevesebb beruházási költséget igényel.

Ezeket kivül a szárítóban szakaszonként kedvezőbb szárítási körülmények biztosíthatók és a szárítási folyamat teljesen automatizálható.

Az 1. ábra mutatja a svéd Flakt gyár két zónás FB típusú szárító alagútját, amely el van látva hővisszanyerő szerkezettel. Az ábrán 1 levegőszállító ventilátorok, 2 fűtőtestek, 3 kiegészítő ventilátor, 4 léghidobó ventilátor, 5 kiegészítő levegőnedvesítő, 6 elszívott levegőnedvesítő, 7 hővisszanyerő egység, 8 nedves és száraz ellenőrző hőmérő, 9 nyomásérzékelő, 10 görgősor a rakatok alátámasztására és vezetésére.

A szárítót jó megközelítéssel kvázi-stacionárius rendszernek tekinthetjük állandó anyag- és levegőáramlással. A hőigény számítása egyszerűbb mint kamrás szárítók esetében:

$$\bar{q} = \frac{i_1 - i_0}{x_1 - x_0} + \quad (A)$$

$$+ \frac{1}{u_0 - u_1} [(c_1 + c_w u_1)(t_2 - t_0) + \Delta i] - c_w t_0 + \quad (B)$$

$$+ \frac{1}{u_0 - u_1} [0,8 A_1 (\bar{t} - t_0) + 1,2 A_2 (\bar{t} - 5)] 3,6 \frac{\tau}{m_0} \quad (C)$$

kJ/kg

a jelölések megegyeznek az 5. fejezetbeliekkel,  $i_1$  az elszívott levegő fajlagos entalpiája, kJ/kg;  $i_0$  a pótlevegő fajlagos entalpiája kJ/kg;  $t_2$  a fa véghőmérséklete, °C;  $\bar{t}$  a szárítóalagút teljes hosszában °C.

A különböző nedves hőmérsékleteknél a szárítási idő a fanedvesség diffúzió tényezőjével fordítottan arányos. Ebben az esetben a visszanyerhető hőmennyiség:

$$\frac{(c_a + x c_s)(t_1 - t_0)}{x_1 - x_0} \quad \text{kJ/kg}$$

A számított hőigény tartalmazza a ventilátorok energiaigényét is, amely a levegőt felmelegíti. Gőzenergia számításnál ez levonandó, vagy biztonsági többletként az eredményben hagyható.

## 7. Kamrás és alagútszáritó energetikai összehasonlítása

Az 5. és 6. fejezetben körvonalazott szárítófajták energetikai vizsgálatát Svédországban L. Malmquist végezte el a Faipari Kutató Intézetben. A vizsgált berendezések és szárított anyagok, melyekre a számításokat ill. a méréseket elvégezték:

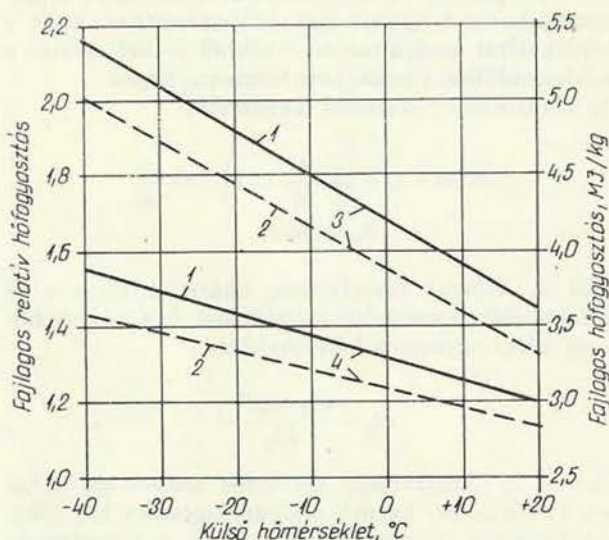
- kamrás szárító 5;50 és 500 m<sup>3</sup> fa befogadására  
külső hőmérséklet  $t_0 = -40 \dots +20$  °C,  
nedves hőmérséklet  $t_w = 30 \dots 70$  °C  
hővisszanyerés 0% és 80%
- folyamatos alagútszáritó 500 m<sup>3</sup> fa befogadására  
külső hőmérséklet  $t_0 = -40 \dots +20$  °C  
nedves hőmérséklet:  $t_w = 30 \dots 60$  °C  
hővisszanyerés 0% és 80%.

Mindkét szárítófajtaiban szárított anyag:

fafaj: Pinus silvestris  
vastagság: 50 mm  
hézagléc: 25 mm  
kezd. nedv.: 80%  
végnedvess.: 18 %  
külső levegő relatív nedvességtartalma 70%

a szárítók hőátbocsátási tényezője: 0,8 W/m<sup>2</sup>, °C  
A kamrás szárítóból kidobott levegő kisebb nedvességtartalmú, mint az alagútszáritóból elvezetett. Ennek megfelelően az alagútszáritó fajlagos hőfogyasztása kisebb (2. ábra).

Az ábrán 1 a kamrás szárító; 2 alagútszáritó; 3 0% hővisszanyerés; 4 80% hővisszanyerés. Fagyott fa esetén az eredményekhez 0,133 hozzáadandó. A „relatív fajlagos hőfogyasztás” az  $r_0 = 2500$  kJ/kg elpárolgási hőhöz képest, különböző



2. ábra  
jelmagyarázat:  
1. panelparketta  
2. kiegyenlítőréteg  
3. régi padlóburkolat  
4. nyersbetonfödém



külső hőmérsékletnél jelzi, hogy az  $r_0$  hányszorosát fogyasztja a szárító. Az ábra értékeit 500 m<sup>3</sup> fabefogadóképességű szárítókra és 40 °C nedves hőmérséklet mellett állapították meg.

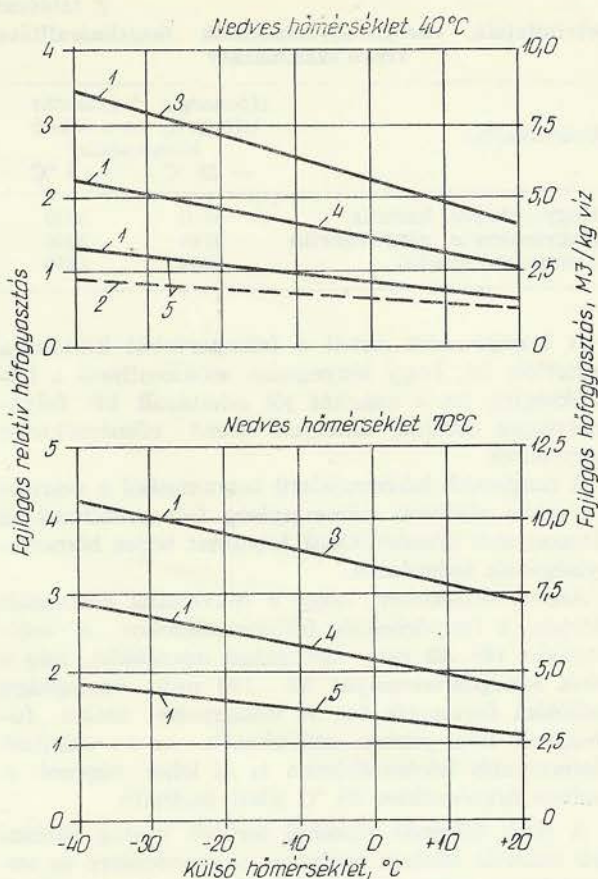
A 3. ábra szemlélteti a szárítónagyság (fa-befogadóképesség) hatását a hőigényre. A hővesztések a szárító felületével arányosan növekednek, de növekvő befogadóképesség mellett csökken a m<sup>3</sup> fatérfogatra eső szárítófelület, így minél nagyobb befogadóképességű a szárító, annál kedvezőbb az energiafogyasztás. Az ábrán 1 kamrás szárító; 2 alagútszárító; 3 szárító befogadóképesség 5 m<sup>3</sup>; 4 befogadóképesség 50 m<sup>3</sup>; 5 befogadóképesség 500 m<sup>3</sup>.

Magasabb nedves hőmérsékletnél az energiafogyasztás csökken, mert a kidobott levegő nagyobb nedvességtartalmú. Az eredményeket a 4. ábra mutatja. Az ábrán 1 kamrás szárító; 2 alagútszárító; 3 0% hővisszanyerés; 4 80% hővisszanyerés.

### 8. Energia takarékos szárítóalagút-csoport

Svédországban tovább folytatták az alagútszárítókkal való kísérleteket annak érdekében, hogy tovább csökkentsék az energiafogyasztást. A cél olyan berendezés létrehozása volt, amely fajlagosan az elpárologtatási hőnél kevesebb hőenergiát fogyaszt. Végül is sikerült két- illetve három FB típusú szárító párhuzamos kapcsolásával elérni a célt. A három alagútszárítóból álló, „kompond szárítótelepet” az 5. ábra mutatja be.

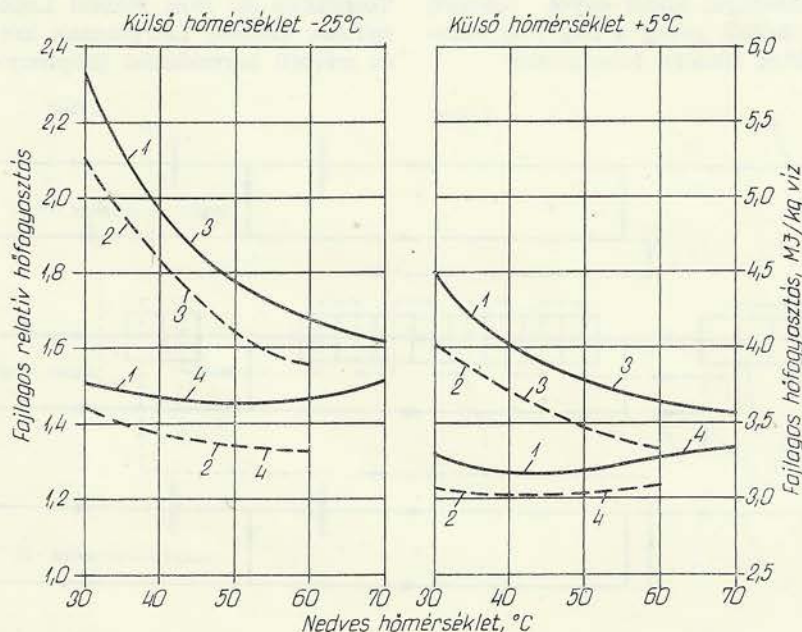
Az egész rendszer az elpárologtatási hőmennyiség mintegy 75%-ának megfelelő hőfogyasztású (az elpárologtatott víz kg-ra számítva) és ez a fajlagos hőfogyasztás gyakorlatilag független a külső hőmérséklettől. Az elért eredmények összehasonlítására szolgál a 2. táblázat.



3. ábra

jelmagyarázat:

1. panelparketta
2. hullámpapír + építőlapp
3. kiegyenlítőréteg (mehabit, bituperl)
4. nyersbetonfödém



4. ábra

## Szárítófajták energiafogyasztásának összehasonlítása fenyő szárításakor

Szárítófajta:	Hőenergia fogyasztás kJ/kgvíz, ha a külső hőmérséklet	
	- 25 °C	- 5 °C
Hagyományos, kamrás	5010	3820
Hagyományos alagútszárító	3740	3040
Kompond-szárító	1900	1870

A kompondet abból a felismerésből kiindulva építették fel, hogy lényegesen csökkenthető a hőszükséglet, ha a szárítót jól elhatárolt két folyamatrésze osztjuk, amelyek eltérő hőmérsékletet igényelnek.

A magasabb hőmérsékletű folyamatból a szárító-levegővel elszívott hőmennyiség felhasználható az alacsonyabb hőmérsékletű folyamat teljes hőmennyiségének fedezésére.

Annak érdekében, hogy a maximális kihatást elérjék, a fenyőrönkök felfűrészelésekor a szélanyagot 16...25 mm vastagságú deszkákká, míg a rönk középtartományát 32...100 mm vastagságú pallókká fűrészelik fel. A vékonyabb szélső fűrészárak könnyebben száríthatók és a szárítást alacsonyabb hőmérsékleten is el lehet végezni. A nedves hőmérséklet 35 °C alatt tartható.

A rönk középső részéből termelt vastag fűrészáru szárítás közben hajlamos a repedésre és vetemedésre, ezért kellően kíméletes szárítás érhető el, ha a nedves hőmérséklet kb. 60 °C.

Az Észak-európai fenyők szíjácsának kezdeti nedvességtartalma elérheti a 130%-ot, míg a geszt és bél nedvességtartalma 35...40%.

A mérések igazolták, hogy jó fűrészelési modell alkalmazásakor a szélső anyagok térfogata kb. 28%-a, a középső fűrészelt anyagoké kb. 72% és ez az arány alig változik az Észak-Európában felvágott rönköknél. Ennek megfelelően az 5. ábrán látható három szárítóalagút közül egyet célszerű a szélső fűrészárak, kettőt pedig a nagyobb volumenű közép-fűrészárak részére fenntartani.

A bemutatott kompond szárítást és szárítótelepet évi 100 000 m<sup>3</sup> szárítási kapacitásra tervezték és hozták létre. Standard elemekből felépített alagútszárítók alkalmazhatók és a beruházási költség megfelel az azonos kapacitású alagútszárítók létesítési költségeinek.

A hőkicserélő alumínium-bordás megoldású, melyben az elszívott levegő átadja hőtartalmát a segédlevegőnek. Ebben az esetben 99,7% tisztaságú alumíniumból készült szerkezeteket használnak. Egyes esetekben rozsdamentes acél — hőkicserélőket is alkalmaznak. Alkalmaztak ellenáramú — egyenáramú, ill. kombinált áramlású hőkicserélőket. Ezekben a hőenergia kb. 80%-a visszanyerhető.

Az 5. ábra szerinti elrendezésnél az A és C alagútban szárítják a középső rönk-tartományból termelt vastagabb szelvényeket 60 °C-os nedves hőmérséklet mellett. Az A és C szárítókat a hagyományos módon fűtik, meleg vízzel. A szélső fűrészárak szárítására szolgál a B alagút, melybe bevezetik az A és C szárítóból eltávolított meleg levegővel (hőkicserélőn keresztül) felmelegített szárítólevegőt. A B alagútban a nedves hőmérséklet 30 °C. A lehűlt levegővel felmelegítik a szárítandó fűrészárakat, a szárítók előtt.

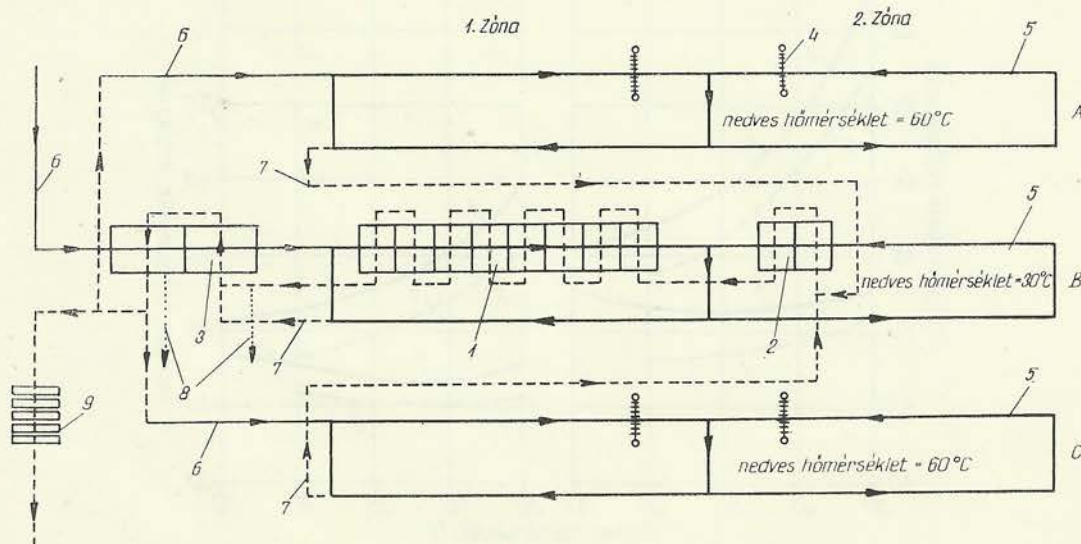
A jobb megértés érdekében a B alagút hosszmetrát mutatja be a 6. ábra. A pótlevegő a hőkicserélőből hőt vesz fel.

A szárítandó rakatok előzetes felmelegítésének egyik célja a rakaton belüli azonos hőmérséklet biztosítása.

A 7. ábrából kiolvasható a három szárítórendszer fajlagos hőigénye (kamrás szárító, progresszív alagútszárító és kompond szárítótelep) 50 mm vastagságú nyers fenyőfűrészáru szárításakor, 45 °C nedves hőmérséklet esetén.

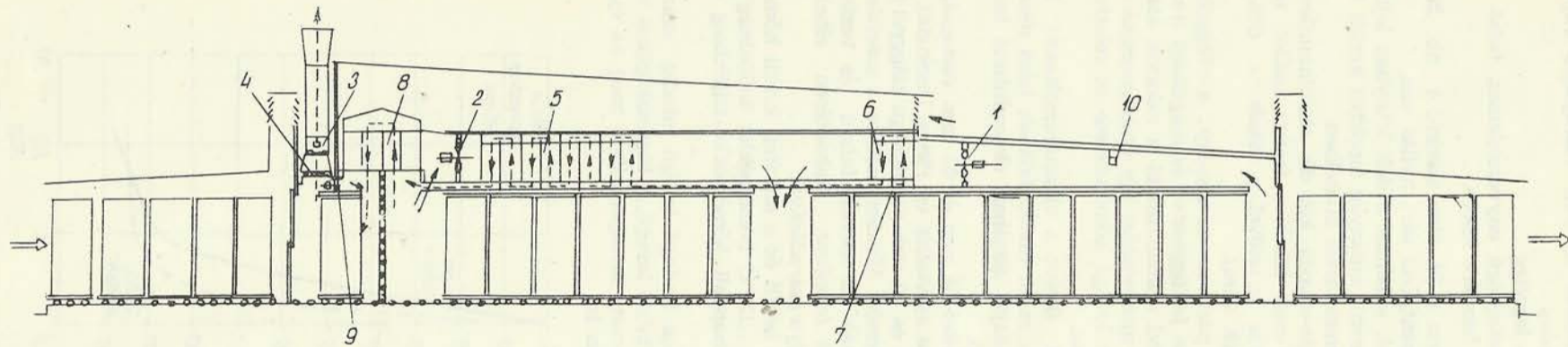
## 9. A napenergia hasznosítása faanyagok szárítására

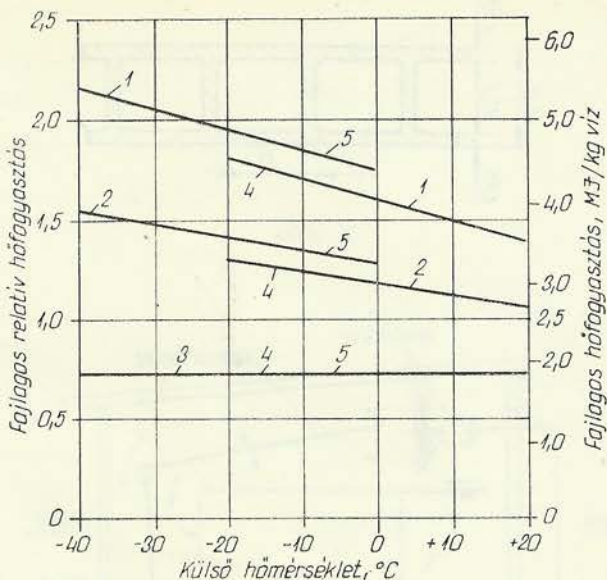
1975 óta folynak a kísérletek a párizsi Centre Technique du Bois Fizikai Laboratóriumának irányítása mellett. Létrehoztak két azonos felépítésű és méretű berendezést (napfény-szárítót).



