

**F A I P A R**


**A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA XXXVI. ÉVF. 1986/6**

F A I P A R

F A I P A R

F A I P A R

F A I P A R

F A I P  R

F A I P A R



# FAIPAR

1986. JÚNIUS

Felelős szerkesztő:

LELE DEZSŐ

Olvasószerkesztő:

SZENDRŐI CSABA

Szerkesztő bizottság:

dr. Bakay István,  
Chronowski Ferenc,  
Glatz János,  
dr. Lugosi Armand,  
Lukács Béla,  
Matlák Zoltán,  
dr. Molnár Ferenc,  
dr. Molnár Sándor,  
dr. Petri László,  
Pintér György,  
Sümeghy Gábor,  
Dr. hc. Dr. Szabó Dénes,  
Szalay Lajos,  
dr. Tóth Sándor,  
Vernes István,  
dr. Winkler András

Szerkesztőség címe:

Budapest VI., Anker köz 1—3. 1061

Telefon: 227-861

Kiadja a Delta Szaklapkiadó  
és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat  
1442 Budapest VII., Garay u. 5.  
Telefon: 215-440

Felelős kiadó:

FAKLEN PÁL  
igazgató

Révai Nyomda Egri Gyáregysége, Eger  
2818

F. v.: Horváth Józsefné dr.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető  
a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a  
Posta Központi Hírlap Irodánál (posta-  
cím: Budapest V., József nádor tér 1. —  
1900) közvetlenül vagy postautalványon,  
valamint átutalással a KHI 215—96.162  
pénzforgalmi jelzőszámlára.  
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” kül-  
kereskedelmi Vállalat. H—1389 Budapest.  
Postafiók: 149.

Előfizetési ára:

fél évre 168,— Ft

egy évre 336,— Ft

egyes szám ára: 28,— Ft

Megjelenik havonta.

INDEX: 25 281

HU ISSN 0014—6897

## TARTALOM

Dr. Szabó Károly—Zsarnai Szilárd—dr. Strausz József: A szakmai struktúra vizsgálata a faipari ágazatokban.....	161
Dr. Nyárs József: Faforgácslapok tartósságának vizsgálata. Módszerek .....	168
Dr. Szabó Dénes: „Ésszerű anyag- és energiatakarékosság megvalósítása” pályázat 1985 .....	174
Dr. Fábán Tibor—Martonos Ildikó—Bánki Katalin: Sapelli monográfiai jellemzőinek és bútorigipari felhasználási lehetőségeinek vizsgálata .....	175
Dr. Hadnagy József: Az évtized korszerű anyaga az MDF. I. rész .....	179
Dr. Németh József: Rétegelt falemezek hőeloszlásának vizsgálata a hőprelésés során .....	184
Dr. Hanyvéri Csaba: Ötéves a középfokú elsődleges faipari képzés .....	188
Külföldi lapszemle .....	167, 187
Hazai lapszemle .....	178
Személyi hírek .....	191
Egyesületi hírek .....	192
Melléklet: A FAIPAR 1985. évi, XXXV. évfolyamának tartalomjegyzéke.	

## СОДЕРЖАНИЕ

Д-р Сабо Карой: Исследование профессиональной структуры в лесопромышленных производствах.....	161
Д-р Нярс Ежсеф: Исследование стойкости ДСП — Методы. . .	168
Д-р Сабо Денеш: Конкурс «Осуществление рациональной экономики материалов и энергии» — 1985.....	174
Д-р Фабан Тибор—Барталос Илдико—Банки Каталин: Исследование монографических характеристик Сатели и возможностей их применения в мебельной промышленности .....	175
Д-р Хаднадь Ежсеф: Современный материал десятилетия — МДФ. Часть I.....	179
Д-р Немет Ежсеф: Исследование распределения тепла фанерных плит во время термической прессовки.....	184
Д-р Ханьвари Чаб: Пять лет примерному высшему образованию по деревообрабатывающей промышленности....	188

## INHALT

Dr. Szabó Károly—Zsarnai Szilárd—Dr. Strausz József: Die Prüfung der professionellen Struktur in der Holzindustrie-zweigen .....	161
Dr. Nyárs József: Dauerproben der Spanplatten-Methoden.....	168
Dr. Szabó Dénes: Preisausschreiben „Rationelles Material- und Energiesparen” im Jahre 1985 .....	174
Dr. Fábán Tibor—Bartalos Ildikó—Bánki Katalin: Prüfung von monographischen Kennzeichen von Sатели in der Anwendungsmöglichkeiten in der Möbelindustrie.....	175
Dr. Hadnagy József: Das moderne Material des Jahrzehntes — MDF. Teil I. ....	179
Dr. Németh József: Prüfung der Wärmeverteilung in Furnierplatten während des Wärmepressens .....	184
Dr. Hanyvéri Csaba: Fünf Jahre der primären Hochschulbildung in der Holzindustrie .....	188

## CONTENTS

Dr. Szabó Katalin—Zsarnai Szilárd—Dr. Strausz József: Examination of the professional structure in the wood working industry sectors .....	161
Dr. Nyárs József: Test of durability of chipboards Methods.....	168
Dr. Szabó Dénes: Competition „Implementation of rational material and energy saving” 1985.....	174
Dr. Fábán Tibor—Bartalos Ildikó—Bánki Katalin: Examination of monographic characteristics of Sатели and of their application possibilities in the furniture making industry..	175
Dr. Hadnagy József: The modern material of our decade — MDF Part I .....	179
Dr. Németh József: Heat distribution test of plywood during the thermopressing .....	184
Dr. Hanyvéri Csaba: The primer higher education for the woodworking industry five years old.....	188

A lapban megjelent cikkek szerzői: Bánki Katalin tudományos főmunkatárs (FKI); Dr. Fábán Tibor tudományos főmunkatárs (FKI); dr. Hadnagy József tudományos fősztályvezető (FKI); dr. Hanyvéri Csaba gyakorlati oktatásvezető (Róth Gyula Szakközépiskola; Sopron); Martonos Ildikó tudományos segédmunkatárs (FKI); dr. Molnár Sándor egyetemi főtitkár (EFE); dr. Németh József vezérigazgató (FÜRLEMHO); dr. Nyárs József tudományos fősztályvezető (FKI); dr. Strausz József egyetemi adjunktus (EFE); Dr. h. c. Dr. Szabó Dénes nyugd. tanszékvezető egyetemi tanár (EFE); dr. Szabó Károly nyugd. fősztályvezető (FKI); Szalay Lajos osztályvezető (FKI); Szendrői Csaba műszaki-gazdasági tanácsadó (SZKIV); Zsarnai Szilárd főelőadó (Ip. Min.).



# FAIPAR

FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET MINT A MTESZ TAGEGYESÜLETÉNEK LAPJA

## A szakmai struktúra vizsgálata a faipari ágazatokban

Dr. Szabó Károly—Zsarnai Szilárd—dr. Strausz József

### Bevezető

Az elmúlt években írott több tanulmányban — részben a külföldi szakirodalom, részben a hazai vezetők véleménye alapján — meghatároztuk, hogy milyen szakmai struktúra tudja biztosítani az ipari tevékenység optimális hatékonyságát.

Az eddigi, elméletben kifejtettekkel szemben, a KSH 1983. szeptember 30-i számítógépes felmérése alapján módunk volt arra, hogy a tényleges helyzetet tegyük vizsgálat tárgyává, s levonjuk a megfelelő következtetéseket, tanulságokat. E cél elérése érdekében tanulmányunkban meghatározzuk az egyes faipari ágazatokban:

- a fizikai és az alkalmazotti létszám arányait
- a fizikai és az alkalmazotti dolgozók szakmai végzettségét
- a vezetésben résztvevők szakmai végzettségét
- a nők arányát a vezetésben
- a faipari mérnökök és egyéb szakirányú mérnökök részvételét a termelés irányításában
- a faipari mérnök és az üzemmérnök, valamint
- a mérnök és technikus (műszaki szakközépiskolát végzetek) arányát.

### 1. Az állományi létszám

A faipari üzemek állományi létszáma az egyes ágazatokban — az Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságokban integrált fűrész- és lemezipari üzemek nélkül a KSH adatai szerint 1983. szeptember 30-án a következő volt:

#### a) Létszám (fő)

##### Fűrész- és lemezipar

Fizikai Alkalmazotti	férfi	nő	összesen
	1481	650	2131
	241	231	472
mindösszesen	1722	881	2603

\* A tanulmányt vitaanyagként közöljük. Szeretnénk, ha hozzászólások érkeznének a cikkhez, melyeket lapunkban folyamatosan közölni fogunk.

#### Bútoripari

Fizikai	14255	7582	21837
Alkalmazotti	2425	2600	5025
mindösszesen	16680	10182	26862

#### Épületasztalosipari

Fizikai	2221	1058	3279
Alkalmazotti	404	419	823
mindösszesen	2625	1477	4102

#### Vegyes faipari

Fizikai	1935	1455	3390
Alkalmazotti	334	419	753
mindösszesen	2269	1874	4143

#### b) Arányai (%)

##### Fűrész- és lemezipari

	férfi	nő	összesen	mind-összesen
Fizikai	69.5	30.5	100.00	81.9
Alkalmazotti	51.0	49.0	100.00	18.1
mindösszesen	66.2	33.0	100.00	100.00

#### Bútoripar

Fizikai	65.3	34.7	100.00	81.3
Alkalmazotti	48.3	51.7	100.00	18.7
mindösszesen	62.1	37.9	100.00	100.0

#### Épületasztalosipari

Fizikai	67.7	32.3	100.00	80.0
Alkalmazotti	49.1	50.9	100.00	20.0
mindösszesen	64.0	36.0	100.00	100.0

#### Vegyesfaipari

Fizikai	57.0	43.0	100.00	81.8
Alkalmazotti	44.4	55.6	100.00	18.2
mindösszesen	54.8	45.2	100.00	100.0



## 2. Az alkalmazotti létszám megoszlása szakmai végzettség szerint %-ban.

### Fűrészs- és lemezipari

	Egyetemi	Középiszk.	Alapisk.	Összesen
Férfi	34,0	61,0	5,0	100,0
Nő	11,7	70,6	17,7	100,0
Együtt	23,1	65,7	11,2	100,0

### Állami bútortipari

	Egyetemi	Középiszk.	Alapisk.	Összesen
Férfi	24,3	67,6	8,1	100,0
Nő	10,1	70,3	19,6	100,0
Együtt	7,0	69,0	14,0	100,0

### Szövetkezeti bútortipari

	Egyetemi	Középiszk.	Alapisk.	Összesen
Férfi	13,9	72,3	13,8	100,0
Nő	4,2	74,7	21,1	100,0
Együtt	8,9	73,5	17,6	100,0

### All. épületasztalosipari

	Egyetemi	Középiszk.	Alapisk.	Összesen
Férfi	22,8	68,8	8,4	100,0
Nő	4,9	68,3	26,8	100,0
Együtt	13,6	68,5	17,9	100,0

### Szöv. épületasztalosipari

	Egyetemi	Középiszk.	Alapisk.	Összesen
Férfi	8,3	77,8	13,9	100,0
Nő	0,0	83,9	16,1	100,0
Együtt	4,5	80,6	14,9	100,0

A statisztikai adatokból az alábbi általános megállapításokat tehetjük:

- a fizikai és alkalmazotti arány az egyes ágazatokban közel azonos, s valamivel az országos átlag alatt marad,
- a nők aránya a manuálisabb munkát kívánó ágazatok felé növekszik, s legmagasabb a vegyes faiparban,
- az egyetemi végzettségűek aránya az állami szektorban többszörösen meghaladja a szövetkezeteket,
- a női alkalmazottak végzettsége egyetemi szinten minden ágazatban alatta marad a férfiakénak, középszintű szinten kiegyenlítődik.

## 3. A termelés eredményes vitelének feltételei

A termelő tevékenység optimális vitelének feltétele, hogy azt mind mennyiségileg, mind minőségileg minden szinten a megfelelő szakmai struktúrában tömörült gárda vigye. Annak érdekében, hogy ilyen megfelelő szakmai struktúra létrejöheszen, meg kell határozni a szükséges tevékenységi köröket, s azokhoz szükséges tudásigényt mind a felső mind középszinten nem hagyván figyelmen kívül a fizikai dolgozók szakmai felkészültségét sem.

Az irányítás tevékenységi körei a termelésben:

- a termelés technológiájának, gyártásának megtervezése,
- a gyártás műszaki berendezéseinek kiválasztása, üzemeltetése,
- a termelés megszervezése,
- a technológia gyakorlati irányítása, ellenőrzése.

Ezek az alapvető horizontális tevékenységi kategóriák eredményes megvalósítása vertikálisan

5 kategóriában tevékenykedő irányítók eredménye az irányítottak munkájával egyetemben. Azaz:

- a) a vezetés (igazgató, üzemvezető)
- b) a termelés irányítás (termelésirányítók, diszpécserok, művezetők)
- c) a technológia (technológus, műszaki ellenőr)
- d) a kutatás, fejlesztés
- e) a szervezés.