5. ábra

6. ábra





7. ábra

3. táblázat

**A napenergiát hasznosító szárítók elhelyezése**

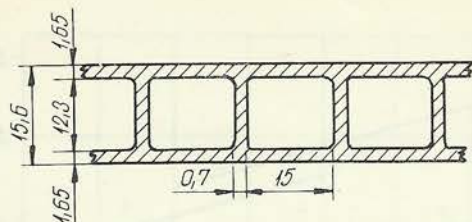
Felállítási helye	Északi szélességi fok	Tengerszint feletti magasság	Évi napsütéses órák száma
Sologne	48°	120	1800
Keleti Pireneusok	42°	1800	2460

Ezekben 3...7 m<sup>3</sup> faanyag rakható be a fűrész-áru vastagság és rakási mód függvényében. Az egyik berendezést Sologne-ban, a másikat a Kelet-Pireneusokban helyezték el. Az adatokat a 3. táblázat foglalja össze. A kutatás célja volt annak a megállapítása, hogy a napenergia hogyan hasznosítható egy, a napsugárzásnak erősen kitett, majd kevésbé napsütéses területen. A vizsgált paraméterek közül első helyen áll a szárítási időtartam, összehasonlítva a szárító mellett elhelyezett szabadtéri máglyával, majd az elérhető végnedves-ség, a szárítás minősége, valamint a ventilátorok által igényelt energia-mennyiség.

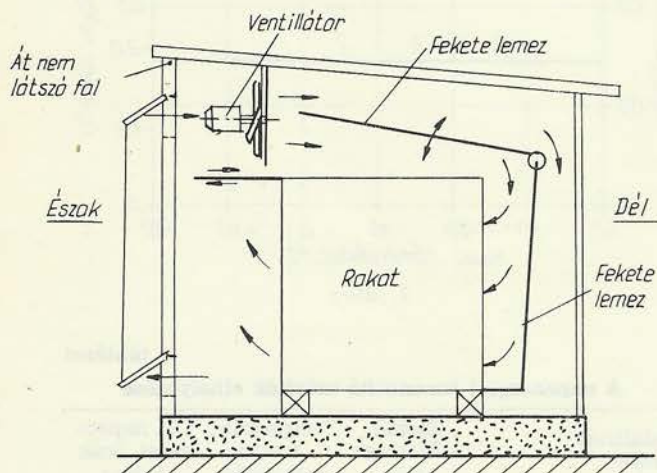
A napenergia hasznosítását az ismert melegházi analógia alapján tervezték meg. A napsugárzás 0,2...3 mikrométer hullámhosszúságú fényhullámokból áll. A berendezés átlátszó felületét úgy választották meg, hogy teljes egészében átteressze a sugárzást. A napsugarakat ezután elnyeletik egy feketére festett lemezzel, amely felmelegedés után 3...30 mikrométer hosszúságú ún. „hosszú infravörös sugarakat bocsát ki, amelyek erősen fűtőhatásúak. Az átlátszó felület ettől a sugárzástól felmelegszik és mindkét felületén sugároz.

Az átlátszó és a fekete felület együttesen „infravörös csapdát” képez, hatásfoka annál jobb, minél inkább megközelíti a fekete felület a fekete test minőségét és minél jobban kiszűri az átlátszó felület a hosszú infravörös sugárzást.

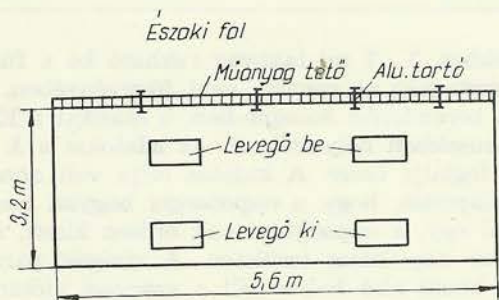
A mezőgazdaságban, kertészetben stb. használt szabványos melegház tulajdonságain túlmenően a szárítóberendezésnek



8. ábra



9. ábra



10. ábra

- légtömörnek
- jó hőszigetelésűnek
- a belső levegő áramoltatására alkalmasnak kell lennie.

A választott áttetsző anyag metil-polimetakrilát, melyet a 8. ábrán bemutatott lapokban extrudáltak;

A lap 1,20 m szélességű és 15,6 mm vastagságú, 12,3 mm vastagságú légrésekkel és 15 mm-enként 0,7 mm vastagságú bordákkal ellátva.

A lapok optikai tulajdonsága megközelíti az üvegét, az üvegnél kevésbé merev és jobb hőszigetelő.

A hőelnyelő felület alumínium lemez, matt feketére festve.

A szárító általános felépítését a 9. ábra ismereti. A szárító hossza Kelet-Nyugati tájolású.

A szárító északi fala az egyetlen átlátszatlan felület, melynek felépítése kívülről befelé haladva

- vékony vakolatréteg,
- 10 mm vastagságú enyvezettlemez,
- hőszigetelésként 40 mm vastagságú expandált polisztirol-lap
- 30 mm-es légréteg
- 5 mm vastagságú enyvezettlemez, belső felülete matt feketére festve.

Ezen a falon a 10. ábra szerinti 4 db 200x400 mm-es csappantjával zárt nyílás van.

A többi fal, valamint a déli irányban lejtő tető a 8. ábra szerinti műanyag lapokból került felépítésre, alumínium-tartós kivitelben.

A hőenergia-csapda két db alumíniumlemezről kiképzett és matt feketére festett felület, melyek közül az egyik a tetővel, a másik a déli fallal párhuzamos (9. ábra).

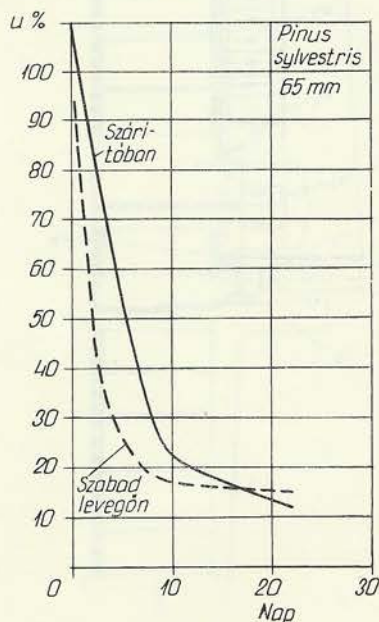
A tetővel párhuzamos alu-lap a függőlegesre csuklósan van felfüggesztve és magassági irányban állítható. Ezzel szabályozható a rakaton átáramló meleglevő mennyisége; így szabályozható a szárító-térben a levegő hőmérséklete és relatív nedvességtartalma.

A kidobott illetve a visszaáramoltatott levegő mennyisége a rakat északi falának felső részén elhelyezett és saját síkjában elmozdítható lemezzel szabályozható.

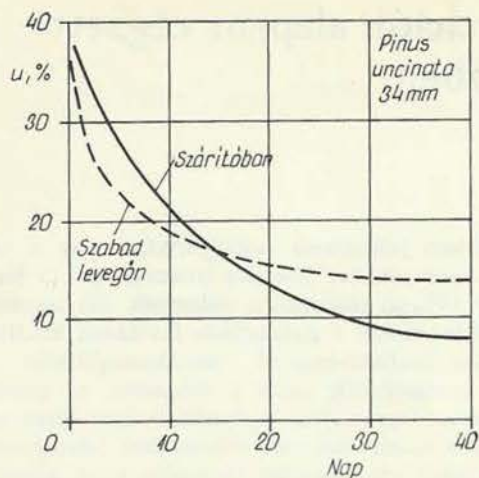
A kísérleteket 34 mm és 65 mm vastagságú fenyővel (*Pinus sylvestris* és *Pinus Uncinata*), valamint 30 mm és 50 mm vastagságú tölgyvel (*Quercus spp*) végezték. Minden esetben a szárítást összehasonlították az azonos fafajú és vastagságú szelvényekkel felépített, szabadterén elhelyezett kontroll-máglya száradásával.

A szárító belüli és a szárító kívüli hőmérséklet között 3..13 °C hőmérséklet különbség volt mérhető. A nappali hőmérséklet-különbség 4..18 °C volt.

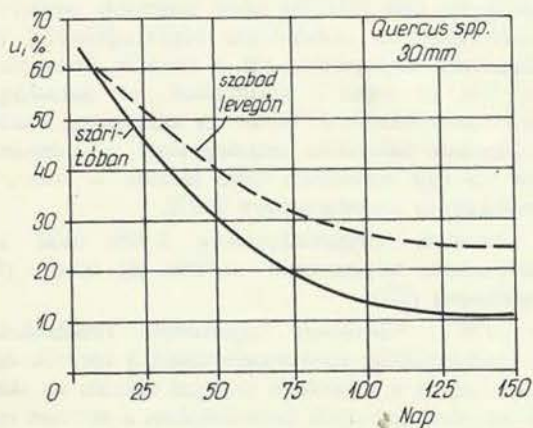
A szárítóban keringő levegő mindig szárazabb volt, mint a külső levegő, a higroszkópikus egyensúlyi fanedvesség szempontjából, még az éjszakai periódusokban is.



11. ábra



12. ábra

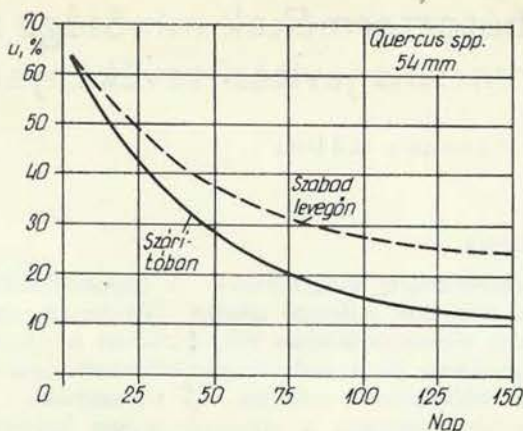


13. ábra

A szárító levegő hőmérséklete az éjszakai periódusban magasabb hőmérsékletű a kinti levegőnél, ami a farakat által felvett és tárolt hőmennyiség-re utal.

A berendezésben a fát 8..12% végnedvesség-tartalmig lehetett leszáritani, ami alkalmassá teszi az anyagot mindenféle fafeldolgozási célra. Ezt a végnedvességet a szabadtéri kontroll-máglyákban elérni nem lehetett (13..25% végnedvesség volt elérhető).

A levegő szárítási ideje 70 mm-nél vékonyabb szelvényáru szárításakor, 20% végnedvesség elérésére kevesebb, mint a természetes szárítás. 20% nedvességtartalom alatt azonban a berendezésben lényegesen gyorsabban szárad a faanyag, mint szabadtéren.



14. ábra

Lombos fák esetében a berendezésben mindig gyorsabban száradt a fa, mint légszárítás közben. A szárított fa a szárítóban 11..12% végnedvességet ér el, míg természetes szárítás közben, azonos időtartam alatt a fanedvesség 22..25% volt.

Ami a szárítási időt illeti, a napenergia-száritó elsősorban lombos fafajok szárítására ajánlható.

A szárítási sebességet a 11., 12., 13., 14. ábra mutatja be.

Az energia szükségletet összehasonlították a hagyományos kamrás és a kondenzációs szárítással. Az eredményeket a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat

**Száritófajták energetikai összehasonlítása**

Faj	Energiaigény kJ/kg elpárologatott víz		
	napfény-száritóban	hagyományos szárítókamrában	kondenzációs szárítóban
Fenyő	430..940	6300.. 9 100	4000..6000
Lombos	2000	7200..10 000	4000..5000

A CTB Fizikai Laboratóriumának vezetője, D. Aléon javasolta végül a napenergiát hasznosító szárítók alkalmazását:

- fenyőfélék természetes szárítása utáni végszárítására,
- lombos faanyagok teljes szárítására.

További kísérleteket folytatnak, módosított szárítókkal, melyeket ellátnak hőakkumulátorral, amely napközben feltöltődik hőenergiával, melyet az éjszakai periódusban átad a szárító-levegőnek. Ezzel remélik elérni a szárítási idő lerövidítését és a szárító alkalmassá tételét fenyőfélék teljes szárítására.

# A bútortermekek minősége a reklamációk alapján végzett garanciális javítási tevékenység tükrében

Dr. Dalocsa Gábor

## Bevezetés

A bútorminőség tárgyköréből a termékelőállítás során igen sok jellemző adatot rögzítenek, amelyeknek elemzése értékes információkat nyújtanak a fejlesztésre és a technológiai előírások betartásának szabályozása számára. A felhasználás folyamatából azonban a bútorminőséggel kapcsolatos reklamációk és észrevételek visszacsatolása a vállalati komplex minőségszabályozási rendszerbe — elsősorban statisztikai feldolgozatlanság miatt — mindeztideig nem volt biztosítható. Ezen hiányosságot felismerve a bútorok garanciális javításával összefüggő adatok számítógépes feldolgozását és azoknak a termelőkhoz történő visszacsatolását kezdte meg a Bútoripari Garanciális Központ.

Ezen adatokat felhasználva kívánjuk a bútorminőség alakulását követni a felhasználóknál jelentkező hibák alapján, illetve az 1978. I. félévi garanciális adatok elemzéséből a minőségbiztosítás néhány további vállalati feladataira rámutatni.

## I. A reklamációk és a garanciális tevékenység mennyiségi alakulása

A garanciális javítási igény felmerülése során megreklamált hazai termelésű bútorok eredeti eladási értéke az 1978. I. félévi termelésnek 2,9%-a, míg az import eredetű termékeké az összipport 3,9%-a volt. A belföldi és import eredetű termékek együttes reklamációjából eredő összérték a belföldi bútor forgalomnak a 4,1%-át érte el. A minőséggel összefüggő garanciálisan elismert hibaokoknak a megszüntetésére irányuló tevékenységekre (javítás, árendemény, csere) a megreklamált bútorok értékének 7,6%-át fordították, melynek megosztása: a belföldi termékekénél 7,3%, az import termékekénél 9,8%.

További figyelemre méltó adat, hogy a megreklamált bútorok összértékéből a belföldi termékek 90,2%-ot (az import 9,8%-ot) a hibaokok megszüntetésére fordított költségekből pedig a hazai termékek 87,5%-ot (az import 12,5%-ot) képviseltek. Összehasonlításként közöljük, hogy a vizsgált időszakban a belföldi fogyasztásban az import részarány 10,2%-ot képviselt. Ezen adatok tehát azt mutatják, hogy úgy a belföldi, mint az import termékekénél a reklamációk közel arányosan alakultak a forgalmazási részarányokkal, de az importbútorok hibaokainak megszüntetése az eredeti értékhez viszonyítva nagyobb hányadú ráfordításokat igényelt. Ez csak részben hozható összefüggésbe az importbútorok magasabb áraival. Ez inkább a hibaoknak a megszüntetésére tett intézkedések arányainak megoszlásaival kapcsolatosak, amint arra a későbbiekben még rámutatunk.

A hazai bútortermék által gyártott termékek vonatkozásában jelentkező reklamációk objektív

elemzéséhez jelentősen hozzájárulhat az a tény, hogy a vevő részére jelentős mennyiségű (a forgalom kb. 10%-a) importáru választék állt rendelkezésre. Más szóval: a garanciális javítások kvalitatív adatainak belföldi-import összehasonlításán keresztül érzékelhetők azok a hibaokok is, amelyek a termelés végrehajtás műszaki-technológiai színvonalának elmaradása következtében jelentkeznek.

Az adatok részletesebb elemzése előtt közöljük, hogy a vizsgálatainknál a leggyakoribb hiba okokat a magyar szabványok által megfogalmazott követelményekből és műszaki előírásokból adódóan (mintegy 60 féle hibaok) négy nagyobb csoportba soroltuk. Ezek: a technológia végrehajtásával (1), a felhasznált anyagokkal (2), a termék összeszerelésével (3), és végül a szállítással (4) összefüggő okokra visszavezethető hibák. A számszerű adatok az előforduló hibaokok mindegyikét tartalmazza, vagyis ha egy terméken több hibaok is volt, az külön-külön is számbavételre kerül.

A hibaokok megszüntetésére 3 féle mód állt rendelkezésre, nevezetesen: javítás (I), csere (II), árendemény (III).

Az 1978. I. félévében bejelentett reklamációk összes hibaokainak (db) megoszlását a termék eredete, valamint a hibaokok arányai szerint az alábbi táblázatból láthatjuk (számlálóban a termék eredet szerinti, nevezőben a hibaokok szerinti %-os részarányok szerepelnek)

A termék eredete	%	A hibaokok megnevezése				Összesen
		Egy-techn. (1)	anyag szer. (2)	szállítási (3)	szállítási (4)	
Belföldi	%	88,8	90,0	84,4	80,4	88,5
		33,5	47,0	19,3	0,6	100,0
Import	%	11,2	10,0	15,6	19,6	11,5
		31,8	39,9	27,3	1,0	100,0
Összesen	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		32,9	46,2	20,2	0,7	100,0

A bemutatott arányokból látható, hogy a termékek eredete szerint a hibaokoknál csak az import termékek szállításából eredő hibái nagyobb arányúak (19,6%). Ez egyébként a többszöri átrakással magyarázható. A hibaokok megoszlásából ugyancsak kitűnik a belföldi termékek anyaghibáinak igen magas (47%) részaránya és a szállításból eredő hiba (0,6%) viszonylag elenyésző hányada. Az előbbi a jó minőségű anyaggal való ellátás hiányával magyarázható, míg az utóbbi ellentmond a korábbi gyakorlati tapasztalatoknak.

Az egyes hibaokok által reklámált bútorok eredeti értékének, valamint a hibák megszüntetésére

történő költségfordításoknak a megoszlásáról a következőkben bemutatott táblázat ad információt.

A hibaokok megszüntetésének módjai	A termék eredete				Összesen	
	Belföldi		Import		eredeti érték	ktg
	eredeti érték	ktg	eredeti érték	ktg		
	% - os arányok					
Javítás (I)	91,4	55,6	70,0	27,7	89,3	52,2
Csere (II)	4,4	36,4	8,8	43,3	4,8	36,6
Árendmény (III)	4,2	8,0	21,2	29,0	5,9	11,2
Összesen: (I + II + III)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Ezek az arányok elsősorban arra mutatnak rá, hogy a hibaokok nagyobb hányada (89,3%) javítással megszüntethető, s erre a költségek 52,2%-át kellett felhasználni. Ami nem annyira kedvező az a cserékre fordított költség részarányok magas százalékos értékei.

A rendelkezésre álló adatokat azonban további összefüggések feltárására és elemzésére is használni lehet. Így a hibás termékek eredeti értékének és javítási költségeinek megoszlását termékcsoportok szerint az alábbi táblázatból láthatjuk.

Termék csoportok megnevezése	A termék eredete				Összesen	
	Belföldi		Import		eredeti érték	ktg
	eredeti érték	ktg	eredeti érték	ktg		
	% - os arányok					
Korpuszbútorok	90,6	80,8	82,9	77,6	90,3	80,6
Kárp. fekvő	4,4	8,1	1,2	3,5	4,1	7,8
Ülőbútorok	1,9	5,7	4,2	5,0	2,2	5,8
Konyhabútorok	1,3	2,5	4,4	4,3	1,6	1,9
Gyermekbútorok	0,9	2,0	0,7	0,7	0,9	1,9
Egyéb	0,9	1,8	6,6	8,9	0,9	2,0
Összesen:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Az egyes termékcsoportok hibaokok szerinti költségei megoszlása (az össz költség 100%) pedig az alábbiak szerint alakult.

Termékcsoportok megnevezése	A hibaok megszünt. jellege	A termék eredete		Összesen
		Belföldi	Import	
Korpuszbútorok	I.	51,0	23,4	47,6
	II.	40,3	43,7	40,7
	III.	8,7	32,9	11,7
Kárp. fekvő	I.	81,3	35,8	78,5
	II.	15,7	47,2	17,5
	III.	3,0	17,0	3,9
Ülőbútorok	I.	73,2	90,6	75,1
	II.	25,4	8,0	23,5
	III.	1,4	1,4	1,4
Konyhabútorok	I.	78,3	37,5	70,2
	II.	11,9	37,5	17,1
	III.	9,8	25,0	12,7

Termék csoportok megnevezése	A termék eredete		Összesen	
	Belföldi	Import		
	eredeti érték	ktg	eredeti érték	ktg
	% - os arányok			
Gyermekbútorok	I.	69,7	60,0	69,3
	II.	21,2	10,0	20,6
	III.	9,1	30,0	10,1
Egyéb	I.	73,8	19,3	62,7
	II.	15,9	64,6	21,5
	III.	10,3	16,1	15,8

A felhasznált adatok elemzése annál is inkább megbízható következtetésre ad lehetőséget, mivel a garanciális javítások végrehajtásának szervezete ma már az egész országra kiterjed.

Ugyanakkor a garanciális javítások végrehajtásának ellenőrzését hatósági rendelettel biztosították és az eddigi ellenőrzési tapasztalatok azok intézésénél alapvető hiányosságokat nem állapítottak meg. Mindez tehát kedvező alapot biztosít az üzemeknél a termékminőség előállítási folyamatok szabályozására való információk visszacsatolásához és ezen keresztül a gazdaságosabb termeléshez.

A garanciális javítások intézésébe bevont szervezetek tervékenységét jellemző adatokról pedig az alábbi adatok adnak információt.

Megnevezés	A termékenységre bevont			Összesen
	vállalatoknál	szövetkezeteknél	kisiparosoknál	
A teljesített javítások % - os megoszlása	58,6	39,4	2,0	100,0
Az egy javítás költségeinek aránya az átlag (100 %) értékhez viszonyítva	89,5	115,0	97,1	—

Talán érdeklődésre tarthat számot az is, hogy a garanciális reklamációk alapján feltárt hibaokok és kijavítási költségek hogyan oszlanak meg az ország egyes tervezési-gazdasági körzetei között.

Erre a következő táblázat adataiból kaphatunk információkat (számlálóban a költségek, nevezőben a hibaokok százalékos arányú megoszlása szerepel).

Tervezési-gazdasági körzetek	A hibaokok megszüntetésének módja			Összesen
	I. javítás	II. csere	III. árend.	
I. Központ + Budapest	44,1	52,8	58,2	49,4
	43,3	42,3	14,4	100,0
II. Északmagyarországi	9,0	9,5	8,4	9,2
	48,0	41,1	10,9	100,0
III. Északalföldi	8,0	8,2	12,7	8,6
	37,5	37,5	17,3	100,0
IV. Délalföldi	10,0	6,2	6,2	7,6
	61,8	29,5	8,7	100,0
V. Északdunántúli	18,8	14,0	9,4	15,9
	58,0	35,1	6,9	100,0



Tervezés-gazdasági körzetek	A hibaokok megszüntetésének módja			Összesen
	I. javítás	II. csere	III. áreng.	
VI. Déldunántúli	10,1	9,3	5,1	9,3
	53,5	39,8	6,7	100,0
Összesen:	100,0	100,0	100,0	100,0
	52,2	36,6	11,2	100,0

Az 1978. I. félévi bútorforgalomban és a garanciális költségek %-os megoszlása az egyes tervezési-gazdasági körzetek szerint az 1. ábrából látható.

Az adatok ismertetése mellett szükséges rámutatni arra, hogy a minőségi kifogások intézésével kapcsolatos költségek azt a gazdálkodó szervezetet terhelik, amelynél a hiba oka felmerült.

Ezenkívül a tartós fogyasztási cikkek karbantartásának, javításának megszervezését, a szükséges alkatrészellátást hazai gyártmányú termékek esetén a termelő, importból származó cikkek esetében pedig a behozatal iránt intézkedő gazdálkodó szervezet köteles biztosítani. A kötelezettségekhez viszont jogok is járulnak.

Mivel a tömegszerűen előállított tartós fogyasztási cikkeknek a felhasználás folyamatában előre számíthatnak a használat közben jelentkező meghibásodások valószínű előfordulásával, ezért azok garanciális javítási költségeit a termelési költségek között (garanciális alap) előzetesen felszámolják. A különböző valószínűségi számítások és a megbízhatóság elméletének felhasználásával megfogalmazottak alapján a „garanciális javítások tűrhető szintjét” a termelési költségek %-ában adják meg, mint hatósági előírást. Ez az érték jelenleg a bú-

toriparban 0,4<sup>0</sup>-a a termelési költségnek. Ha tehát a hibaokok megszüntetésére fordított költségek az így képzett garanciális alapot nem haladják meg, úgy azt szakágazati szinten még elfogadhatónak, a termékek minőségi színvonalát pedig kielégítőnek lehet ítélni. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a felhasznált/képzett) nem indokolt csökkenteni. A belföldön előállított termékeknel (levonva az exportot) ez az arány a vizsgált időszakban bejelentett garanciális kötelezettségek teljesítése után kb. 0,75—0,80 érték között van, vagyis a „tűrhető szinten” belül helyezkedik el. Ennek az aránynak a további csökkentésére azonban a jövőben nagyobb figyelmet szükséges fordítani mind a termelőnek, mind a forgalmazónak.

A továbbiakban szükségképpen szólni kell még arról is, hogy az igények mennyiségi kielégítettsége a reklamációk számának növekedését eredményezte. De hozzájárult ehhez a technika és technológia mindenkor adott szintje is. A másik oldalon viszont a reklamációk számszerű adatai nem adhatnak választ a fogyasztói elégedettség vagy elégedetlenség mértékére. Ez utóbbi kvalitatív hatásának vizsgálatát a jövőben ugyancsak indokolt volna vizsgálat tárgyává tenni.

Ezenkívül egy elvi kérdés: a garanciális javítások teljesítése után (kivéve a cserét) a termékminőség eredeti színvonala helyreállítható-e? Véleményem szerint nem! a javításokkal visszaállított használati érték ugyan elérheti az eredetileg tervezett szintjét, de ezáltal a termék már nem tudja a fogyasztói minőség eredetileg megkövetelt színvonalát kielégíteni. Az árengedményes rendezésről meg egyértelmű, hogy ez esetben a minőség színvonalában is leértékelés történt.

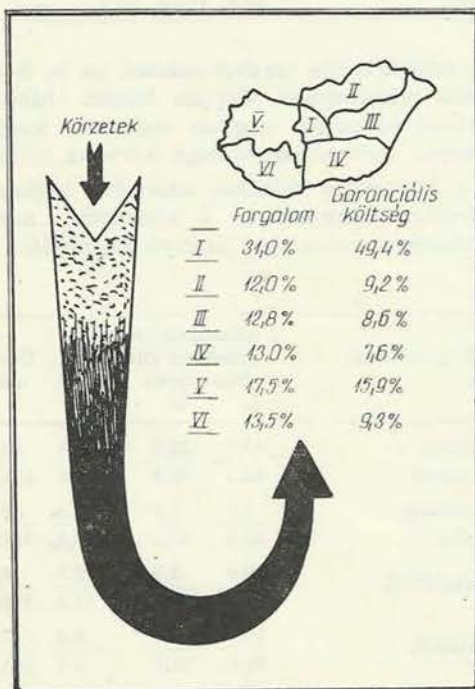
A bútortermelés és forgalmazás, valamint a garanciális javítások szervezeti-végrehajtási rendszerét egységes folyamatnak kell tekinteni még akkor is, ha az utóbbi részarány súlyánál fogva minimálisnak tűnik. Úgy kell ezt a folyamatot értékelni, mint a termelői minőség kialakításának összegzését, mely ugyanakkor nem biztos, hogy egyesül a fogyasztói minőséggel.

A véleményünk ugyanis az, hogy csak a termelőtevékenység megszakítatlan folyamatának elemzésére alapozott irányítás biztosíthatja a termékminőség kielégítésére irányuló cselekvések összehangolt lehetőségét.

## II. A reklamációk alapját képező garanciális hibaokról

A bútorokra mint tartós fogyasztási cikkekre jelenleg érvényes garanciális időtartam másfél év. Ebből következik, hogy egy statikusan vizsgált időszakban előfordulhatnak és rendelkezésre kerülhetnek olyan hibaokok is, amelyek a vásárlás utáni hosszabb-rövidebb használat után mutatkoznak. Egy ilyen irányú vizsgálat azonban a termékélettartam alatti meghibásodások elméletéhez kapcsolódik, így itt az ilyen irányú értékeléstől eltekintünk.

A számszerű adatok mellett a hibaokok jellegét kívántuk még vizsgálni, vagyis rámutatni arra,



1. ábra

hogy mely termékcsoporthoz, milyen jellegű hibák a leggyakoribbak, illetve az egyes hibacsoporthozon belül jelentkező konkrét hibák megszüntetése milyen területeken indokol beavatkozást.

A belföldi termékeknel a hibacsoporthoz szerinti leggyakrabban előforduló hibák:

#### Technológiai hibák jellemzői:

A technológiai hibák valamennyi termékcsoporthozra jellemzőek. Ez a gyártásközi ellenőrzés lazaságával is kapcsolatos. A korpuszbutoroknál, valamint a kárpitozott butoroknál a fából készült állvány-szerkezeteknél pontatlan mechanikai megmunkálások, ragasztási hibák és ötrések vannak túlsúlyban. Ezek pedig a technológiai fegyver megsértéséből, illetve a figyelmetlen munkából adódnak. Hasonlóan jellemzőek a felületkezeléssel kapcsolatos hibák is. Itt elsősorban a felületkezeléshez használt lakkféleségek felhordási és kikészítési műveleteinek a helytelen végrehajtása tükröződik. A kárpitozott butoroknál elsődlegesen a tartószerkezetek előfeszítéséből eredő hibák a leggyakoribbak.

De igen sok a kifogás a magasrugók hosszú élettartamra való előkészítésének (rozsdátlanítás) hiányosságai miatt is. A butorszövetek feldolgozásánál elsősorban a minták illesztéseinek elégtelensége a leggyakoribb hibaok, de igen sok a reklamáció a varrások, tűzések elégtelensége miatt is. A fóliával történő éllezárások igen gyakran (különösen konyhabutoroknál) nem megfelelőek, elválnak.

#### Anyaghibák jellemzői:

A leggyakoribb a minőségileg meg nem felelő anyagoknak a termék alkatrészbe történő bedolgozása, mind a lapanyagoknál, mind a tömörfából készült alkatrészek esetében. Ezt ugyan elsődlegesen a nem látható részeken alkalmazzák, de ettől függetlenül ez igen gyakori hibaforrás.

A lapanyagoknál elsősorban a dagadás és az elégtelen szegtartósság miatt vannak hiányosságok. A tömörfaanyagoknál a repedt, csomós, rovarragott anyagokat is beépítik. A kárpitozáshoz használt anyagoknál a habanyagok egyenetlen minősége, korai előregedése, a megengedettnél magasabb maradandó alakváltozása ad reklamációra okot. Gyakorik a szerelvények (pántok, fogantyúk, mozgatható vasalatok, görgők) törései is. Szöveteknél a legtöbb anyaghiba a bolyhosodással, illetve a göbösséggel függ össze.

#### Szerelési hibák jellemzői:

Ebben a hibacsoporthoz elsődlegesen a szekrényajtók felerősítésével és a nagyobbítható felületű kárpitozott fekvő butorok mozgatható vasalatainak szerelésével kapcsolatos hiányosságok a jellemzők.

Előfordulnak a szekrényoszlopok összeszerelésével, valamint kárpitozott butoroknál az állvány-párnázat összeállításával kapcsolatos hibák is. Az elemekből összeállítható butoroknál gyakori a tűrés- és illesztések hiányosságából, valamint a szak-

szertlenül összeszerelésből eredő hibák. Jellemző a székeknel és fekvőbutoroknál a karfák- és véglapok elégtelen szilárdságú felerősítése. A szövetbevonatnál a kapcsolódásokkal történő felerősítésnél a minimális szövetmegfogásból eredő hibák a jellemzők.

#### Szállítással összefüggő hibák jellemzői:

Leggyakoribbak a mechanikai sérülések, de a szennyeződés, a szövetkiszakadás is jellemző. Az elégtelen csomagolásból eredő törések is előfordulnak.

Az import butoroknál leggyakrabban jelzett hibaokokat termékcsoporthozként az alábbiakban foglaljuk össze:

Termékcsoporthoz	Jellemző hibák
Korpuszbutorok	A felületbevonó anyagok illesztési és ragasztási hiányosságai, az ajtók görbülése, a szerelvények (pántok) helytelen felszerelése és gyakori törése, a felületkezelés hiányosságai közül a lakkrepedések, karcosság, az ajtónyitáskor az oldalék kitörése, a nyitáshoz használt fogantyúk törése.
Kárpitozott fekvőbutorok	A heverőköl kiemelhető fekvő felület nagymértékű deformálódása, a tartószerkezet (síkrúgók) megnyúlása, a díszgombok leszakadása, a habpárnázatok (lágyanyagok) maradék alakváltozása nagyobb a megengedettnél, a dísztűzések felbomlása.
Kárpitozott ülőbutorok, székek	A fából készült állványok anyaga nem megfelelő, a bevonó butorszövetek varrásai elszakadnak, anyaghibákból eredően a lábak és kötések törése, a felületkezelő lakkanyagok megrepedése (lepergése)
Konyhabutorok	Az éllezáró fóliák leválása, a szekrényajtók pontatlan illesztése, szerelése, a felerősítések szakszerűtlen megoldása, felületkezelési hiányosságok, az ajtópántok törése.
Gyermekbutorok	A szerelvények gyakori törése, a zárak használhatatlansága, helytelen illesztések, felületkezelési elégtelenségek
Egyéb butorok	A legtöbb esetben cserét igénylő javíthatatlan hibaok.

Az ismerttetett hibaokból látható, hogy mind a belföldi, mind az import bútortermékeknel azok közöl azonos jellegűek, s eltérések csak a forgalmazott volumenarányok különbözőségéből adódnak.

Itt talán arra kell a figyelmet felhívni, hogy amíg a belföldi termékeknel a hibaokok közül az anyaghibák az összhibáknak csaknem 50%-át teszik ki, addig az import termékeknel a technológiai, anyagi, és szerelési hiba csoport arányok közül 1/3—1/3 nagyságrendben fordulnak elő.

### III. Összefoglalás. Következtetések

A vizsgált időszakban a bútortermékek garanciális javításával összefüggő nagyságrendek elfogadható szinten voltak mind a mennyiségi, mind a költsé-

gek vonatkozásában. A hibaokok megszüntetésére alkalmazott gyakorlat — a Bútoripari Garanciális Központ tevékenységén keresztül történő kiküszöbölésük — ma már a felmerült igényeket csaknem minden vonatkozásban kielégítik. Nehézségeket jelenleg a pótalkatrészekkel és szerelvényekkel való elégtelen ellátottság okoz. Külön is ki kell emelni a Bútoripari Garanciális Központ hasznos tevékenységét, melyet a reklamációk adataiból feldolgozható információknak az érdekeltekhez való visszacsatolása érdekében fejt ki. A garanciális javításokkal összefüggő szervezetet és tevékenységeket jelenleg és középtávon az igények és körülmények kielégítésére alkalmasnak ítéljük.