A jelenlegi ismereteink s a külföldi irodalom adta információk szerint, (ezt már több tanulmányban ismertettük) az egyes munkaterületeken működő irányítók helyes %-os aránya a következő:

a) =	4%
b) =	40%
c) =	32%
d) =	15%
e) =	9%
100% összesen.	

Ha az egyes kategóriákon belül a szükséges szakmai ismereteket nagyvonalúan szakágon kívüli, szakágon belüli egyetemi végzettséget igénylő ismeretekre bontjuk, a fenti kategóriákon belül a helyes arányok (%) a következők:

Kategória	szakágon kívüli mérnök	faipari mérnök	közgazdász (jogász)
a	20	50	30
b	20	70	10
c	20	70	10
d	30	60	10
e	10	50	20
átlag	20	60	20

A fenti ismeretanyag arányok és a szükséges műszaki-közgazdász szakemberstruktúra közötti összefüggések a következőképpen indokolhatók:

A vállalatvezetőknek, az üzemvezetőknek a műszaki ismereteken túlmenően ismerniük kell a termelés gazdasági összefüggéseit, de a jogi ismeretek is előnyösek.

A termelés közvetlen irányítói olyan faipari mérnökök, üzemmérnökök, akik a szükséges gépészeti, egyes ágazatokban vegyészeti ismeretekkel rendelkeznek, de az alapvető gazdasági ismeretanyaggal is fel vannak vértelve.

A technológusok elsősorban faipari mérnökök, akik a technológia területén a többi szakági mérnöki összefüggéseket ismerik és a közgazdasági feltételeket sem mellőzik. A fejlesztésben résztvevők olyan faipari mérnökök, akik szükség szerint építő-, gépész-, vegyész-mérnöki ismeretekkel is rendelkeznek s tekintettel tudnak lenni a gazdasági kihatásokra.

A szervezés területén pedig faipari ismeretekkel rendelkező közgazdászok fejthetnek ki leginkább eredményes munkát.

Persze a fenti, nagy általánosságban megfogalmazott feltételek az egyes funkcióknál egy személyben alig fordulnak elő, ezért a c), a d) és az e) tevékenységeket leginkább munkacsoportok végzik, ahová a szükséges szakági ismeretekkel rendelkező szakembereket összevonják. Az a) és



b) funkcióknál pedig szükségszerű tanácsadók, tanácsadó testületek segítenek.

A megfelelő állományi struktúra kialakításánál azonban a fenti általánosságban leírtakon kívül tekintetbe kell venni a faiparon belül is az egyes ágazati sajátosságon alapuló kívánalmakat, melyek a szakmai struktúrát a felső fokú végzettséget illetően a következőképpen téríti el (0/0):

Mézőnök-közgazdász (jogász) szükséglet arányai:

Megnevezés	Bútor-építé- letaszta- los ipar	Fűrészipar	Lemezipar
Faipari mérnök			
technikus	60	65	55
Egyéb mérnök			
technikus	20	15	25
Közgazdász	20	20	20
Az egyéb műszakiból			
gépész	60	60	70
vegyész	10	—	10
elektro	20	30	10
építési	10	10	10

A fentieket szem előtt tartva az egyes faipari ágazatokat külön-külön vettük vizsgálat alá s a következő eredményekre jutottunk:

#### 4. Fűrész- és lemezipar

##### 4.1. A fizikai dolgozók

A fizikai dolgozók szakmai felkészültségi aránya:

Nemek	szak- munkás	betanított, munkás	segéd- munkás	összesen
férfi	50,4			
nő	11,8	52,9	35,3	100,0
együtt	38,6	40,1	21,3	100,0

Az ágazati gyártmány termelését, a technológiai folyamatokat tekintetbe véve a fizikai dolgozók szakmai felkészültségét illetően az arányok megfelelőnek minősíthetők, ami a tényleges tudást illeti aligha, ami a szakmunkásképzés hiányaira vezethetők vissza.

##### 4.2 Az alkalmazottak megoszlása állománycsoportok és iskolai végzettség szerint

Egyetemi, főisk. végzettség	férfi	nő	összesen	%
Faipari mérnök	3,3	5	38	34,9
Gépészmérnök	2	—	2	1,8
Vegyészmérnök	14	2	16	14,7
Egyéb mérnök	11	3	14	12,8
Közgazdaság	7	6	13	11,9
Jogász	4	—	4	3,7
Pedagógus	4	2	6	5,5
Egyéb	10	6	16	14,7
Összesen	82	27	109	100,0
%	75,2	24,8	100	

Az előbbi fejezetben meghatározott arányokkal (faipari 60%, egyéb mérnök 20%, közgazdász 20%) szemben a tényleges helyzet a következő: faipari mérnök 34,9%, egyéb mérnök 29,3%, közgazdász, jogász 15,6%.

A fenti arányok semmi esetre sem felelnek meg a szakmai követelményeknek. A faipari mérnökök aránya, ha jóakarattal ide számítjuk az erdőmérnököket is 25,1%-kal marad el a kívánalmaktól. Enyhíti a helyzetet az, hogy a 14,7% egyéb egyetemet végzettek között vannak a nagy szakmai tapasztalatokkal rendelkező Marxista egyetemet végzettek. Elgondolkoztató a pedagógus arány!

Ha végigtekintünk a nők helyzetén a vezetésben a következő képet kapjuk:

KSH-kategória	férfi	nő
Vezető A	91,7%	8,3%
Vezető BC		
Irányító A	83,3%	16,7%
Irányító B	100,0%	0,0%
Ügyintéző	44,4%	55,6%
együtt	75,2%	24,8%

A 24,8% átlagos nőarány nem mutatkozik meg a két vezető kategóriában. A szakmai sajátosságokat figyelembe véve (nagy, huzatos csarnokok, zajártalom stb.) a közvetlen irányításban való elmaradásuk érthető, aminek következménye az ügyintéző munkakörökben elfoglalt magas arányuk.

##### Középiskolai végzettség

	férfi	nő	összesen	%
Faipari	60	10	70	22,6
Gépész	28	3	31	10,0
Vegyész	2	—	2	0,6
Egyéb műszaki	22	2	24	7,7
Közgazdász	12	64	76	24,5
Egyéb közép gimnázium	11	20	31	10,0
összesen	159	151	310	100,0
%	51,3	48,7	100	

A középfokú végzettségűeknél a helyes arány 40, 20, 40. (szakmai, szakmán kívüli, közgazdász), mivel az adminisztratív munkakörökben inkább közgazdasági ismeretekkel rendelkezők működhetnek eredményesen. Ennek ellenére a fenti táblázat adta arányok:

közgazdasági és egyéb faipari	55,2%
szakmán kívüli műszaki	22,6%
	22,2%

nem mondható kedvezőnek. Itt főleg a gimnáziumokban végzettek problémáira kell felfigyelnünk. A jelenlegi iskolapolitikai elképzeléseknél — ami a gyakorlatot is tükrözi — gimnáziumokba a jobb előmenetelű tanulók kerülnek azzal a reménnyel, hogy tanulmányaikat az egyetemeken, főiskolákon folytatják. Ez a remény jó részükénél nem válik valóra, s ezért a gimnáziumokba való beiskolázás tervezése nézetünk szerint mennyiségileg nem indokolt, s így az itt érettségizettek többsége (feltételezően magasabb szellemi szinten) oly munkakörökbe kénytelen elhelyezkedni, ahová szakmai középiskolákban végzetettekkel szemben hátrányba kerülnek. Egyrészt, mert semmi szakmai képesítéssel nem rendelkezők alacsonyabb



kategóriájú besorolást nyernek, másodsor, mert továbbképzéssel kell szakmai ismeretekre szert tenniük.

Több szakmai középiskolára lenne szükség, amit azonban — a gimnáziumokkal szemben — csak koncentráltabban lehetne létrehozni. Ez pedig kollégiumok nélkül nem valósítható meg. Mégis megérné!

*A középfokú végzettséggel rendelkező nők aránya az egyes alkalmazotti kategóriákban*

KSH-kategória	férfi	nő
Vezető A		
Vezető BC		
Irányító A	73,7	24,3
Irányító B	91,7	8,3
Ügyintéző	22,3	77,7
együtt	47,4	52,6

A nők aránya a vezetés hierarchiájában lejjebb menve csökken. A vezetők szakmai végzettségét illetően megállapítható volt, hogy a A-kategóriájú vezetők közül valamennyien rendelkeznek felsőfokú végzettséggel, a BC-kategóriájú vezetők és az A-kategóriájú irányítók közül pedig 49%-ának felsőfokú, 51%-ának középfokú végzettsége van, ami megfelelőnek mondható.

## 5. Bútoripar (szocialista)

### 5.1 A fizikai dolgozók

A fizikai dolgozók szakmai felkészültségének aránya:

Nemek	Szakmunkás	Betanított munkás	Segédmunkás	Összesen
Férfi	55,3	26,8	17,9	100,0
Nő	14,6	67,1	18,3	100,0
Össz.	41,2	40,8	18,0	100,0

A jelenlegi tömeggyártási termékstruktúrát figyelembe véve a fizikai dolgozók szakmai felkészültsége megfelelőnek ítéltető, de a jövőt illetően, a minőségi gyártás felé való igényeltelődést véve tekintetbe, a szakmunkásarány javítandó kell hogy legyen.

Ha a fenti arányokkal állami és szövetkezeti bútortiparra bontjuk, az arányok a következők:

Nemek	szakmunkás		betanított m.		segédm.		összesen	
	A	Sz	A	Sz	A	Sz	A	Sz
Férfi	49,3	67,7	30,6	19,0	20,1	13,3	100,0	100,0
Nő	16,2	11,1	8'99	67,6	17,0	21,3	100,0	100,0
Össz.	41,2		40,8		18,0		100,0	

Az állami és a szövetkezeti bútortiparban foglalkoztatott munkások képzettségében való eltérés a szövetkezeti ipar felkészültségi fölényét igazolja, de egyben a kereseti lehetőségekre is utalnak.

## 5.2 Az alkalmazottak megoszlása állománycsoportok és iskolai végzettség szerint

### 5.2.1 Állami bútortipar

#### Egyetemi, főiskolai végzettség

	férfi	nő	össz.	%
Faipari mérnök	207	63	270	44,9
Gépészmérnök	64	6	70	11,6
Vegyészmérnök	5	3	8	1,3
Egyéb mérnök	26	4	30	5,0
Közgazdász	44	72	116	19,3
Jogász	16	5	21	3,5
Pedagógus, óvónő	13	14	27	4,4
Egyéb	42	18	60	10,0
Összesen	417	185	602	100,0
%	69,3	30,7	100,0	

Az előzőekben meghatározott optimális arányokkal szemben a tényleges helyzet:

Szakmán kívüli mérnök	17,9%
Faipari mérnök	44,9%
Közgazdász, jogász	22,8%

Az arányok jobbakként, mint a fűrész-lemeziparban, mégsem mondhatók kielégítőnek, kevés a vegyész! A közgazdász kategóriát 10%-kal emelik politikai főiskolát végzettek.

A nők aránya az alkalmazotti (irányító) kategóriákban:

KSH kategória	férfi	nő
Vezető A	87,4	12,6
Vezető BC		
Irányító A	70,4	29,6
Irányító B	87,8	12,2
Ügyintéző	57,5	42,5
együtt	69,3	30,7

A nők aránya a vezetésben már kiegyensúlyozottabb, s tükrözi az ágazat sajátosságait.

### Középfokú végzettség

	férfi	nő	össz.	%
Faipari	563	71	634	26,0
Gépész	91	8	99	4,1
Vegyész	11	13	24	1,4
Egyéb műszaki	96	68	164	6,7
Közgazdasági	123	612	735	30,1
Egyéb közép	146	119	265	10,8
Gimnázium	129	390	519	21,3
összesen	1159	1281	2440	100,0

Ha az előző fejezetben kifejtettek szerint elfogadjuk helyes aránynak a 40:20:40%-os arányokat, a tényleges helyzet itt sem megnyugtató, kevés a műszaki képzettségű középfokú, főleg a vegyész. A gimnáziumot, s a szakmán kívüli egyéb középfokú végzettenek itt is a legnagyobb kategória.

A középfokú végzettséggel rendelkező nők aránya az alkalmazotti kategóriákban:

	férfi	nő
Vezető A	61,5	38,5
Vezető BC		
Irányító A	75,1	24,9
Irányító B	95,6	4,4
Ügyintéző	29,3	70,7
együtt	47,5	52,5



A középiskolát végzett nők meglepően magas arányban vannak jelen a magasabb vezetői kategóriákban. A vezetői kategóriákat együtt vizsgálva pedig megállapítható volt, hogy az A-kategóriájú vezetők közül 78,5% rendelkezik felsőfokú és 11,5% középfokú végzettséggel. A BC-kategóriájú vezetők és az A-kategóriájú irányítók közül 40,0% felsőfokú, 56,4% középfokú, és 3,6 alapfokú végzettségűek.

## 5.22 Szövetkezeti bútóripar

Egyetemi, főiskolai végzettség:

	férfi	nő	össz.	%
Faipari mérnök	47	6	53	40,2
Gépészmérnök	13	—	13	10,0
Vegyészmérnök	1	—	1	0,7
Közgazdász	16	19	35	26,4
Egyéb egyetem	22	8	30*	22,7
összesen	99	33	132	100,0
%	75,0	25,0	100,0	

\* Ebből: 2 pedagógus, óvónő, jogász, és 15 politikai főiskolát végzett.

A tényleges arányok:

Szakmán kívüli mérnök	10,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Faipari	40,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Közgazdász és jogász	27,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
semmi esetre sem kielégítőek.	

A nők aránya a vezetésben:

A-kategória	18,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
BC vezetői	
A irányítói	34,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
B irányítói	7,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Ügyintéző	72,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
együtt	52,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Megjegyezzük még, hogy az A-kategóriájú vezetők közül 38% rendelkezik felsőfokú, 53% középfokú és 9% alapfokú végzettséggel.

A BC-kategóriájú vezetők és az A-kategóriájú irányítók közül pedig 20,5% felsőfokú, 70% középfokú és 9,5% alapfokú végzettségű.

Középiskolai végzettségűek:

	férfi	nő	össz.	%
Faipari	182	21	203	18,6
Gépész	23	—	23	2,1
Vegyész	1	—	1	0,2
Közgazdász	64	267	331	30,3
Egyéb	243	292	535*	48,9
összesen	513	580	1093	100,0
%	47	53	100,0	

\* Ebből 301 gimnáziumot, 168 politikai főiskolát végeztek. A műszaki középkaderek számaránya nem kielégítő.

A középfokú végzettséggel rendelkező nők aránya az alkalmazotti kategóriákban:

Vezető A	18,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Vezető BC	
Irányító A	25,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Irányító B	7,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Ügyintéző	38,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
együtt	52,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

A női vezetők aránya az állami bútóriparban hasonlóan megfelelőnek mondható.

## 6. Szocialista épületasztalosipar

### 6.1 A fizikai dolgozók

A fizikai dolgozók szakmai felkészültségének aránya:

Nemek	szakmunkás	betanítottm.	segédmunkás	összesen
férfi	53,4	32,7	13,9	100,0
nő	5,7	72,5	21,8	100,0
összesen	38,0	45,6	16,4	100,0

A szakmai sajátosságokat figyelembe véve az arány megfelelő.

### 6.2 Az alkalmazott létszám megoszlása állománycsoportok és iskolai végzettség szerint

#### 6.2.1 Állami épületasztalos-ipar

Egyetemi, főiskolai végzettség:

	férfi	nő	összesen	%
Faipari mérnök	47	1	48	46,6
Gépészmérnök	19	—	19	18,4
Vegyészmérnök	1	1	2	2,0
Közgazdász	7	15	22	21,4
Egyéb egyetemi végz.	10	2	12*	11,6
összesen	84	19	103	100,0
%	81,6	18,4	100,0	

\* Ebből pedagógus 1, jogász 4, politikai főiskolát végzett 2.

A bevezetőben meghatározott arányokat figyelembe véve a tényleges arányok:

szakmán kívüli mérnök	20,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
faipari mérnök	46,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
közgazdász, jogász	25,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
leginkább közelítik meg a kívánalmakat.	

A nők aránya a vezetésben.

Vezető A	34,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Vezető BC	
Irányító A	28,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Irányító B	1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Ügyintéző	64,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
együtt	51,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Megjegyezzük, hogy az A-kategóriájú vezetők közül 30,8% rendelkezik egyetemi végzettséggel, 69,2% középiskolaival. A BC-kategóriájú vezető is az A-kategóriájú irányítók közül 23,4%-ban egyetemi, 70,1%-ban közép és 6,5%-ban egyetemi, 79,1%-ban közép és 14,9%-ban alapfokú végzettséggel rendelkeznek.



## Középiskolai végzettségűek

	férfi	nő	össz.	%
Faipari	130	9	139	26,8
Gépész	47	4	51	9,8
Vegyész	2	1	3	0,6
Közgazdasági	41	148	189	36,5
Egyéb	32	103	135*	26,1
összesen	252	263	517	100,0
%	48,8	51,2	100,0	

\* Ebből 105 gimnáziumot végzett, 30 politikai iskolát.

Az arányok önmaguk igazolják, hogy a megoszlás nem mondható kielégítőnek. A műszaki arány alacsony!

## 6.22 Szövetkezeti épületasztalos-ipar

	férfi	nő	össz.	%
Faipari mérnök	2	—	2	66,6
Gépészmérnök	1	—	1	33,4
Vegyészmérnök	—	—	—	—
Közgazdász	—	—	—	—
Egyéb egyetemi	—	—	—	—
összesen	3	—	3	100,0

Meglepően kevés a mérnök, a végzett közgazdász.

## Középiskolai végzettség

	férfi	nő	össz.	%
Faipari	6	—	6	11,1
Gépész	2	—	2	3,7
Vegyész	2	—	2	3,7
Közgazdász	2	7	9	16,7
Egyéb	16	19	35*	64,8
összesen	28	26	54	100,0

\* Ebből 21 gimnázium, 13 politikai középiskola.

A szövetkezeti épületasztalos-iparban az A-kategóriájú vezetők közül 12,5 rendelkezik egyetemi, 87,5% középiskolai végzettséggel. A BC-kategóriájú vezetők és az A-kategóriájú irányítók közül 16,7% egyetemi, 83,3% középiskolai; a B-kategóriájú irányítók közül pedig valamennyien középiskolai végzettséggel rendelkeznek.

## 7. Vegyes faipar

### 7.1 Fizikai dolgozók

A fizikai dolgozók szakmai felkészültségük aránya:

	szakmunkás	betanítottm.	segédm.	össz.
Férfi	46,2	35,8	18,0	100,0
Nő	14,1	72,2	13,7	100,0
együtt	32,4	51,4	16,2	100,0

Az arányok a szakmai sajátosságokat véve figyelembe kielégítőek.

### 7.2 Alkalmazotti létszám megoszlása végzettség szerint (%)

## 7.21 Állami szektor

Nemek	Egyetemi	Középisk.	Alapiskola	össz.
Férfi	27,9	54,3	7,8	100
Nő	8,1	37,0	24,9	100
együtt	16,5	65,8	17,7	100

## 7.22 Szövetkezeti szektor

Férfi	8,9	92,2	8,9	100
Nő	3,8	80,0	16,2	100
együtt	3,2	81,0	12,8	100

A végzettségi kategóriák majdnem azonosak, mint az épületasztalos-iparban mind állami, mind szövetkezeti vonalon így az ebből levonható következtetések is meg kell hogy egyezzenek.

## 8. Faipari képzettséggel rendelkező szakemberek szintenkénti megoszlása

Külön vizsgálva a kizárólag faipari képzettséggel rendelkező műszaki szakemberek szintenkénti számát, a következő képet kapjuk:

Szintek	fűrészlemez	épületaszt.	bútoripar	Összesen	
Faip. mérnök (fő)	10	39	261	16	326
Üzemmérnök (fő)	11	25	43	2	81
Faip. közép. (fő)	51	143	824	113	1131

(Megjegyezzük a számok kisebbek, mint az előző fejezetekben feltüntetetté. A csekély eltérés oka, hogy az előző fejezetben a faipari mérnökök közé számítottuk a faipari ágazatban tevékenykedő erdőmérnököket és a papíripari mérnököket is. Ugyanígy jártunk el a középfokú végzettségűek vizsgálatánál.)

A számokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a mérnök-üzemmérnök aránya rendkívül kedvezőtlen. Ez természetes következménye az üzemmérnökképzés későbbi megindulásának. A nemzetközi irodalom 1:2, 1:3 arányt jelöl ideálisnak. A kedvezőtlen helyzethez hozzájárul az a tény is, hogy a vállalatok sem tesznek legtöbb esetben különbséget a szakemberek alkalmazásakor. Ilyen módon nem alakulhatott ki egy optimális mérnök-üzemmérnök arány, illetve a jelenlegi arányok nem tükrözik a tervező, -fejlesztő műszaki előkészítő és a közvetlen termelést levezető, lebonyolító munkakörök mérnöki munkamegosztását a kétféle képzettségi szintű szakemberek körében.

A mérnökök, illetve üzemmérnökök aránya a középfokú faipari műszaki végzettségűekhez viszonyítva ugyancsak nem minősíthető megfelelőnek. A nemzetközileg ideálisnak tartott arány 1:5. A tényleges arány 561:1435-höz. Javítja a helyzetet, hogy sokan, nagy gyakorlati tapasztalatokkal rendelkező középkaderek politikai iskolát végeztek. Ennek a megállapításnak értékét azonban rontja, hogy a középfokú végzettségűek alágazatonként eltérő mértékben nagy számban felsőbb vezetői funkciókat látnak el. Ugyanakkor számos esetben tapasztalható, inkongruencia a mérnökök és üzemmérnökök foglalkoztatásában.



A faipar különböző szakágainak hosszútávú fejlesztési koncepciói számos helyen tartalmazzak utalást az automatizálás, a robottechnika alkalmazására. Ezek a célkitűzések szakemberoldáról ma még közel sincsenek megfelelő módon előkészítve. A jelenlegi struktúrában szellemi foglalkozásúak és fizikai állományúak körében egyaránt hiányoznak azok a szakirányú műszakiak, akik e berendezések működtetéséhez, technológizálásához, rendszerbeli adaptálásához szükségesek. Főként a mikroelektronikai, műszer és szabályozástechnikai szakemberek hiánya szembevetendő. Mérnök—üzemmérnök vonatkozásban a statisztika a következő:

	Fúr. lem. ip.	Ép. aszt. ip.	Bútor- ip.	Egyéb faip.
--	---------------------	---------------------	---------------	----------------

Gyengeáramú  
vill. mérnök,  
finommech.  
mérnök/üzem-  
mérnök

0/5

1/1

1/4

0/1

## Összefoglalás

Az elmondottak, s a feltárt adatok alapján megállapíthatjuk:

- a munkáskategóriák arányai megfelelőek, de a szakmunkások szakmai tudását a jövőben emelni kell;
- a középiskolát végzeteknél a szakmai megoszlás korántsem mondható kielégítőnek. Műszaki középiskolát végzettek aránya csupán 28,9%, ugyanakkor 23,6% gimnáziumot végzett;
- az egyetemi, főiskolai végzettségűeknek a szakmai megoszlás ugyancsak nem felel meg a kívánalmaknak. A mérnökök aránya (köztük a faipari mérnököké) alacsony, s ezen belül is kevés a vegyész;
- örvendetes, hogy az egyéb egyetemet végzettek közül 46,5%-nak van műszaki képesítése is;
- külön vizsgálatot érdemel a 36 pedagógusnak tevékenysége a faipari ágazatokban;
- a nők aránya az egyes kategóriákban az ágazati sajátosságokat figyelembe véve kielégítő;
- külön vizsgálva a faipari képzettséggel rendelkező szakemberek szintenkénti számát, s egymás közötti arányát megállapítható volt, hogy a jövőben emelni kell az üzem mérnökök, a faipari középiskaderek arányait a mérnökökéhez viszonyítva.



Rovatvezetők: Dr. Molnár Sándor, Szalay Lajos

## INTERNATIONALER HOLZMARKT

UNABHÄNGIGES WIRTSCHAFTSBLATT  
 DER FEH- UND HOLZVERARBEITENDEN INDUSTRIE, DER HOLZHANDEL UND DER VERPACKUNGSSEKTOR

**Faházépítés Kanadában** (Über die kanadische Holzhausbauweise) = 1986. 1—2. sz., p: 16—17.

A legfeljebb négyemeletes kanadai lakóépületek mintegy 95%-a, összes kanadai lakóház közel 80%-a faanyagból készült. Ez annál is inkább meglepő, mert a házak külső megjelenésükben nem emlékeztetnek erre az anyagra, burkolatuk a hagyományos angol téglalapületekéhez hasonló. A házak vázszerkezete viszonylag kisméretű, szabványosított keresztmetszetű és hosszúságú elemekből épül fel. A kis keresztmetszeti értékek (kb. 50×100 mm) finoman tagolt épületekváz összeállítását teszik lehetővé. A szabványosítás leegyszerűsíti és olcsóbbá teszi az elemek gyártását. A csekély méretek következtében nyersanyagként vékony rönk is felhasználható, a kész elemeket pedig géppel is osztályozni lehet. A vázat jobbra rétegelt lemezből készült táblák merevítik ki, de olyan speciális, faanyagú lapokat is használnak erre a célra, amelyek furnérborítással és forgácsközéprésszel készülnek. A tetőfedő anyag sok esetben faszindely. A váz- és kitöltő elemeket általában szegezéssel rögzítik egymáshoz. Az egyes mezőkre belülről, gőz záró fóliával kombinált, ásványi eredetű szigetelőanyagot helyeznek. A falak belső burkolására gipszkartonlemez, rétegelt lemez, farostlemez stb. használnak. Tekintettel



az elemek csekély súlyára, a szerelésnél csak könnyű emelőszerkezetekre van szükség. A favázás házak merevségének köszönhetően az ilyen épületek jól megállják a helyüket a földrengéstől veszélyeztetett területeken is. Jó péda erre az alaszakai főváros, ahol az évekkel ezelőtti természeti katasztrófánál csak a faanyagú házak maradtak épségben.