Az adatok és hibaokok elemzéséből a termékminőség biztosításának javítására levonható következtetések:

- mind a belföldi, mind az import eredetű bútortermékeknel a reklamációk mennyisége a forgalmazási részarányokkal azonos, csupán a hibaokok jellege közötti arányok változók,
- a hibaokok között a legnagyobb részarány a felhasznált anyagokkal kapcsolatos minőségi hiányosságokkal van összefüggésben, ezért a beérkezett anyagok felhasználás előtti ellenőrzését a vállalatoknál szigorítani kell,
- a hibaokok több mint 50%-a javítási tevékenységgel megszüntethetők, ezért azok jelentős hányada már a termék előállítás technológiai folyamata során a technológiai fegyelem betartásának megkövetelésével kiküszöbölhető,
- az import eredetű termékeknel jelentkező hibaokok megszüntetése a belföldi bútorokhoz viszonyítva nagyobb arányú újabb ráfordítást igényel, ezért az átvételi ellenőrzéseket indokolt szigorítani,
- termékcsoportonként összegezve a reklamált hibaokokat megállapítható, hogy azok 80%-a a korpuszbútoroknál jelentkezett, ezért azok csökkentése

érdekében a korpuszbútort gyártó vállalatoknál az alkalmazott technikai berendezéseket és a technológiai előírásokat célszerű felülvizsgálni, a gyártásközi és végtermék ellenőrzést pedig megszigorítani,

- a hibaokok cserével történő megszüntetése ugyancsak a korpuszbútoroknál a legnagyobb részarányú, ezért a késztermékek minősítésénél további intézkedéseket kell tenni,
- a garanciális javítások teljesítését a szervezetbe vont vállalatokkal célszerű végeztetni, mert itt a legkedvezőbbek a ráfordítások, ugyanakkor az ilyenirányú tevékenységet a Központi + Budapest tervezési-gazdasági körzetre célszerű koncentrálni,
- a garanciális javításokról a termelő vállalatokhoz továbbított információkat a termelőfolyamatba történő beavatkozásokhoz és a vállalati minőségirányítás szervezéséhez is fel kell használni,
- a hibaokok további mélyebb elemzését a vállalati minőségsszabályozással foglalkozók elsőrendű feladatává kell tenni.

### *Befejezés*

A tanulmányban bemutatott adatok, elemzések és összefüggések feltárása magukon viselik az útkeresés jegyeit. Mélyebb elemzésekhez, a tendenciák kimutatásához, újabb felismerésekhez további összehasonlító munkák elvégzésére lesz szükség. Azt azonban már most megállapíthatjuk, hogy a vizsgált időszakban a bútorminőség színvonala a garanciálisjavítások tükrében semmivel sem rosszabb mint az iparilag nagytömegben előállított termékeké. Ennek ellenére azt a célt kell kitűzni a termelők elé, hogy olyan bútorok előállítását szervezzék meg és biztosítsák, amelynek eredményeként a garanciális javítások tűrhető szintje” állandóan csökkenő tendenciát fog mutatni.

# KITÜNTETÉS

**A SZERVEZÉSI ÉS VEZETÉSI TUDOMÁNYOS TÁRSASÁG** az áprilisi közgyűlésén a faipar területén hosszú időn át kifejtett eredményes tevékenysége alapján a **FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET** előterjesztésére



**SZVETKÓ NÁNDOR**-nak — a Faipari Tudományos Egyesület alapító tagját, a Faipari Ipargazdasági Bizottság vezetőjét, az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet munkatársának a „HEVESI GYULA ÉREM” kitüntetés II. fokozatát adományozta.

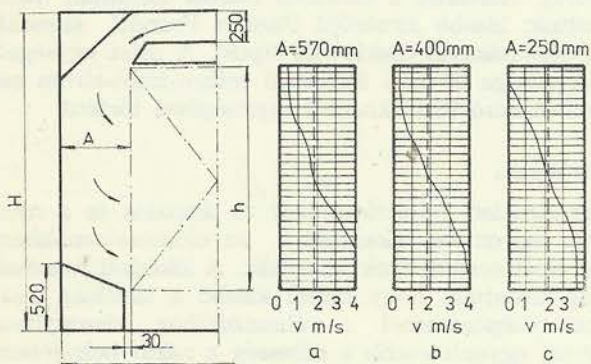
# A szárítóban elhelyezett terelőcsatornák geometriai alakjának jelentősége

Ing. Jaroslav Longaner  
Fordította: Fehérvári Imre

## Bevezetés

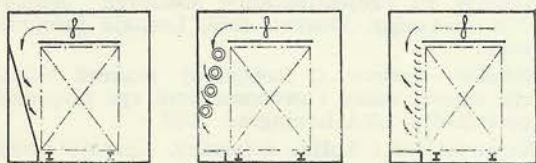
A szárítóban elhelyezett rakaton keresztül áramló szárítóközeg gyorsasága és egyenletes eloszlása, az egyenletes gyors és jó minőségű szárítás eléréséhez, a szárítóberendezésekkel szembeni főbb követelmények közé tartozik. A szárítóberendezéseknek korlátozott belső méretei vannak, melyek a szélességen kívül a magassággal is nehezítik a szárítóközeg egyenletes elosztását a rakatban.

A szárítóközeg a rakatba általában az oldalcsatornán keresztül van vezetve, melynek szerkezeti magassága adva van a szárító fajtája és típusa szerint. Az oldalsó csatornán keresztül belépő levegő sebességét és irányát az 1. ábra mutatja. Némely berendezéstípusoknál a szárítóközeg bizonyos sebesség elérésekor a rakat felső részében a kívántól eltérően ellenirányú áramlás keletkezhet, mely az 1. ábrából is világosan látható.



1. ábra. Az oldalsó csatornán keresztül belépő sebessége és iránya (3)

Egyenletes sebességáramlás biztosítása a rakat egyes részeiben az újabb típusú szárítóberendezéseknél sem érhető el még az oldalcsatornák módosításával sem. Az összehasonlítás és áttekintés céljára a 2. ábra szolgál.



2. ábra. Módosított oldalcsatornák az egyenletes sebességáramlásra való törekvés érdekében

Ezekkel az átalakításokkal az adagolt levegőmennyiség aránylag egyenletes elosztása és egyben sebessége érhető el a rakat keresztmetszetén, főleg nagyobb sebességeknél, mikor nincs lényeges eltérés a rakat felső, közép vagy alsó részeiben.

A szárítóközeg optimális és gazdaságos áramlása esetén az egyenletes sebességeloszlás a rakat magasságában a már feltüntetett módosításokkal nehezen érhető el.

Kellő alakzattal és a szállítóberendezések helyes módosításával elérhető:

1. A szállítóközeg egyenletesebb eloszlása és ezzel egyidőben egyenlő sebességáramlás a rakatban, mely a szárítás minőségén mutatkozik meg.
2. Nyomásvesztések csökkentése, mely az energia megtakarításán mutatkozik.

## Az oldalcsatornák módosítása elválasztó fallal

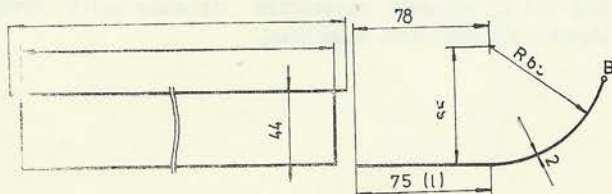
Az oldalcsatornák ajánlott módosításai a szárítóberendezéseknél a szárítóközeg sebességének aránylag egyenletes elosztását eredményezik a rakatban, 3 m/s-nél nagyobb sebességek esetén. Kisebb sebességeknél, melyeket a szárításban eddig leggyakrabban alkalmaztak a fa anatómiai összetétele érdekében egyenletes sebességelosztás nem érhető el. Az egyenletesség érdekében az eddigi ismeretek alapján ajánlható az oldalcsatornák módosítása választólapátok alkalmazásával, melynek alkja a 3. ábra szerinti. Ezek tartókba vannak helyezve és ezzel választófalat képeznek az áramló levegővel szemben (4. ábra).

A tartókban a lapátok szükség szerint állíthatók az adagolt levegő mennyisége és sebessége, a szárítóberendezés típusa, technikai és technológiai jellemzői, valamint a rakatban keletkező nyomási veszteségek szerint. A lapátok beállítását a szárítással szembeni technológiai követelmények alapján kell elvégezni.

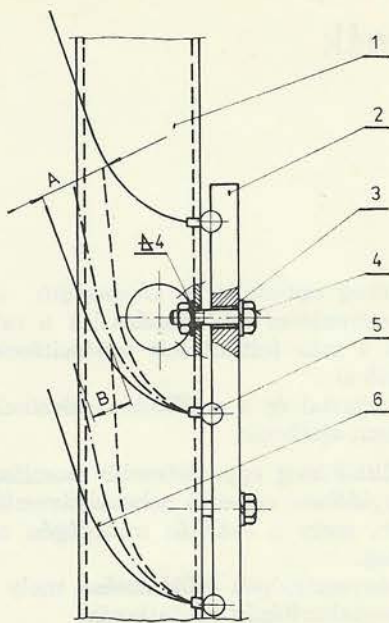
Lapátok forgathatók a „B” csap körül (3. és 4. ábra). A lapátok egyenes részének megközelítése az előző lapáthoz viszonyítva határozza meg a nyílás szélességét „A”, melyen a kívánt levegőmennyiség kívánt sebességgel áramlik.

## Az eddig elért eredmények

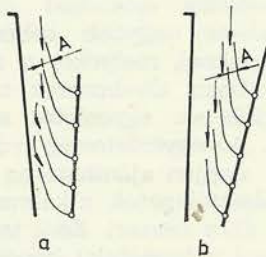
A szállított levegőmennyiség áramlásának és eloszlásának elméleti előfeltételei kísérleti eredményekkel voltak bizonyíthatók. Néhány lehetőség volt, valódi üzemeltetési feltételek mellett 2,5 m



3. ábra. Az oldalcsatornák módosítása választólapátok alkalmazásával



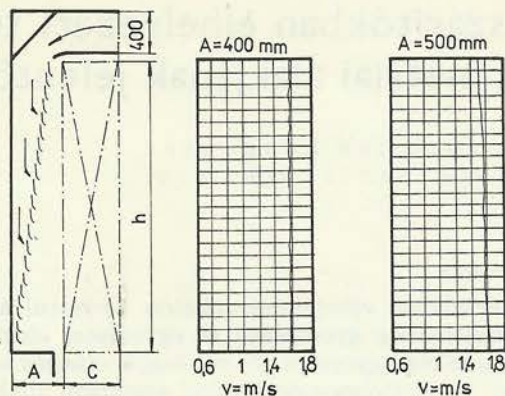
4. ábra. A választólapátok tartókban való elhelyezése és mozgásuk lehetősége



5. ábra.  
5/a. Elválasztófal függőleges elrendezésben  
5/b. Az áramlási tér állandó csökkenése a csatorna falához viszonyítva

magasságú oldalcsatorna használatára, mely meg-  
egyezett a szárítóberendezés oldalcsatorna-magas-  
ságával, azonos mélységgel. A kísérleteknél változ-  
tatva volt a szárított rakat homlokfala és az elvá-  
lasztó fal közötti távolság, amely egyidejűleg az  
oldalcsatorna hátsó fala közötti távolság változá-  
sát is eredményezte.

A szárítóberendezések fajtái szerint a gyakor-  
lati felhasználás céljára alapszámban véve két lehetősé-  
g jöhet számításba (5. ábra). Az 5/a ábra az elvá-  
lasztó falat függőleges elrendezésben mutatja,  
míg az 5/b ábra a tér állandó csökkenését a csa-  
torna falához viszonyítva. Az 5/a ábrán feltüntet-  
ett fal az állandó egyenletes nyomás alatt levő  
légvezeték esetének felel meg.



6. ábra. Az áramlási tér 5/b. ábra szerinti változtatásával elért eredmények

Az 5/b ábrán feltüntetett fal az oldalcsatornában  
levő lapátokkal kisebb számú irányító és választó-  
részekre bontja a teret, és így a levegővel szemben  
választófalat képez. A nyomásvesztések a két le-  
hetőség között elenyészőek. Az 5/b ábra szerinti  
lehetőségnél elért eredményeket a 6. ábra mutatja.

Az ajánlott geometriai alak és a választólapátok  
elhelyezése a levegő egyenletes áramlását biztosít-  
tották, és ezzel az egész rakat keresztmetszetében  
az áramlás egyenletes sebessége vált elérhetővé (6.  
ábra). Méréshez a szokásos mérési technikát hasz-  
náltuk, kisebb átmérőjű Pitot és Prandtl szondák  
alkalmazásával (Berlowitz típus). A mért egységek  
helyessége 10 mm átmérőjű mikro-mini-áram se-  
bességmérő (Schilknecht) segítségével történt.

#### Befejezés

Az elméleti feltételezéseket az áramlás és a nyo-  
más egyenletes elosztására az oldalcsatornában,  
az elért eredmények igazolták. A kísérleti mérések  
azt mutatták, hogy minél kisebb a távolság a ra-  
kat belépő részénél a választófalhoz viszonyítva,  
annál egyenletesebb a sebesség a rakat belsejében.  
Hasonló módon lehet megoldani a rakat kilépő ré-  
szénél levő csatornákat kevesebb irányítólapát al-  
kalmazásával. Az ajánlott falban elhelyezett állít-  
ható lapátokkal a rakatban egyenletes sebességel-  
osztást lehet bebiztosítani mind az alsó, mind a  
közép- és felső részében.

#### IRODALOM:

- [1] Jiru P.: Vysoušeni řeziva, SNTL Praha 1959.
- [2] Sokolov P: Projektirovanije sušilnych ustanovok dlja drevesiny, Moskva 1965, Lesnaja promyšlennost'.
- [3] Sokolov—Bystrov: O trebuemoj skorosti cirkuljaciji agenta sušky i ravnomernom ego raspredelnii po štabelju, LTA Leningrad, 1969.
- [4] Krecetov I.B.: Suška drevesiny, Lesnaja promyšlennost' Moskva 1972.

# Faipari hulladék hasznosítás VELOX cementkötésű építőlapokkal

Dr. Cziráki József

Közismert, hogy a faforgácsok és egyes növényi rostos hulladékok kötését — ragasztását — cementtel is elvégezhetjük.

Korábban nálunk is ismert építőipari szigetelő anyag volt az ún. Herklit lap, amit még ma is gyártanak egyes országokban.

Másik korábban használt cementkötésű fatermek volt az ún. Magor-lemez, amelynek használata az építőiparban az alábbihoz hasonló volt. A Herklit lapot fagyapotból, míg a Magorlemez t magnezit—cement használatával készítették.

A használatos cementfélék közül a portland cement a legalkalmasabb a fakötésben való használatra. A cement vízzel történő hidratálással, kike-ményedés után gyakorlatilag vízhatlan kötést biztosít.

A komplex faanyag hasznosításban a cementkötés olyan fahulladékok értékesítését is lehetővé teszi, amelyek más módon nehezebben, vagy egyáltalán nem kerülnének ipari hasznosításra.

Tanszékünk a korábbi években végzett kutatásokat a portland cement fakötésben való alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatára. Sikeres technológiai eljárást alakítottunk ki, tíz téglá nagyságú falazó blokkok és falpanelek gyártására cementkötésű faanyag hasznosításával.

A hazai ipar ebben az évben megkezdte a cementkötésű forgácslapok gyártását. Szombathe-lyen a Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombi-nát üzemében Duripanel típusú cementkötésű for-gácslapokat készítenek. A berendezést a BISON cég szállította, a gyár évente 27 000 m<sup>3</sup> építőiparban hasznosítható ilyen lapot készít. A Duripanel eternit jellegű hasznosítást tesz lehetővé. A termék legmegfelelőbb hasznosítási területeit keresik.

Az egyik legsikerültebb fa—cementkombináció a VELOX építőlap. Ezt a lapféleséget magyarítással és a felhasználást megjelölve „benmaradó zsalu-zatnak” neveztük el.

A VELOX építőpanelek rendkívül gazdaságos építkezést biztosítanak. A lapon belüli mintegy 2/3-os rézszarányú faanyag a szerkezetet könnyűvé teszi, a belőle készült falazatokat jól hőszigeteli, a beton kedvezőtlen tulajdonságait megszünteti.

A VELOX cementkötésű falemezek jól illeszke-duk a könnyű szerkezetes építészeten a felhasz-nált elemekkel szemben támasztott igényekhez. Lényegében száraz építési módot biztosítanak, az épületeket elkészülésük után hamarosan igénybe lehet venni. A saját, vagy nagyobb részt saját erőből történő építkezés megvalósíthatóságát biz-tosítják, a kis lakás építésben stb., hogy csak né-hányat soroljunk fel a VELOX lapok használatának előnyei közül.

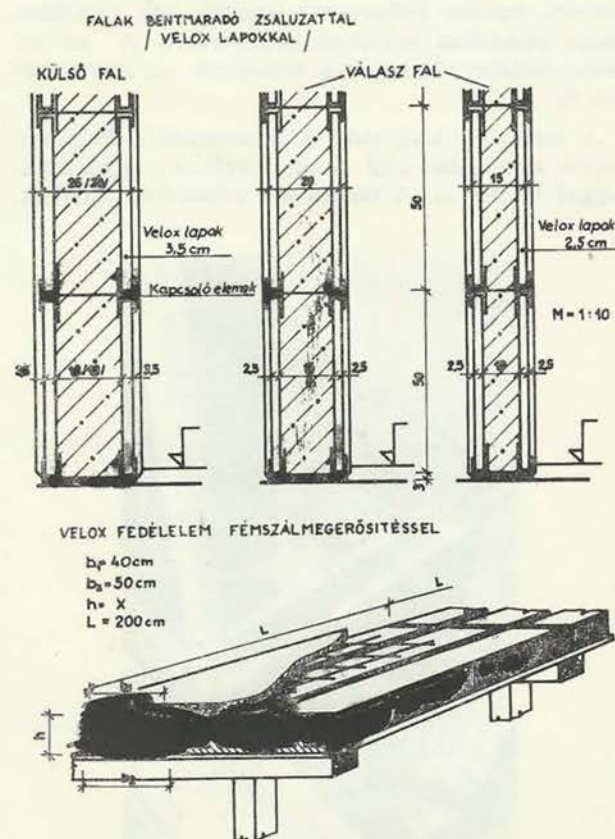
Az elmúlt években alkalmam volt megtekinteni az ausztriai Maria Rojachban és a csehszlovákiai Vseradnicében működő VELOX üzemeket. A ku-

tatásokban szerzett gyakorlati tapasztalat mellett, így a nagyüzemi gyártás lehetőségét is sikerült tanulmányoznom.

A vseradnicei üzem műszaki gyártás feltételeit tartalmazó irodalmi anyagot sikerült megszerez-nünk, emellett rendelkezünk a csehszlovák Tanul-mányi és Tipizálási Intézetének a termék gyártá-sára vonatkozó leírásával. A találmánytulajdonos VELOX cég számtalan termék ismertető anyagát is használjuk.

A továbbiakban a termék gyártástechnológiai kérdéseit ismertetem és rámutatok a felhasználás-ban mutatkozó legfontosabb előnyökre. A kérdések faanyag hasznosításra vonatkozó részeivel foglalkozom inkább.