Napjainkban Kanadában és az USA-ban összesen mintegy 300 millió ember lakik olyan házakban, amelyeket favázás szerkezettel építettek. Az épületek elemeire bonthatók, könnyen szállíthatók. Észak-Amerikában széles körben elterjedt szokás az, hogy az áttelepülők házukat is magukkal viszik. Mások úgy értékesítik egykori házukat, mint használt autójukat.

## Der Tischler

**Milyen lesz a lakás 1986-ban?** (Wohnen '86) = 1985. 24. sz., p: 9—10.

Amellett, hogy a fiatalok és a középkorúak lakberendezéssel kapcsolatos elképzelései közelítenek egymáshoz, három, jól elkülöníthető irányzat kialakulása figyelhető meg: a romantikus-, a természethez közelítő- és a tárgyszerűségre törekvő stílusé. Ami a részleteket illeti, a bútorok felületén a klasz-

zikus fafajokra, például a tölgyre, cseresznyére, mahagonira, dióra lehet számítani, de mellettük a kőris és az erdeifenyő is szerephez jut. A szekrénybútoroknál megszűnik a padlótól a mennyezetig bekete, a fekete-vörös, a fehér-kék épített, merev szekrény sorok uralma. Előtérbe kerülnek a lazább beépítettséget adó vitrines íves, mozgalmas bútorok. A kárpitozott termékeknél ismét a Bauhaus egykori útmutatása fog érvényesülni, a húszas évek végén „felfedezett” kockaforma sok követőre talál. Az uralkodó szín a szürke lesz. A bőr fekete, szürke, vagy barna színű. A lakkebevonatok fedő jellegűek szürkék, feketék, kivéve a fiatalok szobáit, itt a vörös-fehér a sárga-fekete kontrasztok fognak megjelenni. A gyerekszobákban a világos fafajok jutnak szerephez, a színes bútorok nem lesznek jellemzőek: a tarkaságot a játékok, képek stb. biztosítják. A romantikus hullám hatása a gyerekszobákban nem érvényesül a legfontosabbak az egészségügyi és a biztonsági szempontok. A lakószobákra általánosságban ugyanaz érvényes, mint a lakás egészére, azaz a stílus a romantikus és a természetesre törekvő irányzat együttesen szabja meg. A tárolóbútorok elkerülhetlensége miatt a szekrény sorok ezekben a helyiségekben továbbra is uralkodó szerepet kapnak. A konyha világos, vidám, praktikus és lakályos lesz. Az itt felhasznált fafajok sorrendje: tölgy, kőris, bükk. A fa—műanyag kombináció megtartja korábbi pozícióját.



# Faforgácslapok tartósságának vizsgálata

## Módszerek

Dr. Nyárs József

### Bevezetés

A faforgácslapok — mint minden más szerkezeti anyag — funkciójuktól függően különböző környezeti hatásoknak vannak kitéve. Az alkalmazási területtől függően tehát az egyes követelményeknek relatív jelentősége van.

A faforgácslap igénybevételében — a környezeti hatást okozati lánc kezdeteként (1. ábra) felfogva — jelentős szerepet kell tulajdonítanunk a nedvességnek. A nedvességtartalom, — amely az anyagjellemzőkre nagy hatással van — több tényező (2. ábra) függvénye.

A tartósságvizsgálatokkal foglalkozó munkák alapvető törekvése a környezeti körülmények — és ezen belül a pára, illetve a víz — faforgácslap-sajátosságokra gyakorolt hatásának vizsgálata, valamint a természetes igénybevételek mesterséges körülmények között történő modellezése. A tartósság vizsgálata kiterjed a viszkoelasztikus tulajdonságokra, valamint a kémiai és a biológiai állóképességre is.

A faforgácslapot elsősorban külső erők (saját tömege, terhelések stb.) és belső erők (a nedvesség és/vagy hőmérséklet okozta dagadási-zsugorodási mozgások következtében fellépő feszültségek) szuperponálódva veszik igénybe.

A következőkben a vázolt problémakör feltárásánál alkalmazott módszerek és az elért eredmények alapján tett megállapításokat ismertetem.

### 1. A tartósság megítélésének lehetőségei

Módszertani szempontból a vizsgálatok mesterséges és természetes igénybevételekre oszthatók (Gressel 1980). Konkrét vizsgálati metodikákban bizonyos átfedés lehetséges, amit a továbbiakban jelzünk.

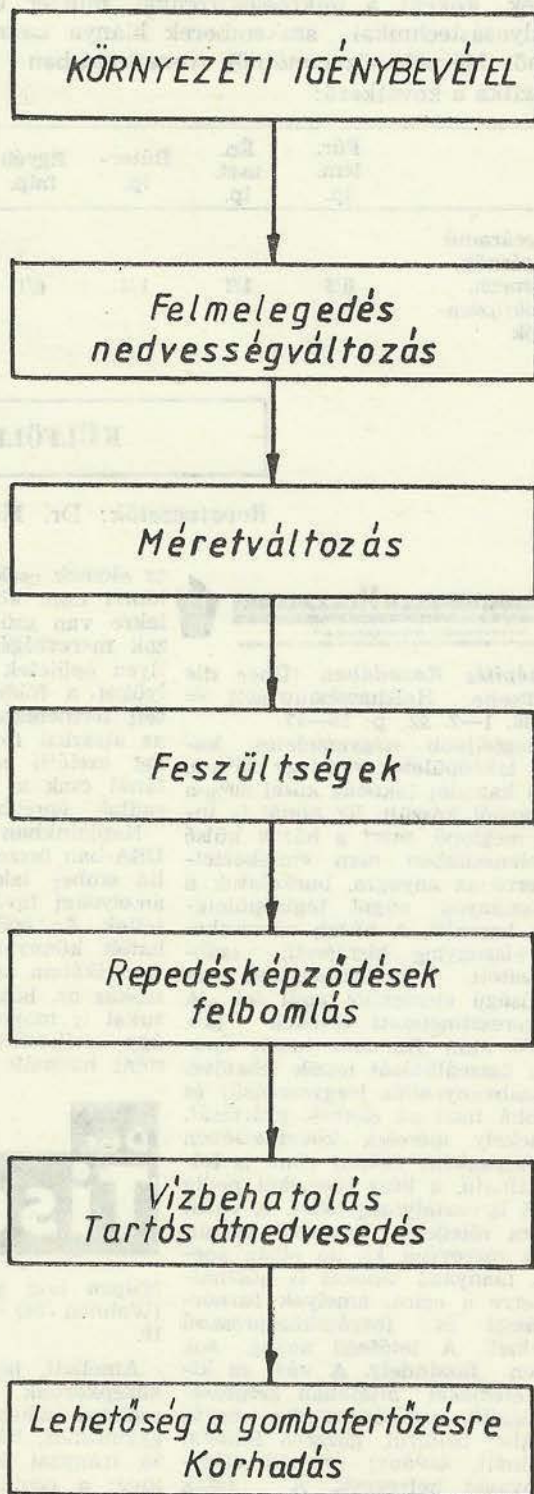
#### 1.1. Mesterséges igénybevételek

Az ide sorolható — tartósság megítélésére alkalmas — módszerek alkalmassági, illetve teljesítményvizsgálatnak tekinthetők (Deppe, Schmidt 1979).

Az alkalmassági vizsgálatok célja: tegyen különbséget az adott célra alkalmas, illetve alkalmatlan anyag között. E vizsgálatok igénybevételi paraméterei a gyakorlathoz közelállóak, azonban a klimatikus igénybevétel időben felgyorsított. A teljesítményvizsgálatok az anyaggal szemben támasztható követelmények meghatározásához nyújtanak alapot. E vizsgálatoknál a maximálisan várható természetes igénybevételt tudatosan és nagymértékben túllépik (Deppe, Schmidt 1979; Gressel 1980).

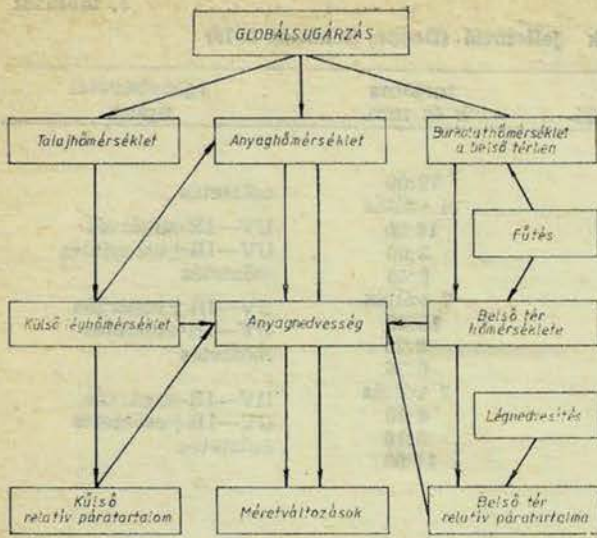
A mesterséges igénybevételek az alkalmazott paraméterek alapján a következők szerint csoportosíthatók:

— terheletlen mintadarabok vizigénybevétele vagy tartósan nedves klímán tartása; a vízhőmérséklet, az igénybevétel időtartama, valamint



1. ábra. Faforgácslapok környezeti igénybevételének folyamata





2. ábra. Az anyagnedvességet meghatározó környezeti tényezők összefüggése

az egyéb paraméterek különbözők, ezeket az 1. táblázat tartalmazza;

cél: a higroszkóposág és a hidrolízisállóság megítélése,

— terheletlen mintadarabok ciklikus vízben-tárol-

lása és/vagy nedves és száraz fázisok váltakozó alkalmazása, a fontosabb paramétereket a 2. táblázat tartalmazza; a módszer továbbfejlesztve (Xenoteszt-berendezés alkalmazásával) az időjárási körülmények modellezésére használható. Alkalmazásának paramétereit a 3. táblázat tartalmazza;

cél: a kötőanyag viszkoelasztikus ellenállóképességének megítélése a váltakozó dagadás és zsugorodás okozta feszültségekkel szemben,

— állandó vagy meghatározottan váltakozó klíma-igénybevétel egyidejű mechanikus terheléssel, az alkalmazott paraméterekre vonatkozó adatokat tartalmaz a 4. táblázat.

cél: a kötőanyag reológiai sajátosságainak megítélése elsősorban különböző klimatikus feltételek mellett.

Az egyes vizsgálati terhelések a faforgácslapokat különböző mértékben veszik igénybe. A hideg vízben történő tárolás, az enyhébb konstans nedves, illetve váltóklíma nem differenciál egyértelműen a nedvességgel szembeni ellenállóképesség tekintetében. A kötőanyagtípustól és a gyártástechnológiától függően hangsúlyozott különbségek mutatkoznak a szorpciós sajátosságok és az ezekből következő méretváltozások vonatkozásában. A klimatikus igénybevétellel egyidejű mechanikus

1. táblázat

### Gyorsított víz- és nedves klímaállósági módszerek összehasonlítása

Megnevezés	A módszer jele		
	Á	F	TNK
Öregítési ciklus	áztatás $20 \pm 2$ °C hőmérsékletű vízben 1 (ld Á), illetve 3 (3d Á) napig	tárolás forró (100 °C) vízben 2 (2h F); illetve 6/6h F) órán keresztül, hűtés $20 \pm 2$ °C hőmérsékletű vízben 1 órán keresztül	tárolás $20 \pm 1$ °C hőmérsékletű, $95 \pm 5\%$ relatív páratartalmú, tartósan nedves térben 20 napon keresztül
Vizsgálandó jellemzők	hajlító- és lapleemelő szilárdság, vastagsági méretváltozás és vízfelvétel		
Vizsgálatok elvégzése	az alkalmazott igénybevételek befejeztével		

2. táblázat

### Gyorsított ciklikus igénybevételek összehasonlítása

Megnevezés	A módszer jele		
	CTB	WCAMA	VK
Öregítési ciklus	áztatás $20 \pm 2$ °C hőmérsékletű vízben 3 napig fagyasztás $-12 \pm 1$ °C hőmérsékletű térben 1 napig szárítás $70 \pm 1$ °C hőmérsékleten 3 napig; fenti igénybevétel egy ciklusnak számít	tárolás $23 \pm 5$ °C hőmérsékletű vízben 30 percig Tárolás forró (100 °C) vízben 2 órán keresztül szárítás $104 \pm 1$ °C hőmérsékleten 22 órán keresztül; fenti igénybevétel egy ciklusnak számít	tárolás $20 \pm 1$ °C hőmérsékletű, $95 \pm 5\%$ relatív páratartalmú térben 24 órán keresztül, majd $20 \pm 1$ °C hőmérsékletű, $25 \pm 5\%$ relatív páratartalmú térben 24 órán keresztül fenti igénybevétel egy ciklusnak számít
Ciklusok száma	1 (V313/1), illetve 3 (V313/3)	6	10
Vizsgálandó jellemzők	hajlító- és lapleemelő szilárdság, vastagsági méretváltozás és vízfelvétel		
Vizsgálatok elvégzése	az alkalmazott igénybevételek befejeztével		



## Xenoteszt-készülékkel végzett vizsgálatok jellemzői (Deppe, Schmidt 1979)

Váltóigénybevétel xenoteszt készülékben	pontja, hét az alkalmazás idő-	tartama h és mín.	igénybevétel típusa
Igénybevétel			
esőztetés 24 l/h m <sup>2</sup> 18 °C hőmérsékletű	1., 5. és 9.	72:00	esőztetés
lágított víz		4 váltás	
UV-IR sugárzás 3 xenonsugárzó á		14:20	UV-IR-sugárzás
4500 W.		3:00	UV-IR+esőztetés
hullámhossz 300-830 nm		6:40	esőztetés
összsugárzás 650 MWs/m <sup>2</sup>		7 váltás	
lég hőmérséklet 34-36 °C, 60 °C	2., 6. és 10.	15:20	JV-IR+ sugárzás
rel. páratartalom 18%		2:20	UV-IR-esőztetés
mélyhűtőszekrényben -20 °C		6:20	esőztetés
hűtés az igénybevétel tartama		7 váltás	
3 ciklus á 4 hét=12 hét=2016 h	3., 7. és 11.	6:50	UV-IR-sugárzás
6 ciklus á 4 hét=24 hét=4032 h		3:10	UV-IR+esőztetés
próbatestméret 197×130×3-25 mm		14:00	esőztetés
A vizsgálandó próbatestek egy függőleges elrendezésű készülékben vannak rögzítve a sugárzó-esőztető rendszer felé fordítva.		váltakozva	
A készülék forgási sebessége: 1 körül ford. 36 s.	4., 8. és 12.	5:00	hűtés
A próbatestek a készülék minden fordulata után saját tengelyük körül 180°-ot fordulnak. Ezzel az egyes próbatest-felületek minden második fordulatonál esőztetettek és/vagy besugárzottak, így négy hét alatt az igénybevétel		13:00	esőztetés
200 h esőztetés (400 h magas légnedvességű térben)		16:30	hűtés
142 h UV-IR-sugárzás (212 h 34-36 °C hőmérsékletű térben)		7:30	UV-IR+esőztetés
60 h hűtés		16:30	hűtés
		7:30	UV-IR+esőztetés
		16:30	hűtés
		3:00	UV-IR+esőztetés
		5:30	hűtés
		17:00	esőztetés

4. táblázat

## Áttekintés a faforgácslapok lassú alakváltozásának meghatározásával kapcsolatos kísérletekről (Kufner 1979)

Megnevezés	Paraméterek	leírása
Lapvastagság (h), mm	16*	19**
Nedvességtartalom (u), %	10-11	10
Változtatott jellemzők	—	lapgyártás,
A terhelés módja	koncentrált	kötőanyag (V20, V70, V100)
Támaszköz (I), mm	320	380
Vizsgálati idő (t), h	1000, 1000, 270, 125	720
Tartós hajlítószilárdság N/mm <sup>2</sup> , a rövid idejű hajlítószilárdság százalékban	53, 60, 66, 75	29, 33, 38
Kúszási tényező ( $\eta = \frac{f_t}{f_0}$ )	1,14; 1,29; 1,24; 1,25	1,35; 1,31; 1,30

\* Remmele, H. 1960

\*\* Eriksson, L. 1964.

Megjegyzés: hivatkozott szerző több vizsgálati eredményt közöl, ezeket terjedelmi okokból nem ismertetem.

terhelésnél a faforgácslapok eltérő higroszkóposságuknak és fizikai jellemzőiknek megfelelően reagálnak a klímaingadozásokra.

## 1.2. Természetes igénybevételek

Lényegében két csoportra oszthatók:

- mintalapok kitétele szabadterre, állványokra; ebben az esetben jelentős lehet a primer gyártástechnológiai hatás, szekunder hatások lépnek fel (faforgácsferozó, gombainfekció),
- mintalapok kitétele szabadterren, tető alá; e módszer terheletlen mintadaraboknál nem ad egyértelmű differenciálást; csak a szorpciós sa-

játosságok relatív összehasonlítását teszi lehetővé; itt jegyzem meg, hogy a reológiai sajátosságok vizsgálata is lehetséges természetes klimatikus igénybevétel mellett.

A szabadterren, állványokon tárolt faforgácslapok szilárdságcsökkenésének mértéke és sebessége igen eltérő lehet, de az első évben a legnagyobb, később csökkenő tendenciájú. Nagyjelentőségű a jó méretstabilitás, az irreverzibilis vastagsági méretváltozást nagymértékben befolyásolják az anyagjellemzők és a gyártástechnológiai paraméterek. Több éves kitétel után — különösen lombosfákból készült faforgácslapoknál — gombainfekciót is észleltek.



A szabadtéren, tető alatt tárolt faforgácslapok szilárdság- és méretváltozása minimális. A módszer a szorpciós sajátosságok relatív összehasonlítására alkalmas.

## 2. A faforgácslapszerkezet és az igénybevételek kölcsönhatása

A faforgácslapok tartóságának megítélésénél alkalmazott legfontosabb módszereket, paramétereiket, valamint az eredmények alapján levonható következtetéseket ismertetem. Célszerű azonban az egyes — igénybevételeket jellemző — paraméterek jellegének és hatásának, valamint az igénybevételek hatására a faforgácslap szerkezetében végbemenő változásoknak az elemzése, mert csak így ítéltethető meg, hogy az egyes vizsgálati módszerek milyen mélységű információk szerzésére alkalmasak.

### 2.1. Az igénybevételek hatása

Az igénybevételek feloszthatók:

- rendeltetésszerűekre (állandó és hasznos terhek), illetve
- környezeti (járulékos) hatásokból származókra.

#### 2.1.1. Rendeltetésszerű igénybevételek

A rendeltetésszerű terhelések általában mechanikai igénybevételeket és ebből származó feszültségeket okoznak. A terhelések legnagyobb részt tartósan nyugalmiak, így tehát a teherviselés mértékét is a tartós terheléssel kapcsolatos anyagi tulajdonságok határozzák meg.

A fából készült teherviselő elemet megterhelve tapasztalható, hogy a kezdeti rugalmas alakváltozás — változatlan terhelés esetén is — bizonyos törvényszerűségeket követve az idő függvényében tovább növekszik. Ez a jelenség a lassú alakváltozás vagy kúszás. Oka az anyag belső súrlódása, amely a terhelés hatására az újabb (egyensúlyi) alakváltozási állapot kialakítását nem a megterhelés pillanatában, hanem csak késve engedi. Az anyag szerkezetében rejlő okok közül lényegesek a hosszúkás, fonalszerű makromolekulák, amelyek a tartós belső erők hatására kimozdulnak egyensúlyi helyzetükből. A deformáció során felhalmozott potenciális energia a feszültség megszűnésekor csak az ideálisan rugalmas anyagokban szabadul fel pillanatszerűen, és ekkor az anyagszerkezeti elemek is azonnal visszatérnek minimális szabad energiájú egyensúlyi helyzetükbe. A faanyag nem ideálisan rugalmas, ezért folyás tapasztalható (Rónai, Somfalvi 1982).

A kúszás mértéke erősen függ a klímától, különösen a levegő relatív páratartalmától (Niemz 1980). Az alacsony hőmérséklet hatása nem jelentős. A hőmérséklet emelkedése azonban a deformációs állapotra hatással lehet (Rónai 1976). Természetes, hogy a túlnyomórészt fából készült termék is viszkoelasztikus anyag, ezért a rugalmas alakváltozások mellett időfüggő alakváltozások is fellépnek (Niemz 1979). Faforgácslapoknál azonban a jelenséget befolyásoló tényezők sokkal bonyolultabb összefüggésével és — a faanyaggal, va-

lamint a rétegelt lemezzel összehasonlítva — eltérő sajátosságokkal állunk szemben.

A rendeltetésszerű igénybevételek közül jelentős hatása van:

- a terhelés, (illetve az ezáltal kialakult feszültség) nagyságának, valamint
- a terhelés tartóságának.

A hajlítófeszültség nagysága döntően befolyásolja a faforgácslapok kúszását, az alkalmazott teherarányoknál a kezdeti alakváltozás lineáris hajlítófeszültség-függését állapították meg (Gressel, 1972., 1984).

Mérsékelt feszültségszintek mellett a szakaszos terhelés alatt bekövetkezett alakváltozások kisebbek, mint az állandó terhelés összehasonlító periódusaiban bekövetkezett alakváltozások, nagyságuk pedig jelentősen függ a terhelésmentes idő hosszától (Nakai, Grossman 1983).

A megterhelt próbatestek hajlítószilárdsága a terhelési idő növekedésével csökkenő tendenciát mutat (Mc Natt Hunt 1982).

#### 2.1.2. Környezeti hatások

A környezeti hatások fizikai, kémiai és biológiai természetűek és közvetve befolyásolják az anyag mechanikai tulajdonságait (Rónai 1976).

A fizikai hatások közé sorolható az ismétlődő nedvesítési ciklusok okozta másodlagos expanzió. A tartós igénybevétel során folyamatos méretváltozásra kell számítani. Ennek sebességét a ciklusok szélsőséges körülményei, a ciklusok száma, a hőmértéklet- és időintervallumok, valamint az alkalmazott terhelés határozza meg. A méretváltozás, valamint az adszorpció és a deszorpció sebessége emelkedő hőmérséklet hatására nő. Eszerint — természetes igénybevétel esetén a legtöbb fizikai folyamatot a tavaszi csapadék és az ismétlődő nyári esők határozzák meg. Minél nagyobb a nedveségtartalom, annál alacsonyabb az a hőmérséklet, ahol az átalakulás végbemegy. Száraz faforgácslapok esetén a hőmérséklet hatása inkább reverzibilis. Amikor a kritikus hőmérséklet vagy nedveségtartalom átlépése megtörtént, akkor a faforgácslap elasztikus állapotba kerül. A növekvő nedveségtartalommal együtt növekednek a méretek is. Az ismétlődő nedvesítési és szárítási ciklusokban feszültségek alakulhatnak ki az oldódhatnak fel. Miközben az adszorpció vagy a deszorpció végbemegy — ún. átmeneti viszonyok között — a szilárdsági jellemzők kisebbek, mint az egyensúlyi nedveségtartalomnál. Az alakváltozásra nézve meghatározó a nedves és a száraz szakaszok közötti különbség, valamint az egyes ciklusok tartóssága. Minél nagyobb a szorpciós maximum és minimum közötti különbség, és minél hosszabbak az adszorpciós és deszorpciós szakaszok, annál határozottabb a kúszás. Rövid időtartamú klimagezmozásoknál a kúszás a lehetséges maximum felét sem éri el (Gressel 1972.) Tartós, nedves klíma esetében azonban az alakváltozás többszörösére kell számítani (Gressel 1984). A hőmérséklet kúszásra gyakorolt hatását csak 50 °C felett mutatták ki. Ezt faanyagnál az egyes cellulózmolekulák közötti hidrogénhidak erősebb törésével magyaráz-



zák. Ezáltal nő a szorpció lehetősége, illetve a minták nedvességtartalma azonos relatív páratartalom esetén is nő, a kúszás pedig fokozódik. A kötőanyagban a kötések irreverzibilisen átalakulnak (Morze, Struk 1980). A relatív páratartalom különböző mértékben befolyásolja az alakváltozásokat. Jelentősen nagyobb a faforgácslapok kúszása konstans nedves klímán, mint váltóklímán — egyenértékű szorpciómaximum mellett — szemben a faanyaggal, illetve a rétegelt lemezzel. A faanyagban végbemenő kémiai reakciók a vízzel szemben kevésbé érzékeny műanyagokéhoz hasonlíthatók. A reakciók fő típusai: az autolízis és a hidrolitikus bomlás. A keresztkötés-képződés viszszaosztja a nedvességgel szembeni érzékenységet, bizonyos mértékű ridegedésre lehet számítani, e folyamat a kötőanyagokban is végbemegy. A hidrolitikus bomlásnak a faanyag viszonylag jól ellenáll, míg bizonyos kötőanyagok már sokkal érzékenyebbek. A hidrolitikus bomlás sebessége az öregítési idő előrehaladtával egyre nő (Back, Sandström 1982).