A VELOX lapgyártásban elsősorban luc és jegenye fenyő tűzifa jellegű hasáb és dorongfa, valamint e fafajok fűrészelése közben nyert széle-zési és egyéb darabos hulladék a hasznosítható. Az erdei fenyő felhasználásra az úgynevezett szellőz-tetés után a gyanta oxigén hatására történő átala-kulását követően kerülhet sor. A csehszlovákiai tapasztalatok a nyár felhasználási lehetőségét is



1. ábra: Benmaradó zsaluzat használatával készíthető acél kapoccsal összekötött különböző vastagságú falak, VELOX építőlapokból készíthető fedém

bizonyítják. A többi fafaj használatára csak úgy biztosítható, ha eltávolítjuk a faanyagban levő ún. cement mérgeket, a cukrot és a csersavat, (poliszaharidek stb.). A lapgyártásban egyébként a kéreg eltávolításáról is gondoskodni kell, mivel pl. a lucfenyő kéreg nagy mennyiségű csersavat tartalmaz. A kéregtartalom az előírások szerint nem haladhatja meg a 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-ot.

A VELOX építőlapgyártásban használt faanyag nedvességtartalma 20—25<sup>o</sup>/<sub>o</sub> lehet.

A hasáb, ill. dorong tűzifa jellegű anyagot és a fűrészipari darabos hulladék fát először is aprítani kell, a nem kellő mértékben felaprított kiosztályozott darabok utánaprításáról gondoskodni kell, hogy azokat is fel lehessen használni.

A vsereadnicei üzem előírásai szerint pl. az aprítékban az egyes faforgácsfrakciók az alábbi arány szerint fordulhatnak elő:

- 80<sup>o</sup>/<sub>o</sub> a 3,5 mm szitán fennmaradó forgács,
- 15<sup>o</sup>/<sub>o</sub> az 1,8 mm szitán fennmaradó forgács,
- 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> a 0,8 mm szitán fennmaradó forgács,
- 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> a 0,8 mm szitán áthulló forgács.

A megfelelően aprított és megfelelő méretösszetételű forgács silókba kerül. A silókból vezetik a forgácsot a mineralizáló anyagokat felhordó berendezésbe. Ez a berendezés a cement és az alkalmazott egyéb vegyi anyagok egyenletes bekeverését biztosítja. A VELOX lapok gyártási berendezései között a keverőgép a hagyományos mechanikai keverő berendezések csoportjába tartozik. A cement mellett felhordásra kerülő sók általában oldat alakjában kerülnek bekeverésre. A keverő berendezésbe adagolják a szükséges víz mennyiségét is.

A bekevert, megfelelő konzisztenciájú forgácsot terítő keretekbe gépi úton, megfelelő egyenletességgel terítik ki. A terítés két részletben történik,

az előzetesen felhordott fél adag terítékre hulladékból nyert fa léceket tesznek, majd következik a bekevert anyag második felének kiterítése.

A terítő keretek a nyers masszával egymáson nyerne elhelyezést, a hideg hidraulikus egylapos prés nyitás nagyságának megfelelő magasságban. A nyers lapok a présben mintegy 8 kp/cm<sup>2</sup> nyomással kerülnek tömörítésre. Az egy idejűen préselt lapokat összenyomott állapotuknak megfelelően kalodákba fogják össze. 24 óra eltelte után közbenső tároló helyen a lapok oly mértékben megkeményednek, hogy a keretektől kiszerezhetővé válnak. A kész lapokat gépi berendezés kiütéssel választja el a terítő keretektől.

A kész, de még nem végleges szilárdságú lapok szárító alagútba kerülnek, majd ezt követően, mintegy 20—25 napi megfelelő helyen történő pihentetés után válnak felhasználhatókká.

Az üzemben történik meg a kész építőlapok szélezése is. Itt említjük meg azt is, hogy a lapok fűrészelvek, marhatók, szögezhetőek és csavarozhatóak stb.

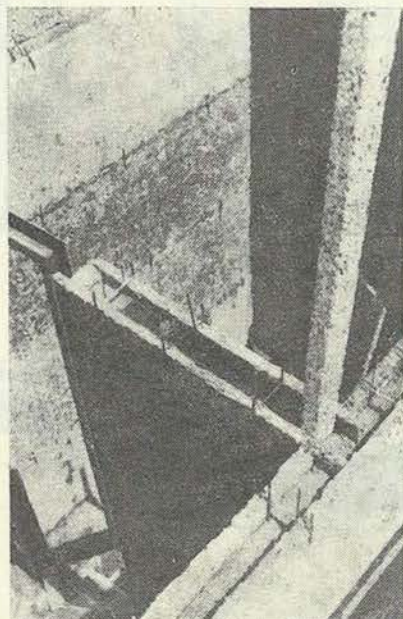
A készített lapok méretei az alábbiak: Vastagság: 2,5 cm, 3,5 cm, 5 cm, 7,5 cm, és 10 cm. A lapok hosszúsága 200 cm, szélessége pedig 50 cm.

A vsereadnicei üzemben 1 m<sup>2</sup> VELOX építőlapot az alábbi receptúra használata mellett készítenek:

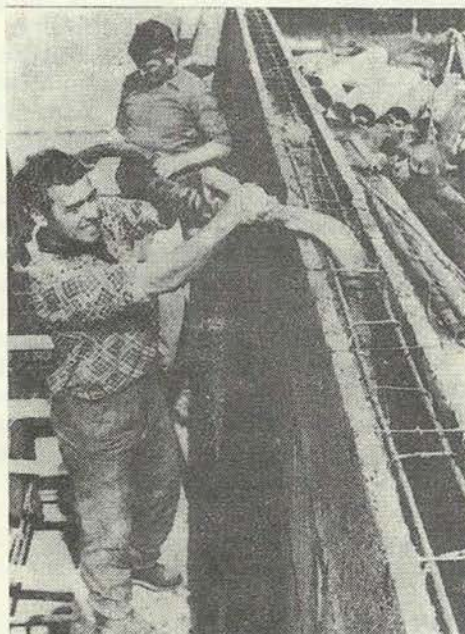
- 330 kg faforgács,
- 210 kg cement (350—450-es minőségű portland.)
- 2,2 kg calcium-klorid (CaCl<sub>2</sub>)
- 200 l víz

A fenti receptúra a gyorsabb cement kikeményedés, a szilárdabb kötés, jobb vízállóság biztosítása érdekében kiegészülhet alumíniumszulfáttal [Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>], nátron vízüveggel (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) és mésztejjel.

A lapokba kerülő lécek darabszáma és méretei:

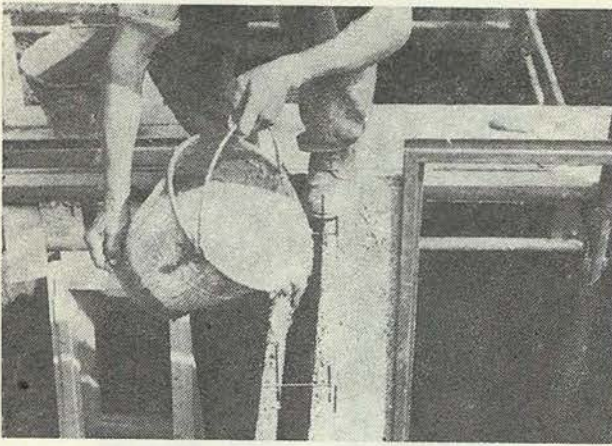


2. ábra: VELOX építőlapok bennmaradó zsaluzatai összekapcsolása fém kötőelemmel. Sarok illesztés

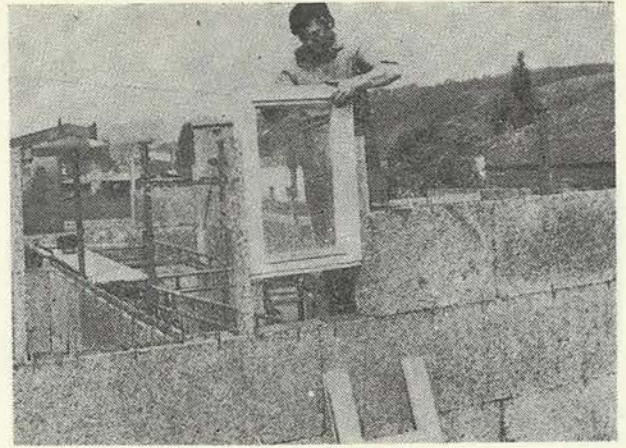


3. ábra: A felállított építőlapok cementhabarccsal való töltése szivattyú segítségével





4. ábra: A vödörrel kézi úton történő habarcestöltés bemutatása



5. ábra: Az ablakok behelyezése a cementkötésű VELOX forgácsolólapból készült falba

80 db 9—10 mm keresztmetszetű 1950 mm hosszúságú fa léc  
a 25 mm vastagságú lapok gyártása esetében.

60 db 20—26 mm keresztmetszetű 1950 mm hosszúságú fa léc  
a 35 mm vastagságú lapok gyártása esetében.

40 db fa léc kerül az 50 mm vastagságú lapba.

Mint már említésre került az építő lapok bennmaradó zsaluzatként kerülnek felhasználásra. Az építendő falak vastagsága szerint kerülnek a VELOX lapok felállításra egymáshoz kapcsolásukat speciális fémkötő elemek biztosítják, amelyek a falban maradnak, így lényegében vasbeton szerkezet alakul ki. Az igénybe vett pontok további acél armatúrák behelyezésével kerülnek megerősítésre.

Az 1. táblázatban mutatjuk be a különböző vastagságban VELOX építőlapok használatával készített falak méreteit és anyagszükségletét.

Az 1. ábrán mutatjuk be három különböző vastagságú fal készítési lehetőségét az építő lapok alkalmazásával. Az ábra alsó részén a VELOX elemekből készített mennyezet összeállítási módja szemléltethető meg. Az építő lapokból kazettás szerkezetű idomokat készítenek cement habarcsragasztással, azokat fedém szerelésénél egymás mellé helyezik közben acél rudakkal a közőkben erősítést helyeznek el. Az acél rudakat meg is feszíthetik. A kazettás elemek leöntésre kerülnek habarccsal, a habarcs az elemek közti üreget is kitölti és a szerkezeten belül a kötést biztosítja. Alátámasztással, dúcolással támasztják alá a fedémet a cementkötés megszilárdulásáig.

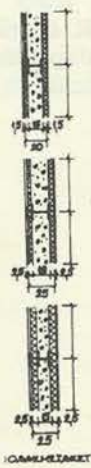
A 2. ábrán a VELOX bennmaradó zsaluzat összeállítását, sarok illeszkedését és a kapcsoló acél elemek alkalmazási módját mutatjuk be.

A 3. képen mutatjuk be a VELOX bennmaradó zsaluzatok szivattyú segítségével való töltését a habarccsal. Ez esetben a falak hosszirányban acél rudak segítségével kerültek megerősítésre.

### 1. táblázat

A VELOX bennmaradó zsaluzatból készült falak tulajdonságai, anyagszükséglet

FALVASTAGSÁG ÉS MŰVELET MÉRŐEGYSÉGEI (CM)	FALVASTAGSÁG (CM)	FALMŰVELET MÉRŐEGYSÉGEI (CM)	FALMŰVELET MÉRŐEGYSÉGEI (CM)	HŐVEZETÉSI KÖZVETÍTŐ KAPACSIKÉPESÉG $\lambda$ (Kcal/m <sup>2</sup> h°C)	BEVEZETÉSI TEGELÁTAL VASTAGSÁG (CM)	BEVEZETÉSI TEGELÁTAL MÉRŐEGYSÉGEI (LITERA/m <sup>3</sup> )	FAL MŰVELET MÉRŐEGYSÉGEI (KG/m <sup>2</sup> )	KÖZVETLEN MÉRŐEGYSÉGEI (m <sup>2</sup> /db)	EGY M <sup>2</sup> VELOX MŰVELET MÉRŐEGYSÉGEI (KG/m <sup>2</sup> )
10	25	30	25	1,12	40	50	206	6	32
	25	100	25	1,18	42	100	302	7	32,5
20	25	40	25	1,12	45	150	447	8	33
	35	130	35	0,89	60	180	428	7	44
22	25	70	25	1,10	46	170	405	9	33,5
	35	160	25	0,89	55	160	477	9	38
25	35	180	35	0,89	60	150	476	8	44
	35	190	25	0,97	54	160	519	10	39,5
30	35	180	35	0,87	61	180	518	8	44,5
	30	165	30	0,77	72	165	520	8	25,5
35	30	180	30	0,69	82	190	402	8	60
	35	220	35	0,84	64	230	669	11	45
40	30	215	35	0,75	74	215	639	11	53
	30	200	30	0,67	84	200	619	10	61
35	35	230	25	0,82	67	240	790	12	46
	30	265	30	0,73	77	265	762	12	54
40	30	220	30	0,65	86	230	753	11	61,5
	35	260	35	0,74	69	300	910	15	46,5
40	50	315	35	0,71	79	315	882	15	54,5
	50	300	30	0,64	89	300	864	12	62





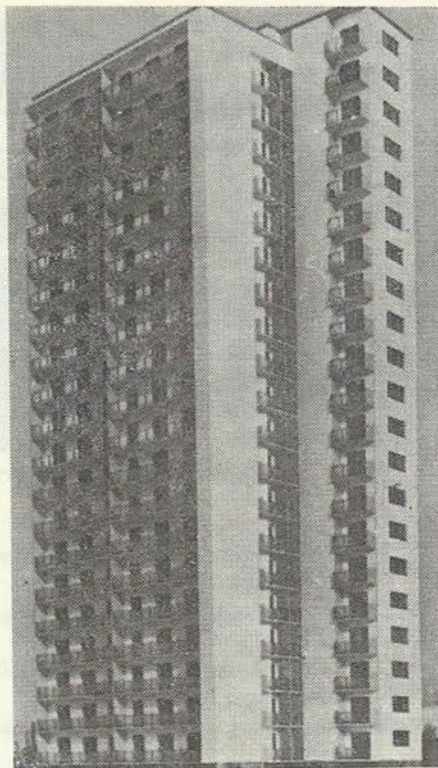
6. ábra: VELOX építőlapból készült társasház befejezés előtt

A 4. képen mutatjuk, hogy kézzel vödörből is betölthető a habarcs. Mint korábban megjegyeztem pl. Csehszlovákiában az önerőből történő kislakásépítést kívánták az építőlapok alkalmazása segítségével fellendíteni. A gyakorlatban ma emellett igen sok iskolát és óvodát építenek VELOX építőlapok használatával.

Az 5. képen az ablakok behelyezési lehetőségét mutatjuk a felállított zsaluzatok közé.

A 6. ábrán VELOX építőlapokból épített társasház bemutatása történik. Ebben az esetben is maximálisan igénybe vehető az építetők tevéleges közreműködése az építkezésben.

Végezetül az építőlapok magasház építésben való alkalmazási lehetőségét mutatjuk be. A 7. ábrán egy sokszintes lakóház kerül bemutatásra.



7. ábra: Magasház, amelynek falai bennmaradó zsaluzatként alkalmazott VELOX építőlapok használatával készültek

Remélem rövid tájékoztatómban fel tudtam kelteni az érdeklődést a több országban már alkalmazott építőlapgyártás és használat iránt.

## Belföldi hírek

**A Könnyűipari Minisztérium Bútor és Vegyesipari Főosztálya** „A kárpitós szakemberképzés szükségessége és lehetőségei” tárgykörben a Szék- és Kárpitósipari Vállalat, a Kereskedelmi Minőségellenőrző Intézet és a Bútoripari Fejlesztési Intézet képviselőinek bevonásával megbeszélést tartott.

\*

**A Tisza Bútoripari Vállalat FATE tájékoztatójában olvastuk:** A Vállalat 2. gyáregysége termékösze-

tételében ismét több termék változtatására került sor. Új termékként jelennek meg a házgyári beépített gardrobe-szekrények különböző típusai.

Befejezés előtt áll az 1978. decemberi terméksűrűn bemutatott és véleményezett fürdőszobai kisbútorok „0” sorozata, mely összességében 380 elemet tartalmaz. Ezekből az elemekből összeállított egyes egységek mintapéldányait piacutatás céljából különböző áruházaknak küldik meg és mutatják be.

Dr. J. T.

# A finom por levegőtisztaság-védelmi problémája

Schőberl Miklós

Por mindig előfordul a levegőben, még a legtisztább hegyi levegő is tartalmaz bizonyos mértékben port. Az 1. táblázatban az atmoszférikus levegő átlagos porszennyeződési irányértékeit látjuk összes porra vonatkozóan.

1. táblázat

Hely	Porkoncentráció mg/m <sup>3</sup>	Szemcseméret $\mu\text{m}$	
		Max. gyakoriságú	felső határ
Hegyvidék	0,01	0,5	0,1
Vidék ipar nélkül	0,05—0,15	0,8—0,2	4—25
Nagyváros	0,4—0,75	7—20	60—100
Iparvidék	3—1500	60	kb. 1000

Faipari üzemünk környezetében is mindig megtaláljuk a levegő porszennyeződését. Ennek mértéke nagyban függ attól, mennyire helyesen történt a porleválasztó berendezés kiválasztása és az üzemelés során milyen gondosan jártak el. A jól kiválasztott, és helyesen üzemeltetett porleválasztókkal lehetőségünk van akár néhány mg/m<sup>3</sup> porkoncentráció értékig megtisztítani a felhasznált levegőt. Ezzel szemben néhány faipari üzem körzetében cementgyári mértékű, akár több száz mg/m<sup>3</sup> porkoncentráció is mérhető.

A faipart általában a nagy porszennyeződést okozó iparágak közé sorolják. Teőke Gábor: „A portechnika szerepe a környezetvédelemben” című tanulmánya például a kohászattal, bauxitgyártással, cementgyártással, szénbányászattal, vegyiparral, textiliparral egy sorban említi, mint olyan területet, ahol a por okozta gondok erősen érezhetően nyilvánulnak meg. A faiparban minden szakember érzi ezt a gondot, mely ez ideig elsősorban mint technológiai, vagy mint munkaegészségügyi probléma jelentkezett.

E problémák megoldására az utóbbi néhány évtizedben kialakult a faipar porelhárításának tudományos alapozott módszere. De ha megfontoljuk, hogy a porelhárítással kapcsolatos koncepciók, méginkább a gyakorlati üzemelés során kialakult elvárás, a levegőtisztaság-védelmi törvény előtti időből származik, könnyen belátható, hogy az eddigi alapján véve helyes törekvéseket új szemponttal kell kiegészíteni. Ez az új szempont a környezetvédelem, a levegő tisztaságának megóvása a faipari üzemek porszennyeződésétől. Mert nem elég a technológiai folyamatból, vagy a munkatérből kivonni a port, de a környezeti levegőt sem terhelhetjük vele a megengedett mértéknél nagyobb mennyiségben. Az 1/1973. (I. 9.) MT számú rendelet mellékletében megtaláljuk azokat a levegőminőségi normákat, amelyeket üzemünk esetében is biztosítani kell.