Részben a környezeti körülmények, részben a használati feltételek miatt fennáll a lehetősége annak, hogy a szerkezeti anyag *agresszív gázok* vagy *oldatok hatásának* kitett.

Lúgok, illetve savak faanyagra gyakorolt hatásával kapcsolatban az oldat típusának, az igénybevétel időtartamának, a pH-értékeknek a befolyását vizsgálták a különböző fafajok hajlítószilárdságára (Kollmann 1951). Hasonló vizsgálatokat később is végeztek (Erler 1984). Aggresszív gázok alkalmazásával (Besold, Fenger 1983) a vizsgálatok a valósághoz közelebb állnak, de hosszabb időtartamúak. Ez utóbbi esetben elemezték a fontosabb faalkotó anyagok átalakulását, a mikrostruktúra változását. Faforgácslapok agresszív oldatokkal szembeni ellenállóképességének vizsgálatánál 1 pH-értékű oldat alkalmazását ismertették (Deppe 1983).

*Biológiai természetű környezeti hatás szempontjából* a farontó gombák tevékenysége meghatározó.

A farontó gombák a sejtfalak fő összetevőit lebontják, a faanyag kémiai felépítése, szövetei szerkezete megváltozik. A gombák bontása következtében a faanyag fizikai tulajdonságai is megváltoznak. A gyakori elszíneződésen és tömegcsökkenésen kívül lényeges térfogatváltozás is bekövetkezik (Gyarmati, Igmándy, Pagony 1964).

A gombakárosítás során bekövetkező tömegcsökkenés, különösen a bontás kezdeti szakaszában, nem mutatja mindig azt a rendkívül jelentős, kedvezőtlen változást, ami a faanyagban végbemegy. A gombák bontása során a faanyagban bekövetkező elváltozásokat a tömegvesztésénél sokkal jobban mutatják a szilárdsági tulajdonságok változásai. Az e területen végzett vizsgálatok a legkülönbözőbb fafajoknál jutnak erre az eredményre (Gyarmati, Igmándy, Pagony 1964, Trong 1984).

Az előző megállapítások a faforgácslapokra nézve is érvényesek, sőt szerkezetükből és az egyes anyagkomponensek sajátosságaiból adódóan ezek fokozottabban veszélyeztetettek. Emellett károsodottságuk tömegcsökkenés révén történő vizsgálata

ta — nedvességérzékenyséjük miatt — nehezen kivitelezhető. Mindenképpen indokolt gombakárosításnak kitett faforgácslapok szilárdságsökkenésének vizsgálata.

Egyrészt rámutatnak a kötőanyag ellenállóképesség-növelő szerepének korlátozott voltára (Schmidt és mtsai 1978), másrészt viszont felvillantják az optimális kötőanyag-kombinációk alkalmazása révén elérhető ellenállóképesség növekedés lehetőségét (Lehmann, Günther 1984). Ugyanakkor azonban kétségtelen, hogy a faforgácslap ellenállóképességét a felhasznált fafajok és a kötőanyag(ok) együttesen határozzák meg.

## 2.2. Az anyagszerkezet hatása

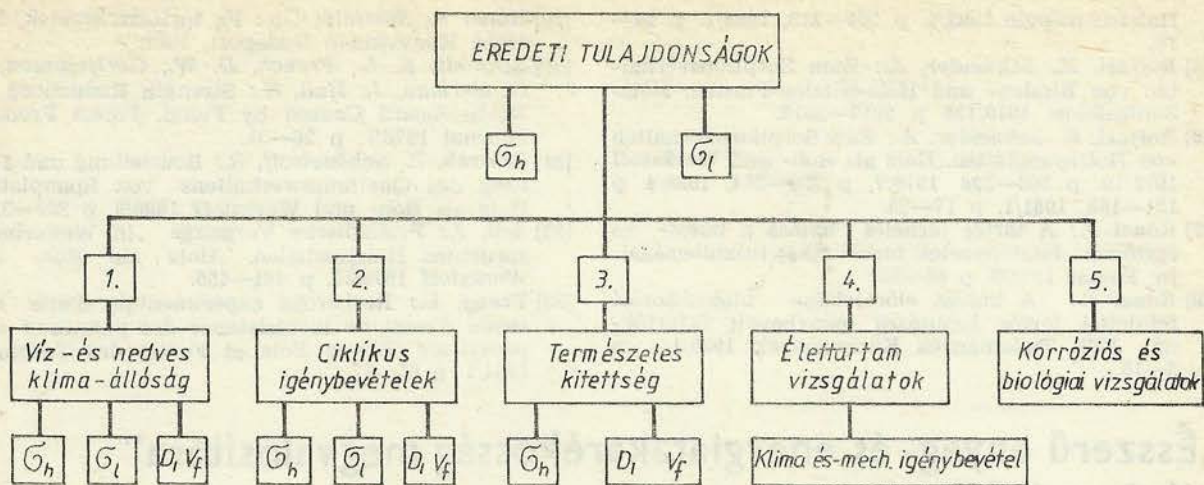
A *fafajnak* forgácslapok méretváltozási és méretstabilitási sajátosságaira gyakorolt hatására többen utaltak. A fafaj szorpcióra gyakorolt hatása várható a faanyagnak a faforgácslapon belüli aránya, továbbá a különböző fafajokban a hőpréselés alatt különböző mértékben végbemenő változások miatt. Ennek ellenére az elvégzett vizsgálatok alapján nem sikerült eldönteni, hogy a faforgácslapok szorpciós sajátosságait a gyártástechnológiának az (egy- vagy többfajokra gyakorolt) eltérő hatása vagy az egyes fafajok és a kötőanyag eltérő kölcsönhatása határozta volna meg. Ugyanakkor a kéregtartalomnak a szorpcióra gyakorolt hatását sikerült kimutatni (Roffael, Schneider 1978—1981).

Fa forgácslapoknál a *forgács* hossz csökkentése a hajlítószilárdság csökkenését, a kúszás növekedését okozza, a *finomforgácsból* álló fedőréteg is hasonló jelenségek előidézője: a forgács hossz mellett a *forgácsfelület* szerkezete is jelentős befolyást gyakorol a kúszásra, azonos geometriájú zúzott forgácsot vágott forgáccsal összehasonlítva, a hajlítószilárdság 60—70 százalékkal csökken, a kúszás 30 százalékkal csökken zúzott forgács alkalmazása esetén; a hulladékforgács morfológiai szempontból kedvezőtlen (Niemz 1982—1983).

A *fedőréteg orientálásával* a hajlítószilárdság 40—70 százalékkal növelhető (Niemz 1982—1983); a megnövelt forgácsméretek jelentős problémákat okoznak ugyan a felületminőség szempontjából, azonban jelentős előnyök is várhatók (Kühne, Niemz 1980). A különböző típusú *kötőanyagok* molekulasúlya, kondenzációs foka, viszkozitása nem azonos, ennél fogva a részecskéket különböző mértékben nedvesítik és ezzel különböző mértékű hatást gyakorolnak a lapok szorpciójára. Azonos típusú, de különböző gyártmányú anyagok között is kimutatható különbség lehetséges. Az egyes részecskék között elhelyezkedő ridegebb kötőanyag a dagadási és a zsugorodási feszültségek hatására megy tönkre, ebből következik a karbamid-formaldehid típusú kötőanyaggal gyártott lapok gyors degradációja (Gressel 1972). E kötőanyagok melamin módosítva nagyobb teljesítményre képesek (Dinwoodie és mtsai 1979—1981). Összefüggést sikerült megállapítani a kötőanyag típusa, a kötőanyag mennyisége és az egyesületi nedvességtartalom között (Roffael, Schneider 1978—1981).

A ciklikusan változó nedvesség hatásának vizsgálata során (Lehmann 1976) megállapították, hogy





3. ábra. Faforgácslapok komplex vizsgálatának kísérletterve

a méretstabilitást elsősorban a kötőanyagtartalom határozza meg. A szilárdsági tulajdonságokat alapvetően szintén a kötőanyagtartalom határozza közben jelentkeznek.  
meg. Az elsődleges hatások elsősorban nedvesítés

### ÉRTÉKELES

Áttekinttem a faforgácslapok tartósságvizsgálatával foglalkozó módszereket és vizsgálati eredményeket. Ennek alapján megállapítható, hogy egyidejűleg többféle vizsgálati metodikát használnak, ennek megfelelően a kapott információk sem azonos értékűek, illetve nem hasonlíthatók össze.

Ahhoz, hogy az alkalmazási területnek megfelelő anyagkiválasztás megalapozottabb legyen, célszerűnek tűnik sokrétűbb, komplexebb anyagvizsgálatok végzése. Ennek érdekében a 3. ábrán vázolt kísérletterv szerint végeztem vizsgálatokat, melyekről a közeljövőben remélhetőleg beszámolhatok.

### IRODALOM

[1] Back, E., Sandström, E.: Critical Aspects on Accelerated Methods for Predicting Weathering Resistance of Wood Based Panels. Holz als Roh- und Werkstoff 1982/2. p 61—75.  
[2] Besold, G., Fengel, D.: Systematische Untersuchungen der Wirkung aggressiver Gase auf Fichtenholz. Holz als Roh- und Werkstoff 1983/6. p 227—232, 1983/7. p 265—269, 1983/8. p 333—337, 1983/12. p 509—513.  
[3] Béli, F., Bálint, J.: Alterungsprüfung von Spanplatten durch Wärmebehandlung und Befeuchtung. Holztechnologie 1978/3. p 141—145.  
[4] Béli, F., Bálint, J.: Zur natürlichen und Künstlichen Bewitterung von Spanplatten. Holztechnologie 1980/1. p 3—5, 1980/2 p 67—69, 1982/2 p 107—110.  
[5] Deppe, H. J., Schmidt, K.: Vergleichende Lang- und Kurzbewitterungsprüfungen an Holzwerkstoffen. Holz als Roh- und Werkstoff 1979/8. p 287—294.  
[6] Deppe, H. J.: Zur Hydrolysebeständigkeit von Aminoplastmischharzverleimungen is Holzspanplatten. Adhäsion 1980/10. p 16—19.  
[7] Dinwoodie, S. M., Paxton, B. H., Pierce, C. B.: Creep in Chipboard Wood Sci. Techn. 1979/3. p 265—282, 1981/2. p 125—144, 1984/3. p 205—224.

[8] Erler, K.: Wirkungen aggressiver Lösungen Kiefernholz. Holztechnologie 1984/5. p 249—252.  
[9] Gressel, P.: Untersuchungen über das Zeitstandbiegeverhalten von Holzwerkstoffen in Abhängigkeit von Klima und Belastung. Holz als Roh- und Werkstoff 1972/7. p 259—266, 1972/8. p 347—355, 1972/10. p 479—488.  
[10] Gressel, P.: Prüfung und Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Splanplatterverleimungen. Ein Beitrag zur Aufstellung Klebstoffunabhängiger Prüfrichtlinien. Holz als Roh- und Werkstoff 1980/1. p 17—35, 1980/2. 61—71, 1980/4. p 109—113.  
[11] Gressel, P.: Zur Vorhersage des langfristigen Formänderungsverhaltens aus Kurz-Kriechversuchen. Holz als Roh- und Werkstoff 1984/4. p 293—301.  
[12] Gyarmati B., Igmándy Z., Pagony H.: Faanyagvédelem. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1975.  
[13] Kalina, M.: Rheologisches Verhalten und Dauerfestigkeit von Sperrholz Spanplatten und harten Faserplatten. Holztechnologie 1972/3. p 172—175.  
[14] Kollmann F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Springer Verlag, München, 1951.  
[15] Kufner, M.: Das Kriechen von Holzspanplatten bei langzeitiger Biegebeanspruchung. Holz als Roh- und Werkstoff 1970/11. p 429—446.  
[16] Kühne, G., Niemz, P.: Untersuchungen zur Struktur von Spanplatten. Holztechnologie 1980/3. p 139—144.  
[17] Lehmann, G., Günther, B.: Phenoplastgebundene Spanplatten aus Holzresten im Schwarzmkellertest. Holztechnologie 1984/5. p 246—249.  
[18] Lehmann, W. F.: Cyclic Moisture Conditions and Their Effect on Strength and Stability of Structural Flakeboards. Forest Products Journal 1978/6. 23—31.  
[19] McNatt, J. D., Hunt, M. O.: Creep of thick structural Flakeboards in Constant and cyclic humidity. Forest Products Journal 1982/5. p 49—54.  
[20] Morze, Z., Struk, K.: Änderung zah — elastischer Eigenschaften von Spanplatten infolge Zyklischer Befeuchtung ud Trocknung. Holzforschung und Holzverwertung 1980/5. p 113—116.  
[21] Nakai, T., Grossmann, P. U. A.: Deflection of Wood Under intermittent Loading. Wood Sci. Techn. 1983/1. p 55—67.  
[22] Niemz, P.: Über einige Erkenntnisse zum Kriechverhalten von Holzpartikelwerkstoffen. Holztechnologie 1979/3. p 131—136.  
[23] Niemz, P.: Über einige Erkenntnisse zum Kriechverhalten von Vollholz. Holztechnologie 1980/4. p 195—199.  
[24] Niemz, P.: Untersuchungen zum Einfluss der Struktur auf die Eigenschaften von Spanplatten.