Érthető tehát a törekvés, mely az előírásoknak eleget tevő megoldásokat kutatja, megteremtve ezzel a faipar levegőtisztaság-védelmét.

Mindazok az intézkedések és azok elméleti-tudományos alapjainak összessége, melyekkel a hazai levegőminőség szabályozásának eleget teszünk a faipar levegőtisztaság-védelmét jelentik. A hivatalosan elfogadott meghatározás szerint: „A levegőtisztaság-védelem műszaki tudomány, a környezetvédelem egy szakterülete, melynek tárgya a légszennyezés elhárítására optimálisan használható eszközök és eljárások kiválasztásának és alkalmazásának elmélete a különböző szaktudományok e célra felhasználható törvényszerűségeinek, eredményeinek alkotó módon adoptált, illesztett rendszere”.

Most nem tekintve a legüdvözítőbb megoldást a környezetkímélő, azaz pormentes technológiák kifejlesztését és bevezetését, fordítsuk figyelmünket a porelhárítás legáltalánosabban használt berendezései a porleválasztók felé.

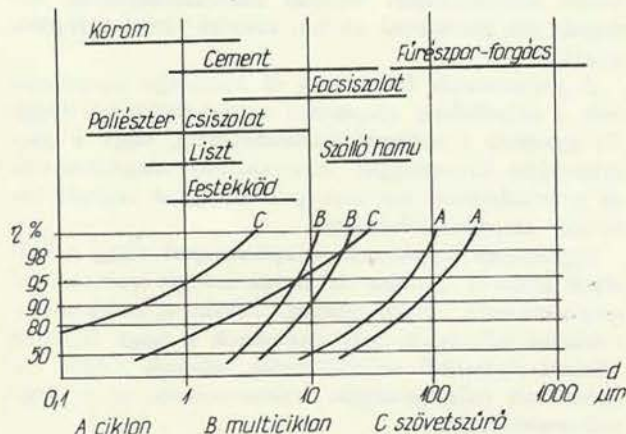
Az 1. ábra a különböző porféleségek szemcseméret tartománya és a szokásos porleválasztók alkalmazása esetén elérhető hatásfok összefüggést szemlélteti.

Bennünket ezúttal elsősorban a finom porok (fa- és poliészter csiszolat porok) érdekelnek. Nézzük meg mi indokolja, hogy a finom porok leválasztását kitüntetett figyelemmel kezeljük.

## Finom por

Egészségvédelmi szempontból finom pornak a belélegezhető port tekintjük.

Természetesen a belélegezhetőség, mely konkrét személyek esetében ugyan jól meghatározható, a finom por fogalmának deffiniálására nem alkalmas. A finom por fogalmának műszakilag egyértelmű meghatározását az ún. „Johannesburgi ajánlás” adja. E szerint finom pornak tekintendő az átlagos szemcseösszetételű por, melynek áthullási görbéjén az 50%-os áteresztési értékhez olyan méretű szemcse tartozik, melynek aerodinamikai egyenértékű átmérője éppen 5  $\mu\text{m}$ .



1. ábra: A leggyakoribb porleválasztókkal elérhető hatásfok és szemcseméret összefüggés szemléltetése

Ha megnézzük a faipari csiszolatokat, azok jó közelítéssel a finom porok közé sorolhatók, szemcseméret eloszlásuk pedig részben, vagy egészben a belélegezhető tartományban van. Rögtön fel is merül a kérdés, vajon vegyi hatásuk alapján hogyan értékelhetők ezek a porok?

A szokásos felosztás alapján a fapor nem mérgező szerves pornak tekintendő. Ez azonban túlságosan általánosító vélemény. Sokkal differenciáltabban kell állást foglalnunk akkor, amikor nem általában beszélünk a faporról, hanem valamely fajfaj, vagy faipari alapanyag konkrét diszpergált formájáról van szó.

A különböző faipari finom porok egészségkárosító hatásával kapcsolatos differenciált állásfoglaláshoz szükségessé vált, hogy szakintézetek bevonásával ezen porok egészségügyi vizsgálata meginduljon.

Indokolja ezt az a tény is, hogy egyre több műanyagot, vegyianyagot használunk ragasztó-felületkezelőanyag stb. formájában, s ezeknek olykor igen jelentős része a megmunkálás során a finom porba is belekerül.

### Finom porok leválasztása

Finom porok leválasztására általában háromfajta berendezés jöhet szóba:

- szűrő porleválasztók;
- nedves porleválasztók;
- elektrosztatikus porleválasztók.

Ezek közül a szűrőportalanítók azok, amelyek már széles körben alkalmazásra kerültek a faiparban. Műszakilag kipróbált berendezések, nem okoznak vízszennyezést, jó hatásfokuk lehetővé teszi, a levegőminőségi normák betartását, csiszolatpor esetében is 5—20 mg/Nm<sup>3</sup> maradék portartalomig megtisztítják a levegőt.

A faipari finom porok általában vett optimális leválasztójaként a szövetszűrőket választhatjuk.

### Levegőtisztítás szűréssel

A szűréssel történő levegőtisztítás esetén a portartalmú levegő porózus rendszeren az ún. szűrőközegen halad át. E közben különböző hatások révén a por a szűrőanyagon kiválik. A por—levegő keverék szűrőközegen történő szétválasztásának tudományos leírásával az ún. szűrési elmélet foglalkozik.

A portalanítás folyamata és minősége legerősebben a szűrőközeg szerkezeti tulajdonságaitól függ. Ez gyakran a közepes pórusméterrel, vagy a gázátbocsájtó képességgel jellemezhető. Meghatározása a mindenkor konkrét porféleséggel végzett kísérlet alapján lehetséges.

Ugyancsak szerkezeti tulajdonságtól függ a fajlagos felületi terhelés m<sup>3</sup> poros levegő/órában 1 m<sup>2</sup> szűrőfelületre vonatkoztatva. Tekintve, hogy a beruházási költségek csökkentésének a nagy fajlagos felületi terhelésű szűrőközegen tesznek eleget, a szerkezeti tulajdonságok fejlesztésének ez a legfontosabb célja.

A szűrőközeg szilárdsági tulajdonsága elsősorban a használhatóság időtartamát befolyásolja je-

lentősen. De az alkalmazott letisztítási mód is hatással van a szűrőközeg élettartamára. Ezért az élettartamot gyakran kísérlettel kell meghatározni. Általában a szövet nagyobb húzószilárdságú, mint a gyapjú vagy a filc.

A 2. táblázat néhány szűrőközegnek használt textilszál tulajdonságait tartalmazza.

2. táblázat

	gyapjú	pamut	poliamid	poliészter
Sűrűség g/cm <sup>3</sup>	1,32	1,5	1,14	1,38
Szak. szilárdság km	9—15,2	22,5—36	40—55	40—49
Szakadási nyúlás %	25—35	7—10	24—25	40—55
Ártényező (75. évi)	3,5	1,0	—	2,7

### Szűrőközeg kiválasztása

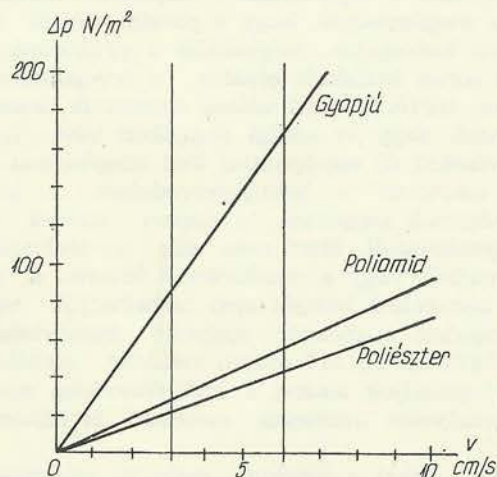
Faipari finom porok szűrésénél a szűrő szövetnek az alábbi feltételeket kell kielégítenie.

1. A tiszta szövet ellenállása ne legyen nagy, mert viszonylag magas szűrési sebességet és nagy letisztítási intervallumokat használunk.
2. A szokásos regenerálás kis amplitudójú rezgőmozgással történik, ezért a fellépő viszonylag gyenge leválasztó erők sima felületű szövetet igényelnek.
3. A szűrőszövet tisztítási hatásfoka a levegőminőségi norma, ill. visszavezetés esetén a megengedett munkahelyi koncentráció betartását tegye lehetővé.

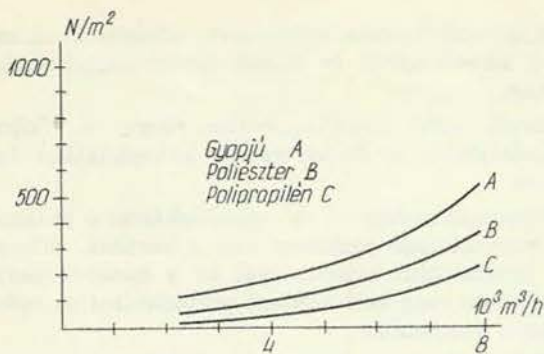
A 2. ábrán láthatjuk, hogy az első feltételnek a műanyagszálas szövetek jobban megfelelnek.

A kiválasztás második feltételének teljesítésére ugyancsak a műszálas szövetek alkalmasabbak. Mindenesetre a bolyhozott gyapjú szövetnél jelentős a letisztításkor visszamaradó pormennyiség és ez az üzemileg eltömődött állapotban, azaz a letisztítás után, a műszálas szövetekhez képest nyomásnövekedést jelent. Ezt szemlélteti a 3. ábra a levegőmennyiség függvényében.

Ami a szűrőközeg kiválasztásának a 3. feltételét illeti, mind a természetes szálú, mind a műszálas



2. ábra: Tiszta szűrőszövet ellenállása laboratóriumi mérések alapján



3. ábra: Szűrőszövet ellenállása letisztítás után üzemi körülmények között bemérve

szövetek képesek a levegő tisztaságvédelmi előírások betartását biztosító magas leválasztási hatásokra. Laboratóriumi méréssel 99,9%-os tisztítási hatások mérhetők. Üzemi körülmények között azonban mindig valamivel rosszabb a helyzet, amit a hosszadalmas és olykor (pl. a mechanikus letisztítási módnál) a kíméletlen behatás miatt a tiszta oldatra átkerülő pormennyiség okoz. Ezért a hatások javításának egyik lehetősége a szűrőközeg letisztítási módszerek fejlesztése.

#### Letisztítási módszerek

Szűrés közben a szöveten áthaladó gázból a kiválasztott por a szűrőközeg felületén a poros levegő oldalon kiválik és a levegő portartalmával és sebességével arányos ún. porlepényt alkot.

Ez a porlepény nyomásnövekedést okoz, ezért el kell távolítani.

A porlepény eltávolításának, azaz a szűrőközeg letisztításának az elmúlt évtizedekben sokféle módja alakult ki. Mivel a szűrőközeg fajtája nagymértékben befolyásolja a tisztítási módot, most azt az eljárást próbáljuk meg kiválasztani, mely textilszűrő esetén a levegőtisztaságvédelmét is figyelembe véve a legelőnyösebb. A letisztító eljárás kiválasztásának szempontjai tehát esetünkben a következők:

- üzembiztos működés;
- kiporzás mentesség;
- kíméletes erőhatás.

A porlepény leválasztására alkalmazott erőhatás többféle módon állítható elő. Gyakori megoldás a rázással történő letisztítási módszer, de emellett külön figyelmet érdemel a fejlesztés egyik irányát jelentő szonikus letisztítási eljárás is.

#### Szűrőközeg rázása, vibrálása

A porlepény a textilszövet gyors rezgése miatt válik le. A vibrálást előállíthatjuk:

- kézi rázással;
- gépi rázással;
- hangfrekvenciás rezgőforrással.

Az esetünkben leggyakoribb megoldásról a kézi és gépi rázásról meg kell állapítani, hogy a letisztítást végző erőhatás kiválasztásának egyik feltételét sem teljesíti optimálisan. A rázással előállított rezgőmozgás nagy amplitudójú és minél nagyobb

a szövet elmozdulása, annál kíméletlenebb az erőhatás. A gépi v. kézi rázásnál előfordulhat, hogy a szűrőközeg a befogásnál kiszakad és ha akár csak egy tömlő is szakadt az egész berendezés határfoka erőteljesen leromlik.

Tekintve, hogy a szűrő egységnyi felületére ható tisztító erő a rezgés amplitudóján kívül a frekvenciától is függ, mégpedig négyzetesen, így gyors rezgéssel még hozzá kis amplitudóval, azaz kíméletes módon, a korábban tárgyalt erőhatásokhoz képest sokkal erőteljesebben tudunk hatni a porlepényre. Ez a gyors rezgés a hangfrekvenciás rezgőforrás.

Ezek közül is az alacsonyabb frekvenciák az előnyösebbek, mivel a textilanyag a nagyobb frekvenciákat erősen csillapítja. A 13–15 Hz frekvenciájú 110 dB intenzitású hangforrás a legkedvezőbb. Ezzel az infrahang tartományba eső rezgőforrással kiküszöbölhető a szonikus letisztítás elterjedését korlátozó körülmény a hangszigetelés szükségessége. Ilyen feltétel mellett már nagyon jól érvényesülnek az egyéb előnyök is.

- az erőhatás a szűrőfelületen mindenütt majdnem azonos;
- a szűrőközeg kiválasztását nem befolyásolja a letisztítás módja;
- a tisztító mechanizmus lapos zsák, táskaszűrő formában is hatásos, így szerkezetérfogatban 2–3-szor nagyobb szűrőfelület helyezhető el;
- az üzemeltetési és karbantartási költségek jelentősen csökkenthetők.

#### Szűrési elmélet

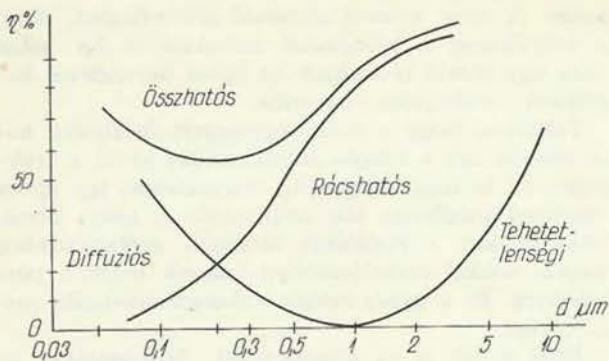
A leválasztás határfoka nagymértékben azoknak a folyamatoknak az eredményességétől függ, amelyek a poros levegő és a szűrőközeget adó szilárd anyag határfelületén játszódnak le. A jelenség lényege, hogy a porrészecske valamely hatásra a levegőből szilárd fázis felé elmozdul és ott megtapad. A részecske kiválását a következő hatások idézhetik elő:

- rácshatás;
- tehetetlenségi hatás;
- diffúziós hatás;
- elektrosztatikus hatás;
- termikus hatás;
- ülepitő hatás.

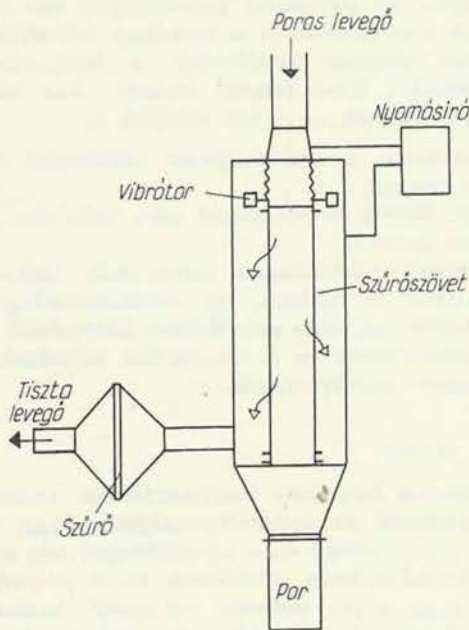
Ezek közül számunkra az első három a leglényegesebb. Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a hatások javítására a rácshatás fokozásával csak a nyomásvesztések növekedése árán van lehetőség. Ez az út alig járható.

Levegőtisztaság-védelem szempontjából fontos finom por szemcseméret tartományban a rácshatás önmagában nem döntő. Az alkalmazott szűrőközeg nyílásmérete a részecske méretének többszöröse, ezért kiválasztására a tehetetlenségi és diffúziós hatást kell felhasználni. Ez pedig főleg a tehetetlenségi hatás esetében, csak a szűrőközeg szerkezetének javításával lehetséges.

A szűrési elmélet megpróbálja szabályos geometriájú (gömb v. henger alakú) elemi szárla felírní a leválasztási hatások és a leválasztó mechanizmus számszerűsített összefüggéseit. Ezek a tör-



4. ábra: Különböző szemcseméretnél érvényesülő leválasztási hatás szemléltető diagramja



5. ábra: Kísérleti berendezés vázlatja

vényszerűségek azonban még nagyon pontatlanok és a hatásfok tervezésére nem adnak lehetőséget. Ezért csak szimbólikusan írhatjuk fel, hogy visszaramlás nélkül:

$$\eta_{\text{összes}} = f(\eta_{\text{Rács}}; \eta_{\text{Tehetlenségi}}; \eta_{\text{Diffúziós}})$$

Ugyanezt szemlélteti a 4. ábra némiképp a részecske méretét is figyelembe véve.

A hatásfok tervezésekor a faiparban általában az eddigi üzemi tapasztalatokat szokták figyelembe venni. Ennél előnyösebb kiindulási alapot modellekísérletek szolgáltatnak. Ezek a viszonylag egyszerű kísérletek a valós kialakításra jól átvihető eredményeket adnak.

Egy ilyen lehetséges kísérleti berendezést mutat az 5. ábra.

A berendezéssel lemérhető az összportalanítási hatásfok, a frakcióportalanítási hatásfok, a fajlagos felületi terhelés, a nyomásvesztés időbeni alakulása, a letisztítási módszer eredményessége és az élettartam is.

Összefoglalva a cikkben a faipar levegőtisztaságvédelmi problémái közül a finom por okozta

környezetszennyezés kérdésével, elhárításának műszaki lehetőségével és annak értékelésével foglalkoztam.

Ennek során megállapítottam, hogy a faipari csiszolatporok a finom porok kategóriájába tartoznak.

Környezetszennyező és egészségkárosító hatásukkal kapcsolatban szakítani kell a korábbi, túlságosan általánosító véleménnyel és a konkrét porféléseknek meg kell kezdeni portechnikai és egészségügyi vizsgálatát.

Megállapítottam, hogy a porleválasztó berendezések a levegőtisztaságvédelmi előírások biztosításának eszközei, így a leválasztó berendezéseket környezetvédelmi szempontból kell tervezni, üzemeltetni, értékelni.

Az értékelés során a finom porok lehetséges leválasztó berendezései közül a levegőtisztaságvédelmi szempont mellett műszaki megfontolásokkal is alátámasztva a szövetelemes szűrőket választottam ki.