- Holztechnologie 1982/4. p 206—213, 1983/1. p 14—18.
- [25] *Roffael, E., Schneider, A.*: Zum Sorptionsverhalten von Rinden- und Holz-Rinden-Platten. Holz-Zentralblatt 1979/135 p 2017—2018.
- [26] *Roffael, E., Schneider, A.*: Zum Sorptionsverhalten von Holzspanplatten. Holz als Roh- und Werkstoff 1978/10. p 393—396, 1979/7. p 259—264, 1980/4. p 151—155, 1981/1. p 17—23.
- [27] *Rónai F.*: A tartós terhelés hatása a bútör- és építőipari faszerkezetek mechanikai tulajdonságaira. Faipar 1976/3. p 88—90.
- [28] *Rónai F.*: A kúszás előrejelzése alakváltozási felülettel tartós hajlításra igénybevett fatartóknál. EFE Tudományos Közlemények 1980/1. p 5—15.
- [29] *Rónai F., Somfalvi Gy.*: Fa tartószerkezetek, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1982.
- [30] *Schmidt, E. L., French, D. W., Gertjeansen, R. O., Herman, J., Hall, H.*: Strength Reductions in Particleboard Caused by Fungi. Forest Products Journal 1978/1. p 26—31.
- [31] *Schwab, E., Schönewolf, R.*: Beurteilung und Prüfung des Quellungsverhaltens von Spanplatten. Holz als Roh- und Werkstoff 1980/3. p 209—215.
- [32] *Sell, J.*: Pysikalische Vorgänge in Wetterbeanspruchten Holzbauteilen. Holz als Roh- und Werkstoff 1978/12. p 461—466.
- [33] *Trong, L.*: Recherche experimentale d'une méthode d'essai de la résistance des panneaux à la pourriture. Revue Bois et Forêt des Tropiques 1984/1. p 65—77.



# „Ésszerű anyag- és energiatakarékosság megvalósítása” pályázat 1985.

Dr. Szabó Dénes

A kormányprogramnak megfelelően, 1985. évre országos pályázatot írtak ki az „ésszerű anyag- és energiatakarékosság, melléktermék és hulladék hasznosítása” célkitűzések megvalósítására. A pályázat célja az e témakörbe tartozó, eredményesen alkalmazható, már ismert, illetve új eljárások bevezetésének és elterjesztésének gyorsítása.

A pályázatokat két csoportba sorolták:

— „A”-kategóriába tartoznak azok a már korábban kidolgozott pályázatok, amelyeket egy helyen már — 1984. évnél nem korábban — megvalósítottak és eredményesen alkalmaztak, de ez ideig még más helyen nem vezettek be, de ugyanakkor széles körű elterjesztésre alkalmasak.

— „B”-kategóriába sorolták azokat a pályázatokat, amelyek nagyobb részben vagy egészében új, eddig még nem ismert, meg nem valósított javaslatokat tartalmaznak.

A pályázatra 321 pályamű érkezett be a népgazdaság különböző ágazataiból, a legtöbb energiatakarékosság (66 db) témájú, de a gépipar részéről (58 db) is szép számmal volt pályamű. A faipar elmaradt a tavalyi nagy sikerű pályázatszám (18 db) mögött, 3—4 pályázat volt faipari jellegű, 3 db pályázat a fahulladéknak az energiahasznosítása volt a témája. Ezek méltatására még visszatek.

A pályaműveket három fokozatban bírálták el. Az első fokozatban a szakmai egyesületek teamjei bírálták el a pályaműveket, majd az MTESZ Szakértői Irodája által szervezett előzsűri bírálta felül a szakmai döntést, végül a főzsűri, a minisztériumok, főhatóságok képviselői, kiegészítve az egyesület képviselőivel döntöttek a díjak odaítéléséről. A 321 db pályaműből 103 db kapott díjat, illetve jutalmat.

A főzsűri, az előzetes szakvélemények alapján, a két kategóriában együttesen 9 első, 12 második és 26 harmadik díjat ítelt oda, emellett 38 pályamunkát részesített jutalomban.

A kiíró főhatóságok 18 pályaműre adtak ki különdíjakat.

Kiszámították a pályaművek alapján, hogy azok megvalósítása esetén 5—7 milliárd Ft a megtaka-

rítás, illetve az 15—20 millió \$ importmegtakarítást tesz lehetővé. A pályázatok közül 51% egy éven belül megtérül. Ezek a számok is igazolták az országos pályázat kiírásának jogosultságát. Felmerült az a gondolat is, hogy az elmúlt pályaművekből mi valósult meg. Egy megközelítő vizsgálat szerint a megvalósítás értéke 1983. évben 767 millió Ft, 1984. évben 1100 millió Ft volt. Természetesen ez az összeg az előbecsléshez képest igen szerény, ami azt mutatja, hogy a javaslatok jó része elakad a megvalósítás rögzös útján. Ezért merült fel az a gondolat, hogy jövőben a szakmai egyesületek teamek útján kísérjék figyelemmel a pályaművek sorsát és lehetőségeikhez képest segítsék megvalósításukat.

Visszatérve a faipari pályázatokra, azok két részre oszthatók:

— faipari szerkezetek módosítása anyagtakarékosság céljából,

— fahulladék hőenergia-hasznosítása.

A bírálatok után a szakmai zsűri díjazásra, illetve jutalomra a következő pályaműveket ajánlotta:

— „Rakodólap-lábelem gyártása fahulladékból” c. pályázat új technológiai eljárással, „hulladék-szegény technológiát” valósít meg;

— „Bútoripari szegecs és szerszám importkiváltása” c. pályázat hazai alapanyagokból eddig tőkés relációból beszerzett szegecsigényt egy éven belüli gépmegtérüléssel oldja meg;

— „Fahulladék elégetése, széntüzelésű ipari kazánban” c. pályázat célja HSz 6/14 típusú (Láng Gépgyár) átalakítása fahulladék-tüzelésre.

A faipari szakbizottság még két pályaművet ajánlott jutalomra, de a bíráló társbizottságok ellenszavazata miatt nem került a főzsűri elé.

Az értékelési mód szerint a nagyobb pontszámot a nyereség és az importmegtakarítás adta, sajnos az iparág kis volumene miatt, az ajánlott pályaművek nem érték el a kritikus határként kitűzött 58 pontot, így nem sikerült egy pályaművet sem díjazni. A pályázatot 1986. évben is meghirdetünk, reméljük, akkor nagyobb sikerről számolhatunk be.



## 6. Sapelli monográfiai jellemzőinek és bútoringári felhasználási lehetőségének vizsgálata

Dr. Fábrián Tibor — Martonos Ildikó — Bánki Katalin

A trópusi fafajok monográfiai jellemzőiről és bútoringári felhasználási lehetőségeiről szóló sorozatunk hatodik vizsgálati anyaga a Sapelli nevű afrikai fafaj.

Nómenklátúra-adatok

Szabványosított kereskedelmi megnevezése:

Sapelli

Botanikai megnevezése: *Entandrophragma cylindricum* Sprague — Meliaceae.

Előfordulási helye, faanyagkészlet

Származás: Gabon, Kongó, Ghána, Uganda.

Importlehetőség: Ghána.

A faanyag alapvető jellemzői:

A fatörzs leírása: 40—50 m magasságot is elérő fa. Henger alakú törzse hosszan ágmentes, hasznos hossza 20—25 m, közepes vastagsága 1,8 m. 2—3 m magasra nyúló támasztógyökér előfordul.

A kéreg leírása: sima, később a korral rücskössé válik, lapokban leváló. Belül vöröses, kívül zöldesbarnás színű. Kéregvastagsága 1—3 cm.

A rönk leírása: átlagos hossza 8 m, átlagos átmérője 1,05 m, formája hengeres.

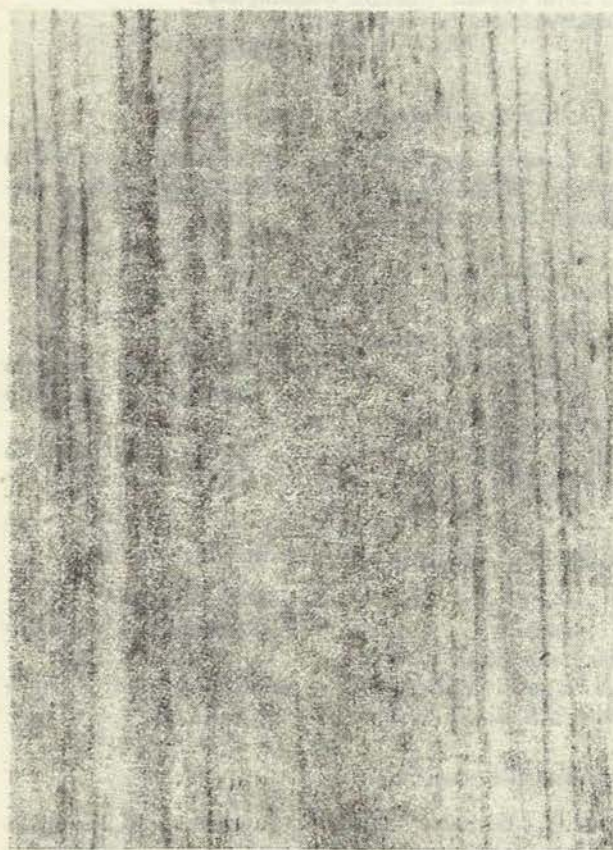
A faanyag makroszkópikus jellemzői\*

A szíjács krémszínű. A geszt sápadtrózsaszín, de gyorsan vörösesbarnára sötétedik (1. ábra). A növekedési zónák jól megkülönböztethetők a keresztmetszeten. A pórusok szórtak, egyesével vagy párosával találhatóak. Előfordul — származási helytől függően —, hogy a nagy mennyiségben képződő mézga nemcsak a pórusokban, hanem külön erre a célra létrehozott mézgatartó hosszparenchyma-sejtekben helyezkedik el (2. ábra).

A bélsugarak finomak, szabad szemmel csak sugárirányú metszetben láthatók.

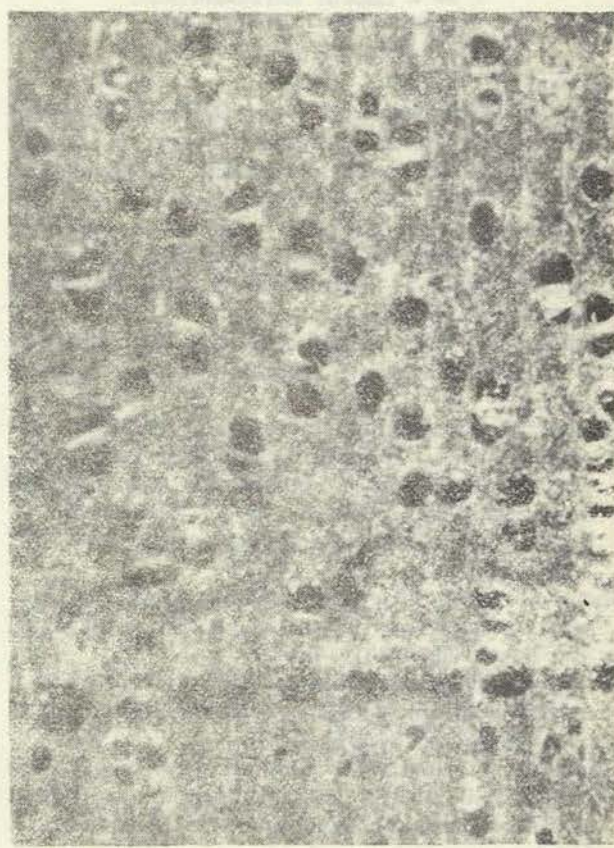
A rostok csavart növéssűek.

A faanyag mikroszkópikus jellemzői\*



1. ábra. Sapelli. Késelt furnér.