Foglalkoztam továbbá a szövetszűrők lehetséges fejlesztési irányjaival és ezek közül is a jobb szerkezeti és szilárdsági tulajdonságú szűrőközeg kérdésével, valamint a letisztítási módszerekkel, amelyek közül az intenzív letisztítást adó, de kíméletes eljárások irányában várható a fejlődés. (Természetesen a fejlődés a berendezések szerkezeti kialakításában is módosulást hozhat, ez azonban gépészeti probléma, mellyel nem kívántam foglalkozni).

A továbbiakban megállapítottam, hogy a hatásfok növelése érdekében a szűrés elmélet további kutatása szükséges. A számszerűsíthető összefüggések hiányában, pedig a hatásfok tervezhetősége érdekében az alapvető faipari finom porok és a leggyakoribb szűrőközegek modellkísérlettel történő értékelését tartottam szükségesnek. Ennek kapcsán javaslatot tettem egyfajta kísérleti berendezésre.

## IRODALOM

- [1] Batel, W.: Szűrő porleválasztók helyzete és fejlesztésének irányai. Staub, Reinhaltung der Luft 33. k. 9. sz. 1973.
- [2] Frick, H.: Elszívó és porleválasztó berendezések a faiparban. Holz- und Kunststoffverarbeitung 10. k. 6. sz. 1975.
- [3] Hejma, J.: Új porszűrő a faiparban. Drevo, 29. k. 11. sz. 1974.
- [4] dr. Káldi—dr. Scholtz: A levegőtisztaság védelme — Kézirat BME. Mérnöktovábbképző Intézet Bp. 1975.
- [5] dr. Mészáros E.: A levegőszennyezés. Kézirat B. M. E. Mérnöktovábbképző Intézet Bp. 1975.
- [6] Mürmann, H.: Légszűrő mint finom por leválasztó. Wasser, Luft und Betrieb 18. k. 2. sz. 1974.
- [7] Olsson, M.: Porszűrők szónikus tisztítása. Filtration et Separation 11. k. 6. sz. 1974.
- [8] Por elleni védekezés az iparban I. II. kötet. OMKDOK Téma — dokumentációs kiadványok. 110. sz. 112. sz. Bp. 1976.
- [9] Schütz, A.; Coenen, W.: Finom por. Meghatározás-mérési eljárás. Staub Reinhaltung der Luft 34. k. 9. sz. 1974.
- [10] dr. Szabó D.: Légtechnika a faiparban. Mezőgazdasági Könyvkiadó Bp. 1977.

# Új automatizálási lehetőségek a faiparban

Domokos Imre

A hazai elsődleges feldolgozó iparral szemben egyre nőnek mind az ipari felhasználók, mind a lakosság mennyiségi és minőségi elvárásai. Ugyancsak nőttek a követelmények az alkatrész és félkészáru előállításánál is. A vállalatok és üzemek csak nehézségek árán tudnak eleget tenni az elvárásoknak. Az okokat nézve első helyen áll a krónikus munkaerőhiány, utána következik a nem túl modern géppark és az alacsony termelékenységű technológia. Nehezíti a helyzetet, hogy egyik téren sem várható jelentős javulás.

Ilyen körülmények között a növekvő igények kielégítése, magasabb szintű hatékony automatizálás segítségével látszik megoldhatónak. Vagyis arra alkalmas meglévő gépek kiegészítése olyan olcsó automatikákkal, melyek biztosítják a folyamatos termelést, az adott technológiák igen pontos betartása mellett és mindezt kisebb létszámmal. Ezt a feladatot a modern elektronika képes megoldani.

Közismert, hogy az elektronikai ipar egyike a legdinamikusabban fejlődő iparágaknak. Ezen belül az aktív alkatrészek a tranzisztorok és az integrált áramkörök egyre tökéletesebb típusai jelennek meg. Talán mindkettőnél átütőbb sikert ért el és gyorsabb karriert futott be a legújabb alkatrész mikroprocesszor. Ebbe az integrált áramkörhöz hasonló kivitelű néhány köbcentiméter térfogatú alkatrészbe a tranzisztorok ezrei (nem tévedés) vannak beépítve. A mikroprocesszor önmagában csak alkatrész. Ahhoz, hogy használható legyen további hasonló nagybonyolultságú alkatrészekkel kell kiegészíteni: ez a mikroszámítógép. Ez már képes magas szintű feladatok megoldására, igen sokoldalúan használható számításra, adattárolásra, vezérlésre, automatizálásra stb.

Újabban több gyártó cég a mikroprocesszort és az említett kiegészítő alkatrészeket közös tokban árusítja komplett mikroszámítógép gyanánt.

Felhasználását, elterjedését tekintve az első generációt az űrkutatás és a katonai elektronikai ipar fejlesztette ki saját céljaira. Azután elterjedt a mindennapi életben is mint zsebszámítógép, mint szórakoztató elektronika, vagy kvarcóra. Jelenleg egyre több új típus kerül forgalomba, ipari, mérési automatizálási célokra. Gyors elterjedését az teszi lehetővé, hogy magas intelligenciája és nagy bonyolultsága ellenére olcsó tömegcikként kerül piacra. (Ára: 20–50 dollár, 1976.)

A mikroszámítógép belső felépítését tekintve az alábbi főbb egységekre bontható: (1. ábra)

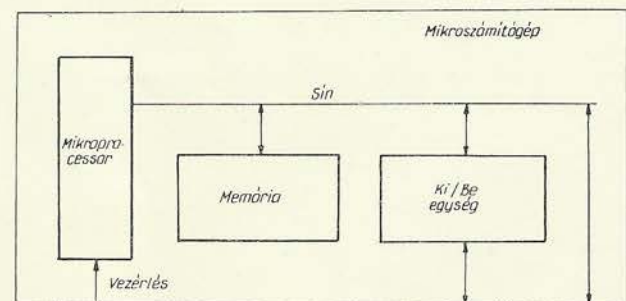
1. Mikroprocesszor. Vezérlő és számító egység. A memória és a bejövő adatok alapján végzi számításait. Ezek alapján ad ki utasításokat és az esetleg bejövő újabb adatok nyomán hajt végre korrekciókat. A beérkező információkat kódolva dolgozza fel.

2. Memória. Adattároló egység. Itt tárolja a gép a különböző programokat. Két típusa van: rögzített adatokat tartalmazó, és beírható-törölhető adatokat tároló memória.
3. Ki-be egység. Ezen keresztül érintkezik a számítógép „a külvilággal”. A numerikus vagy kódolt adatok ezen az egységen keresztül érkeznek a gépbe, és itt közli a mikroprocesszor is utasításait, számításait. A mikroszámítógép közvetlen vezérlésre nem alkalmas, tehát a „ki” jelek erősítői is ide csatlakoznak.
4. Sínrendszer. Az említett három egységet összekötő belső vezetékrendszer, ami az adatok mozgására szolgál. Ezen kívül még lehetőség van az éppen folyó program bármikor kézzel való megszakítására is.

A mikroszámítógép jellemzői között a két legfontosabb a működési sebesség és az adattárolási képesség. A működési sebesség alatt értjük az adott parancs végrehajtásához szükséges időt. Ez az idő 10–100  $\mu$ sec. között váltakozik. Nagyságrendekkel gyorsabb, mint ami ipari folyamatvezérléshez kell. Alkalmas módon biztosítani lehet a megfelelő illeszkedést. Adattárolást tekintve az átlagos képesség típustól függően 5–10 program tárolása, levezetése bármikor hozzáférhetően. A mikroszámítógép alkalmazásának hatékonysága a jól megfogalmazott programtól függ, ami egyben a memória jó helykihasználását is jelenti. A programkészítést, ez az első pillanatban egyszerűnek tűnő művelet, drágább, mint maga a mikroszámítógép. Elkészítéséhez jól képzett szakemberre, programozóra van szükség. A programozás főbb lépései:

1. A program szabatos meghatározása
2. Folyamatábra készítés
3. A változók elemzése
4. Memóriatérkép elkészítése
5. A program konkrét bevitele a memóriába
6. Próba, esetleges módosítás

A jó program elkészítése csak akkor lehetséges, ha az ipari és programozó szakember szorosan együttműködik. A mikroszámítógép működése során a gyártásra vonatkozó adatokat is rögzíti. Ezeket kérdésre összesítésben, bontásban vagy



1. ábra



egyéb kívánt szempont szerint csoportosítva közli. A közlés megjelenhet: a csatolt írógépen leírva, lyukszalagon perforálva, vagy a számítógéphez tartozó televízió képernyőjén.

Külföldön a finommechanikai és gépipar megmunkálási, automatizálási és ellenőrzési célokra már használja a mikroszámítógépet. Univerzális alkalmazási lehetősége, olcsósága, megbízhatósága, nagy működési sebessége és gazdaságossága mennyi jó tulajdonság, ami valószínűvé teszi gyors hazai elterjedését is. A mikroszámítógép alkalmazása jelentős mértékben segíthetne a faipar bevezetőben említett gondjain. Alkalmazásának iparunkban előfeltételei vannak.

1. Külföldön a mikroszámítógép által vezérelt megmunkológépek munkaideje 7,3—7,5 óra műszakonként. Ilyen mértékű kihasználás csak alapos munkaszervezés (szerszám, tartalékalkatrész, TMK, személyzet stb.) és egyenletes anyagellátás mellett lehetséges.
2. Pontos hibátlan programok készítése. A famegmunkálás speciális technológiáját le kell fordítani a számítógép nyelvére. Itt lehetőség van arra is, hogy egy-egy jól bevált programot azonos gépen, azonos megmunkáláshoz más is felhasználhasson. (programkönyvtár)
3. Megfelelő érzékelő elemek kifejlesztése. A számítógép ezeken keresztül értesül a folyó program pillanatnyi állásáról, és dönt az esetleg szükséges programmódosításról.
4. Szakemberképzés. Ilyen technológiáknál a hagyományos gépmunkás már nem felel meg. Ez a munkakör inkább szellemi, mint fizikai megterhelést jelent. Olyan jól képzett a gyártás faipari és villamos részeit alaposan ismerő szakemberekre van szükség, akik a számítógép kiírt adatai között biztosan eligazodnak, önálló döntésre képesek. (anyaghiba, programmegszakítás)

Alkalmazás esetén pl. fűrészelési technológiáknál a jelenleginél jobb kihozatalt lehetne elérni, ha a mikroszámítógép az alakosság és a beprogramozott

elméleti kihozatal alapján döntene a vágásról. (Feldmann-Sapiro képlet). Alkatrész és félkészárú tömeggyártásnál képes a gép a programok alapján a megmunkálási folyamat vezérlésére a munkadarabok ellenőrzésére, a gyártás műszaki adatainak tárolására (darabszám, méret, eltérés, selejt, dátum stb.). Nagy előny, hogy tömeggyártásnál lehetőség van gyors átállásra, más típusú alkatrész megmunkálására, mindössze az új programot kell indítani.

Újabban a külföldi faipari szaklapokban a számítógépek különböző alkalmazásáról szóló cikkek jelennek meg. Ismertetik felhasználását, nedveségmérés, forgácsológyártás, fűrészüzem, vékonyrönk feldolgozás, adatregisztrálás, stb. területén. Általános tapasztalat, hogy a beruházás rövid idő alatt (1—3 év) megtérül, még kis üzemeknél is. Jelentős termelékenységnövekedés, minőségjavulás és megtakarítás mutatható ki. Mindez csökkentett létszám mellett.

A röviden ismertetett mikroszámítógép általános elterjedésének kezdetén tart. A gyártó vállalatok a 80-as évekre még nagyobb tudású, még olcsóbb szériákat ígérnek. A mikroszámítógép nem „csodaszer”. Alkalmazásának optimális lehetőségeit a szakembereknek kell megválasztani. Felhasználását ma még lehet halogatni, de a gazdasági körülmények előbb-utóbb mindenkit rákényszerítenek a számítógépes technológiák bevezetésére.

#### IRODALOM

W. Meiling: Mikroprocessor—Mikrorecher Berlin, 1978.

Texas: TTL receptek.

dr. Vajda: Mikroprocessor M. K. Bp. 1976.

Lugosi A.: Faipari Kézikönyv Bp. 1976. MK.

Bíró Gy.: A mikroszámítógép a vezérléstechnika új eszköze MTA 1978.

Folyóiratok: Elektronik 1976. NSZK  
Feinwerktechnik 1978. július NSZK  
Automatizálás 1977—78.

# Vegyes, száraz fahulladék eltüzelésére alkalmas közepes nagyságú kazánok

Glatz János

A Hoval hulladékégető berendezés (1. ábra) a Hoval—Kelley eljárás szerint működik, hőcserélővel kiegészítve a hulladék fűtőértékének kb. 50 %-a hasznosítható. Az eljárás lényege, hogy az égési folyamat a teljes elégéshez szükséges ún. stöchiometrikus mennyiségnél kevesebb oxigénnel, kokszolással, fojtott módon megy végbe, melynek során a keletkezett széndioxid szénmonoxiddá redukálódik. A csökkentett ventilátoros primer-levegőszállítás megakadályozza, hogy a szilárd részecskék a tüztérből a léghez kirepüljenek a hőhasznosítóba, ill. füstjáratokba.

A füstgázok tökéletes kiégetésére az utóégetés során kerül sor.

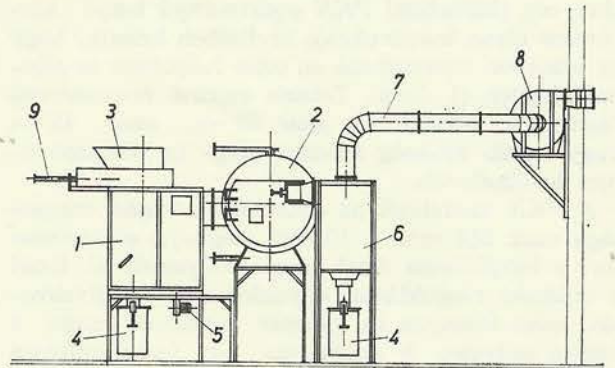
A berendezés működtetése a következőkben foglalható össze:

A hidraulikus, automata vezérléssel ellátott beadagoló berendezés biztosítja ellenműködésű nyitózárral szerkezettel, hogy a beadagolás zárt módon — zsilipeléssel történjen. Az 1650 °C-ig hőálló samott bélelésű utó-égető kamrában a generátorgázok a szekunder levegővel keverednek, és az utánégető berendezés útján begyulladnak. Az égetés 800 °C feletti hőmérséklet mellett megy végbe, és a teljes kiégetés tercier levegő hozzávezetésével biztosítható. Ez az égetés második lépése. Ezt követően a füstgázok igény szerint hőhasznosítóba, vagy megkerülő vezetéken (bypass) a kéménybe távoznak. A hőhasznosítóban előállítható fűtőközeg gőz, forróvíz, melegvíz vagy levegő lehet.

A berendezéssel a gyártó pernyeleválasztó nélkül is garantálja a 150 mg/m<sup>3</sup> fajlagos emisszió

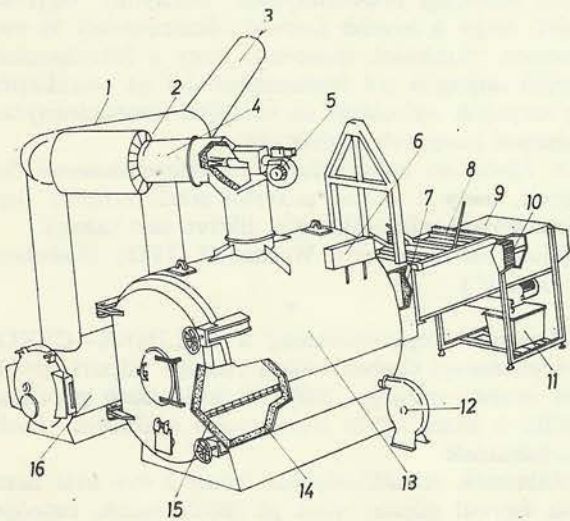
értéket 7% CO<sub>2</sub> mennyiségnél. A berendezés 150—2000 Mcal/ó (175—2330 kW) elégetési teljesítménnyel építoszekrény elv alapján készül.

A Purator cég által gyártott N-típusú hulladékégető berendezés (2. ábra) idomacél fegyverzettel kialakított tűzálló falazással, lépcsős és billenő (kombinált) rostélyos kivitelben készül. Ez a gyártmány is kiegészíthető hőhasznosító berendezéssel. Működése: A töltőaknához gépi vagy kézi úton érkező laza állapotú forgács, darabos fahulladék adagolása kettős biztonsági csappantyúval végezhető. Az egyes töltetek jobb kiégetése, másrészt a túltöltés megakadályozása érdekében a csappantyúnyitás ütemideje — a hulladékfajtától függően — beállítható (reteszelés). A tüztérben levő depresszió megakadályozza, hogy üzem közben — például beadagolásnál — füst vagy láng a berendezésből kicsapjon. Az indítás az első olajégő által biztosítandó tüztérelőmelegítéssel történik, ez az égő szolgál az utolsóként betöltött hulladék anyag teljes kiégetésére is. A keletkezett füstgázok tüztérküszöbön keresztül az utóégető kamrába áramlanak, ahol szekunder levegő adagolással és a



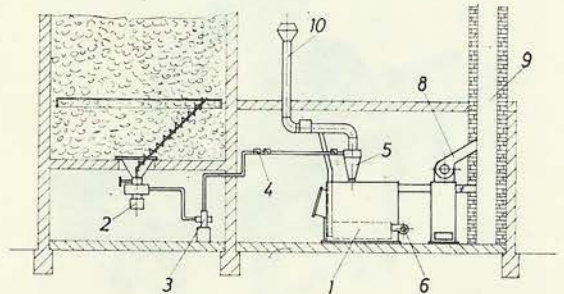
2. ábra

1. fahulladék-égető berendezés, 2. hőhasznosító, 3. adagoló töltőgarat, 4. pernyegyűjtő, 5. szekunderlevegő bevezetés, 6. pernyeleválasztó, 7. füstgáz vezeték, 8. füstgázventillátor, 9. kettős biztonsági csappantyú



1. ábra

1. megkerülő vezeték (bypass), 2. tercier-levegő beadagolása, 3. kéményhez, 4. utánégető kamra, 5. szekunderlevegő bevezetés, 6. adagoló kapcsolószekrénye, 7. függőleges záróajtó, 8. beadagoló zárószervezete, 9. beadagoló, 10. előtöltő, 11. hidraulika, 12. primer levegő aláfűvő, 13. égetőkamra, 14. samott bélelés, 15. primerlevegő bevezetés, 16. füstgáz hőcserélő



3. ábra

1. hulladéktüzelésű kazán, 2. silókitároló berendezés, 3. forgács-transport-ventillátor, 4. biztonsági csappantyú, 5. ejtőciklon, 6. olajégő, 7. pernyeleválasztó, 8. füstgázventillátor, 9. kémény, 10. szállító-levegő kiszellőztető kürtő

második égő lángjának hatására tökéletesen kiégnek. A kilépő füstgázok miután hőtartalmuk az utánkapcsolt hőcserélőben hasznosításra kerül — a pernyeválasztón mesterséges huzat alkalmazásával a kéménybe távoznak.

Abban az esetben, ha hőhasznosító nem kerül alkalmazásra, a füstgázok távozás előtt közvetlen füstgáz hűtőben 300—350 °C-ra visszahűlnek.

A sorozat 25—400 kg/ó (800—1000 kg között egyedi kivitel) elégetési teljesítménnyel (140—850 Mcal/ó 162—990 kW) készül. A berendezés nedves és száraz fahulladék eltüzelésére egyaránt alkalmas. Javasolt fanedvesség  $U=20\%$ . A fahulladék maximális élhossza: 40 cm.

A Röntgen cég által gyártott fahulladék-tüzelő berendezés síkrostélyos kivitelben, belső tüzeléses nagyméretű égetőkamrával készül. A kazán tüzelésmódja kézi vagy gépi (automatikus). Ez utóbbit mutatja a 3. ábra.

A silókitároló berendezéshez kapcsolt transzport-

ventillátor a forgácsot ejtőciklonhoz szállítja, amely a tüzelőtérbe ürít. A szállítólevegő egy része visszakeringtetéssel — mint primer levegő — a tüzágyhoz kerül, a többi a kürtőn távozik. A transzportrendszer az ismert biztonságtechnikai szerelvényekkel felszerelt. A darabos hulladék betáplálása a homlokfalon elhelyezett nyíláson biztosítható. Az olajégő a hátsó falazathoz csatlakozik. A kazán kettős falazatának különleges kivitele lehetővé teszi, hogy az utánégetéshez szükséges szekunder levegő a falazat között áramolva előmelegítést kapjon. A berendezés tartozéka a pernyeválasztó és füstgázventillátor.

A kazán kisnyomású gőzt, vagy 115 °C-ig melegvizet termel és 35—500 Mcal/ó (40—580 kW) nagyságrendben készül.

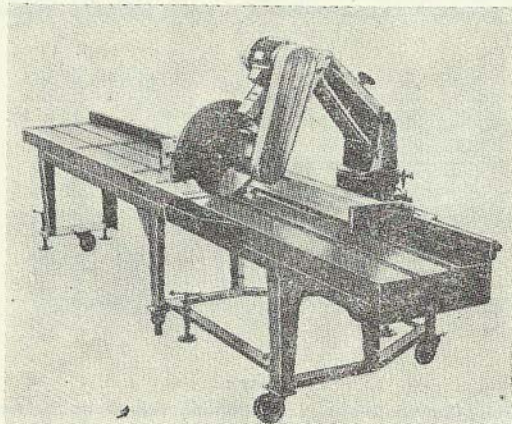
Felhasználható tüzelőanyag: faforgács, darabos fahulladék max. 20 cm élhosszal, max. 20% nedvességtartalom mellett.

Egyéb tüzelőanyag: olaj, vagy gáz.

## Szállítható lengő körfűrész

A faipari üzemekben a lengő körfűrészeket általában rögzítve helyezik el. Az NSZK-beli Schleicher cég (München) PKN gyártmányú lengő körfűrészre olyan konstrukciós kivitelben készült, hogy az könnyen mozgatható és több helyzetbe is állítható legyen (1. ábra). Tetszés szerinti hosszmeretű faanyagok, alkatrészek akár 90°-os, akár 45°-os vagy egyéb szükség szerinti szög- és hosszmeretben darabolhatók.

A PKN modellnél az alkatrészek vágási magassága max. 210 mm. A fűrészet meghajtó elektromotort a lengőfűrész felső részén helyezték el. Ezzel a műszaki megoldással egyenletesebb a súlyelosztás, ezért könnyen és gyorsan végezhető maga a vágási művelet. A meghajtás egy feszülésmentes ékgyűrűn át történik, mert ezzel biztosítható a kedvező fordulatszám:  $n = 35000$ . Azzal, hogy a



PKN típusú szállítható lengő körfűrész

felfüggesztett motor a vágás műveleténél a lengőkarral együtt kerül a felső helyzetből az alsó helyzetbe, viszonylag növekszik a körfűrészlap vágási mélysége és így érheti el a max. 210 mm-t.

A gépkonstrukció pneumatikus előfutással is kivitelezhető. A komplett berendezés a különböző irányokba történő mozgatás mellett az egyenetlen padlózatán is felállítható, gyorsan és könnyen rögzíthető. Egy másik változata a modellnek az állandó, fix elhelyezésű megoldás. A gépasztal hosszúsága: 4000 mm, szélessége: 600 mm, és a fűrészszegregáttal fixen összeszerelt.

Az asztallap hosszirányban hornyolt, egyrészt azért, hogy a kisebb méretű alkatrészeket is meg lehessen munkálni, másrészt, hogy a feldolgozásra kerülő anyagok jól fekhessenek fel az asztallapra. Az anyagok előtolását az asztalba keresztirányban beépített hengerek segítik elő.

A fűrészlap balesetbiztos védőberendezéssel felszerelt, mely a vágási művelet során szintén lengőmozgással működik; nyit, illetve zárt/takar).

(Holz als Roh- und Werkstoff, 1978; „Fahrbare Kreissäge“)

\*

A Lengyel Népköztársaság a POLIMEX—CEKOP közvetítésével Csehszlovákia részére faipari gépekben évente mintegy 2000 db különböző géptípust szállít, s ezzel egyik legnagyobb szállítója Csehszlovákiának.

Választék vonatkozásában közel 2 éve már nemcsak egyedi gépek, mint pl. körfűrészek, marógépek, szalagfűrészek, stb. hanem főleg a bútortipar számára már a speciális gépsorok is szerepelnek a cikklislistákon és a szállítási jegyzékeken.

(Holzindustrie 1978.)

Dr. J. T.

*A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének (MTESZ) Győr-Sopron megyei Szervezete:*

1979. márc. 13—ápr. 24. között *Műszaki Heteket* rendezett, melynek keretében a *Faipari Tudományos Egyesület győri csoportja* felkérésére márc. 27-én *dr. Dalocsa Gábor* a Műszaki Tudományos Bizottság vezetője „A bútorgyártás korszerűsítése — műszaki-technológiai színvonal emelése — a termelési szerkezet kritériumrendszere”;

*Lovász László* a „Cardo Bútorgyár 1977—1978. évi rekonstrukciója” címmel tartott előadást. Az előadásokat megelőzően a résztvevők megtekintették a Cardo Bútorgyár műhelyeit.

A *Bács-Kiskun megyei szervezet XIV.* Műszaki Hónapját ápr. 26-tól május 18-ig tartja, melynek mottója: „A termelés és a termékszerkezet korszerűsítése”.

*A Faipari Tudományos Egyesület — a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület* közös rendezésében Baján ápr. 28-tól május 10-ig a bajai termékekből Bútor és textilipari Kiállítást rendez.

\*

*A Vegyesfaipari szakosztály* márc. 30-i Vezetőségi ülésén *dr. Solymos Gyula*, a szakosztály titkára a két ülés közötti időben történt eseményekről és intézkedésekről adott tájékoztatást. Bejelentette továbbá, hogy a *Fővárosi Faipari és Kiállítás Kivitelező Vállalat igazgatója dr. Ludányi Lajos* 1979. jan. 1-i hatállyal nyugállományba vonult és a *Fővárosi Tanács VB ipari főosztály vezetője* márc. 16-án a vállalat igazgatói teendőinek ellátásával *Ivászuk Gyulát* bízta meg.

A tájékoztatást követő vita után a Vezetőség határozatot hozott, hogy a munkatervvel összhangban a vezetőség tagjai felkeresik a szakosztályhoz tartozó vállalatokat és velük a fejlesztés és tervezés időszerű kérdéseiről tartanak konzultációkat.

\*

*A FATE Csongrád megyei Csoportja* ápr. 3-án a Tisza Bútoripari Vállalat 3. sz. gyáregységében Szegeden tartotta kihelyezett vezetői ülését, melyen a csoport titkára tájékoztatta a vezetőség tagjait az elmúlt időszak eseményeiről.

Ezt követően a műszaki hónapot előkészítő munkák jelenlegi helyzetét vizsgálta meg és az ipari hagyományok kiállításának rendezésével kapcsolatos feladatokkal foglalkozott, majd egyéb kérdéseket és javaslatokat vitattak meg.

*A megyei csoport Szegeden* az ipari hagyományok ápolása tárgyában rendezett kiállítást ápr. 9-én *Somogyi László* egyesületünk főtitkára nyitotta meg, melyet az érdeklődők ápr. 13-ig tekinthettek meg.

\*

*A Soproni Csoportunk* ápr. 2-án tartotta a soron következő vezetőségi ülését.

*Dr. Alpár Tibor* a NYUFAG igazgatója a csoport ápr. 18-i rendezvényén „Hazai faforgácslapgyártás fejlesztési tendenciái” címmel tartott előadást.

\*

*Az Épületasztalos-ipari szakosztály* ápr. 24-én az Építésügyi Minőségellenőrző Intézetben „Ajtók, ablakok vizsgálati módszereinek fejlődése 1968-tól napjainkig” az ÉMI idevonatkozó felkészültsége” témában vizsgálati bemutatóval egybekötött előadást szervezett.

A rendezvényt *Lukács István*, a szakosztály elnöke nyitotta meg, a vitaindító előadást *Szvetkő Nándor* műszaki tudományos tanácsadó tartotta.

A hozzászólások és a vita után került sor a szakosztály vezetőségi ülésére.

\*

*A Magyar Kémikusok Egyesülete Műanyagipari szakosztálya és a Faipari Tudományos Egyesület* rendezésében ápr. 26—27-én „Műanyagok a bútortiparban” címmel kétnapos ankétot tartottak.

Az ankétot *dr. Hardy Gyula* akadémikus, egyetemi tanár, a Kutató Intézet igazgatója elnöklétével *Dobrotka László* a Könnyűipari Minisztérium miniszterhelyettese nyitotta meg, majd *Bakay István* a Fa- Papír- és Nyomdaipari Minőségellenőrző Intézet igazgatója tartott plenáris előadást. Az ankét első napi tárgykörét „Ragasztó, felületkezelő anyagok” képezték és *dr. Macskássy Hugó* tud. tanácsadó (MŰKI) elnöklété mellett hangzottak el az előadások, viták és hozzászólások.

A rendezvény első napirendi programja „A fa és bútortipar igényei, a gyanták, ragasztók és lakkgyártók felé” témakörben kerekasztal-megbeszéléssel zárult. A vitát *Kovács Pál*, a Könnyűipari Minisztérium Bútor- és Vegyesipari főosztály főosztályvezető-helyettese vezette.

Az ankét második napirendi tárgykörét „Műanyag szerkezeti elemek és bevonóanyagok a bútortiparban” képezte. *Dr. Lázár László* a BUBIV vezérigazgatója, címzetes egyetemi tanár elnöklétével *Rieperger László*, a székesfehérvári Bútorgyár igazgatója vitaindító előadásával folytatódott az ankét és programsorozat a „Műanyag elemek, alkatrészek felhasználásának növelési lehetőségei a bútortiparban” tárgykörű kerekasztal-megbeszéléssel fejeződött be. Ennek vitavezetője *dr. Kiss Béla* főmunkatárs (NIM) volt.

A kétnapos tanácskozás célja volt, hogy a műanyagipar és a bútortipar szakemberei megismerjék, felmérjék egymás igényeit, egyeztessék fejlesztési terveiket, hogy a műanyagipar olyan termékek gyártásának a feltételét teremtsék meg, melyek a bútortipar számára is hasznosak lehetnek. Elsősorban a irodai, iskolai és a kertibútorok gyártásában lenne célszerű több műanyag felhasználása.

*Dr. J. T.*

# FAIPAR

FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET MINT A MTSZ TAGEGYESÜLETÉNEK LAPJA

1978. évi

## TARTALOMJEGYZÉK

1. szám	Oldal	4. szám	Oldal
25 éves a Faipari Minőségellenőrző Intézet .....	1	<i>Strobl Kálmán</i> : Tudományos-műszaki tájékoztatás a faiparban .....	97
Szovjet—magyar fafeldolgozó szimpózium .....	6	<i>Halász Aladár</i> : Faanyagok viselkedése a tűzzel szemben .....	104
Bútoripari Szervezési Konferencia .....	9	<i>Dr. Dalocsa Gábor</i> : Fafeldolgozó-iparunk eredményeinek és továbbfejlesztésének alapja a Nagy Októberi Szocialista Forradalom .....	105
<i>Nyárs József</i> : A környezetvédelem és a faipar .....	20	A pozsonyi Állami Faipari Kutató Intézet jubileuma .....	110
<i>Ambrus Antal</i> : Korpuszbútorok szerelésének korszerűsítési lehetőségei .....	23	<i>Pálmai István</i> : Lenpozdorja bútorlapok műszaki jellemzőinek statisztikai elemzése .....	111
<i>Dr. Várhelyi István</i> : A munkaerő parciális hatékonysága és egyes kategóriák értelmezése .....	27	<i>Sziklai Gábor</i> : Szalagparketta gyártástechnológia Hildebrand Olsen rendszerrel .....	114
Egyesületi hírek		<i>Pák Zoltán—Szóka Gyula</i> : Ellezárások a bútoriparban .....	119
Külföldi lapszemle		Egyesületi hírek	
Kárpitosipari gépek		Belföldi hírek	
		Kárpitosipari gépek	
<b>2. szám</b>		<b>5. szám</b>	
Az őszi BNV OTTHON '78 kiállítása .....	33	<i>Dr. Szabó Károly—Zsarnay Szilárd—Dr. Strausz József—Dr. Barócsi András</i> : A tudományos technikai forradalom és a faipari műszaki oktatás .....	129
OTTHON '78 kiállítás kitüntetett termékei .....	54	<i>Pál István</i> : Forgácsolatok és farostlemezek érdekességének felülvizsgálata .....	135
A forgácsolat-termelés helyzete Magyarországon ..	55	<i>Winkler András</i> : Új forgács idomtest gyártási eljárás .....	138
Egyesületi hírek		<i>Dobos István</i> : A fűrészelés technológiája és a művellettervezés .....	140
Műszaki információ		<i>Kerekes Sándor</i> : Aktuális elméletek a „Teschauer”-ről .....	143
Külföldi lapszemle		<i>Takáts Péter</i> : Lenpozdorja és nyár faforgács együttes felhasználásának lehetősége a lapgyártásban .....	145
Belföldi hírek		<i>Szalai József</i> : Egy elmélet a hajlításra igénybe vett, átlapolással készített ragasztott faszervezetek méretezésére .....	147
Kárpitosipari gépek		<i>Dr. Csánády Etele—Fodor Tamás</i> : Kezdeti faanyagkorhadás mérésére alkalmas módszerek összehasonlítása .....	152
<b>3. szám</b>		Kitüntetés	
A fehérvári „Garzon” bútorok sikere .....	65	Egyesületi hírek	
A Bútoripari Tervezőiroda szerepe a szakágazat műszaki fejlesztésében .....	66	Műszaki információ	
Bútorlapok kenderpozdorjából .....	68	Kárpitosipari gépek	
Kanizsa Bútorgyár .....	69		
Az V. ötéves terv műszaki fejlesztési irányai az Ipoly Bútorgyárban .....	70		
A Fűrész-, Lemez- és Hordóipari Vállalat feladatai az V. ötéves tervben .....	72		
A lenpozdorja bútorlapok gyártásának programja a Lenfonó- és Szövőipari Vállalatnál .....	74		
Balaton Bútorgyár .....	75		
Hagyományainkat őrizve valósítjuk meg V. ötéves tervünket a Zala Bútorgyárban .....	76		
Erdéti Vállalat vásárosnaményi forgácsolóüzeme ..	80		
A struktúrafejlesztés kérdései a Szék- és Kárpitosipari Vállalatnál .....	82		
A műszaki fejlesztés helyzete és tervezése a Cardo Bútorgyárban .....	88		
Az elsődleges faiparban megvalósítandó főbb feladatok 1980-ig .....	91		
Egyesületi hírek			

## WOODWORKING INDUSTRY

No 4, 1979

<i>Dr. Lugosi Armand</i> : State of Energy Supply in the Forestry and in the Woodworking Industry — Part II .....	97
<i>Dr. Dalossa Gábor</i> : The Equality of Furniture Products in the Light of Repairs Under Guarantee .....	106
Importance of the Geometry of Baffle Canals in the Drying Equipment (Translated by Fehérvári Imre) .....	111
<i>Dr. Cziráky József</i> : Utilization of Shavings by Manufacturing of Velox Building Plates with Cement as Biding Material .....	113
<i>Schöberl Miklós</i> : Air Pollution Problems Connected with Fine Dust .....	117
<i>Domokos Imre</i> : New Possibilities of Automation in the Woodworking Industry ..	121
<i>Glatz János</i> : Boilers to Burn Mixed Cuttings by .....	123
Association's News	
Technical Information	
Hungarian News	

## HOLZINDUSTRIE

Nr. 4, 1979

<i>Dr. Lugosi Armand</i> : Die Energieversorgung in der Forstwirtschaft un in der Holzindustrie — Teil II .....	97
<i>Dr. Dalossa Gábor</i> : Équalität der Möbelprodukte im Lichte der auf Grund der Reklamationen durchgeführten garantiellen Reparaturtätigkeit .....	106
Die Bedeutung der Geometrie der in Trocknungsanlagen angewandten Umlenkkanalen (Übersetzung von Fehérvári Imre) .....	111
<i>Dr. Cziráky József</i> : Nutzung von Abfällen der Holzindustrie durch Herstellung von Bauplatten Marke VELOX mit Zementbindung .....	113
<i>Schöberl Miklós</i> : Luftreinigungsprobleme des Feinstaubes .....	117
<i>Glatz János</i> : Kessel zur Verbrennung von gemischten trockenen Holzabfälle von .....	123
Vereinsnachrichten	
Technische Information	
Ungarische Nachrichten	

Szerkesztésért felelős:

RIEPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán, dr. Cziráki József, Glatz János, Halász László,  
dr. Jávorfai Tibor, Lele Dezső, Lonkai János, dr. Lugosi Armand,  
Molnár Ferenc, dr. Petri László, dr. Somkúti Elemér, Somogyi  
László, Strobl Kálmán, Sümeghy Gábor, dr. Szabó Dénes,  
Száraz Lajos, Szvetkó Nándor, Vernes István.