FKI, Anatómiai Laboratórium

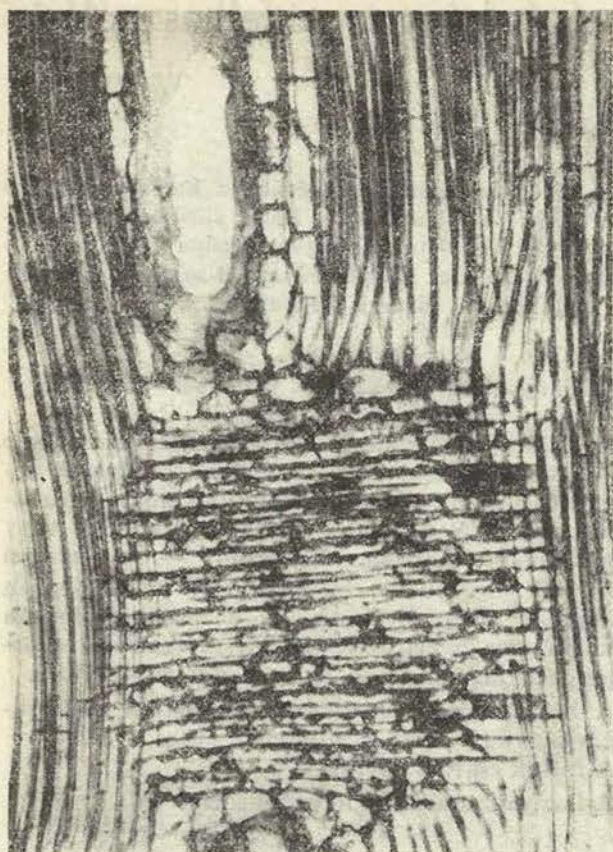


2. ábra. Sapelli. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 16x.

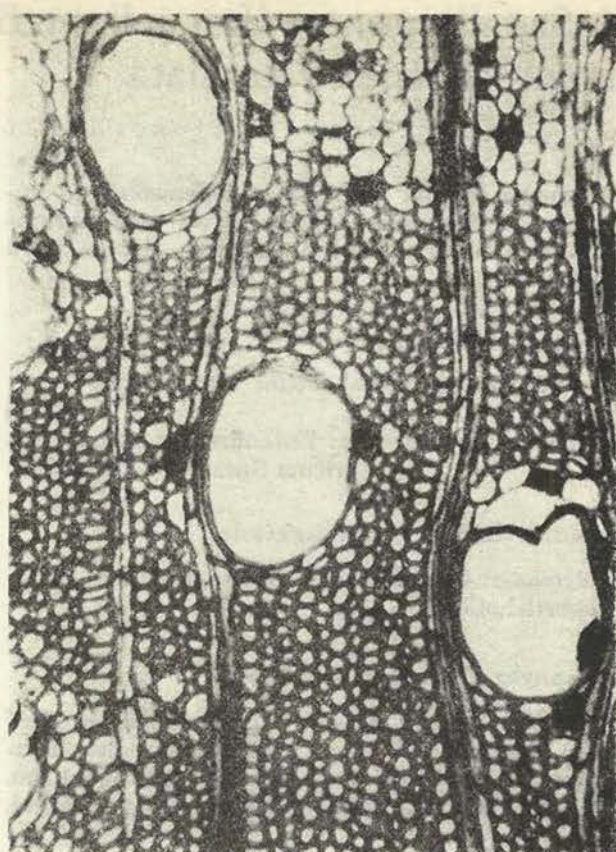
A tangenciális elhelyezkedésű mézgatartó hosszparenchyma jól látható.

FKI, Anatómiai Laboratórium





3. ábra. Sapelli. Keresztmetszet.  
Mikroszkópos felvétel: 120x.  
FKI, Anatómiai Laboratórium



4. ábra. Sapelli. Radiális hosszsmetszet.  
Mikroszkópos felvétel: 120x.  
FKI, Anatómiai Laboratórium

**Trachea:** az edények a keresztmetszeten egyenletesen elosztva, legtöbbször egyesével vagy párosával találhatók. Méretük középnyagtól nagyig terjed (65–230  $\mu\text{m}$ ). Gyakori a vörös színű mézgaával eltömött edény. Az edények falán sok vermesgödörke található. 1  $\text{mm}^2$ -en gyakoriságuk 4–36 db. Szövetterfogat-mennyiség 20% (3. ábra).

**Hosszparenchyma:** paratracheális — vazicentrikus. A hosszparenchyma szövetterfogat-mennyiség 16%.

**Bélsugár:** kis számban heterogén, de túlnyomórészt homogén felépítésű, 2–7 sejt széles. Magassága 7–35 sejt (átlagosan 400  $\mu\text{m}$ ). Gyakori a mézgaanyag. 1  $\text{mm}^2$ -en 3–7 db található. A bélsugarak szövetterfogat-mennyisége 14% (3., 4., 5. ábra).

**Rost:** a rostok közepes falvastagságúak, rekeszesek. A rostok fala 3,3–13,9  $\mu\text{m}$ , ürege 0,7–22,0  $\mu\text{m}$ , hossza 690–2010  $\mu\text{m}$ .

**A fa szervesanyag-tartalma:** gyakori a vörös színű mézgaával eltömött edény, bélsugár, illetve hosszparenchymasejt (4. ábra).

**Kristályanyag-tartalom:** gyakori a bélsugár szegélysejtjeiben és a hosszparenchyma sejtjeiben a rombusz alakú kalcium-oxalát kristály (6. ábra).

**Más szervesanyag:** nem található.

\*Megjegyzés: a vizsgálatokat dr. Babos Károly irányításával az intézet anatómiai laboratóriumában végezték.

**A faanyag élettartama és károsodásai:**

A farontó gombákkal és rovarokkal szemben a szijács ellenállóképessége csekély. A faanyag nehezen impregnálható.

**Gombabontás eredményei:**

Pincegomba ( <i>Coniophora cerebella</i> )	
szijácsban	13,4% nem ellenálló
gesztben	14,0% nem ellenálló
Lepketapló ( <i>Trametes versicolor</i> )	
szijácsban	26,8% nem ellenálló
gesztben	3,4% ellenálló

**Könnyező házigomba (*Merulius lacrymans*)**

szijácsban	2,0% ellenálló
gesztben	0,3% nagyon ellenálló

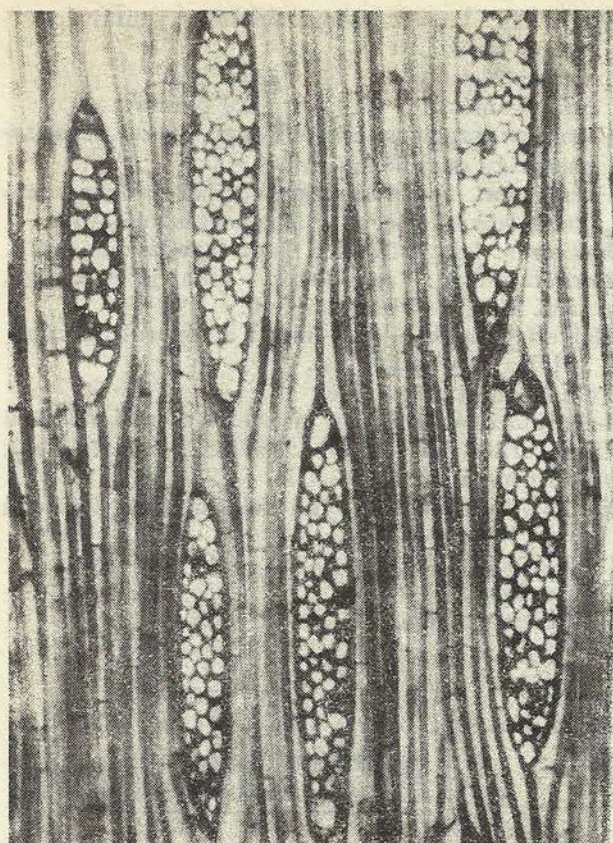
**Hasonló fajok**

A Sapellit könnyen össze lehet téveszteni a Sipoval és a Koszípóval.

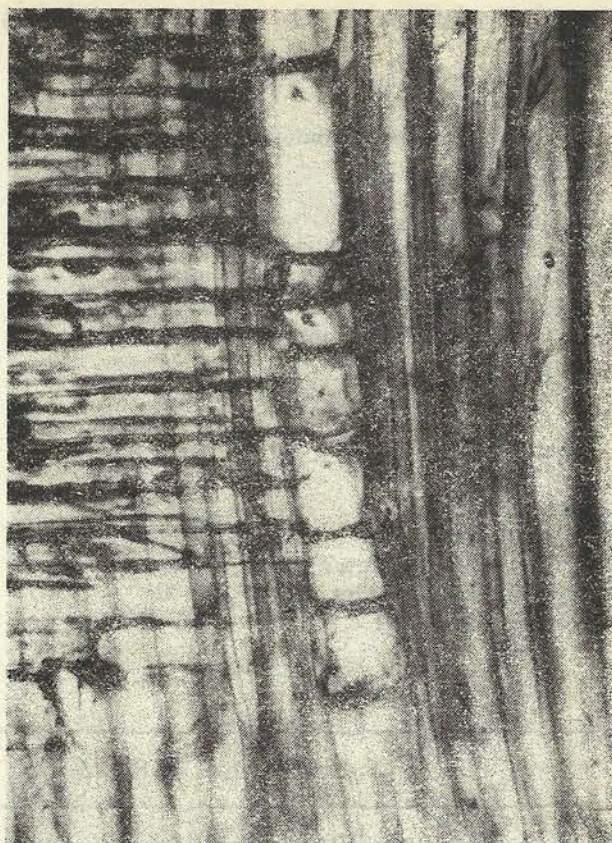
**Kémiai tulajdonságok**

Benzol-alkohol-extraktum:	1,3– 3,2%
Hideg vízben való oldhatóság:	1,0– 1,7%
Forró vízben való oldhatóság:	2,4– 3,6%
Lignintartalom:	28,2%
Cellulóztartalom:	43,1–45,1%
Pentozántartalom:	15,4–20,6%





5. ábra. Sapelli. Tangenciális hosszsmetszet.  
Mikroszkópos felvétel: 120x.  
FKI, Anatómiai Laboratórium



6. ábra. Sapelli. Radiális hosszsmetszet.  
Mikroszkópos felvétel: 300x.  
Kristálytartó hosszparenchymasejtek rombusz alakú kalcium oxalát kristályokkal.  
FKI, Anatómiai Laboratórium

Hamutartalom: 0,8 — 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
pH-érték: 5,2 — 5,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

#### Fizikai tulajdonságok

Sűrűség: 601 kg/m<sup>3</sup>  
Zsugorodás, radiális i.: 4,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
Zsugorodás, tangenciális i.: 6,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
Dagadás, radiális i.: 4,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
Dagadás, tangenciális i.: 6,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
Higroszkóposág: 24,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
Gyúlékonysági min. sugárzási intenzitás: 1,9 W/cm<sup>2</sup>

#### Mechanikai tulajdonságok:

Nyomószilárdság: 66,0 N/mm<sup>2</sup>  
Szakítószilárdság: 106,7 N/mm<sup>2</sup>  
Hajlítószilárdság, húr i.: 107,3 N/mm<sup>2</sup>  
Hajlítószilárdság, sugár i.: 102,4 N/mm<sup>2</sup>  
Ütő-hajlítószilárdság, húr i.: 0,062 J/mm<sup>2</sup>  
Ütő-hajlítószilárdság, sugár i.: 0,139 J/mm<sup>2</sup>  
Nyírószilárdság, húr i.: 14,2 N/mm<sup>2</sup>  
Nyírószilárdság, sugár i.: 13,7 N/mm<sup>2</sup>  
Hasítószilárdság, húr i.: 0,645 N/mm<sup>2</sup>  
Hasítószilárdság, sugár i.: 0,620 N/mm<sup>2</sup>  
Brinnel keménység, rosttal párh.: 48,0 N/mm<sup>2</sup>  
Kopásállóság: 0,088 g/100 ford.

#### Technológiai adatok

Az üzemi kísérletek során feldolgozott alapanyagból késseléssel előállított 0,6 mm vastagságú furnér kihozatala 59<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a hámozással gyártott 1,0 mm vastagságú furnéré pedig 55<sup>0</sup>/<sub>0</sub> volt.

Ebből a minőségi osztályok megoszlása az MSZ előírásai szerint a következőképpen alakult:

#### Késelésnél

I. o.	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II. o.	46 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III. o.	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
szabványtól eltérő	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

#### Hámozásnál

I. o.	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II. o.	45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III. o.	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
szabványtól eltérő	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

A Sapelli fafaj furnérrá történő üzemi feldolgozása során alkalmazott fontosabb technológiai paraméterek a következők voltak:

Gőzölés: autokláv rendszerű gőzölővel,  
felfűtés 8 óra  
gőzölés 30 óra  
kiegyenlítés 8 óra  
gőz túlnyomás 0,06 MPa



**Hasítás:** hajtókaros RFR és Cremona gyártmányú

hasítókkal,

kés ékszöge 18 °

kés hátszöge 1,5°

optimális hasítási fahőmérséklet

75 °C

tömörítés 12 ‰

hasítás sebessége 24 járat/min.

**Szárítás:** Cremona EZ/A típ. szárítóval,

szárítási hőmérséklet 160 °C

előtolási sebesség 35—40 m/min.

**Hámozás:** Roller 3300 mm csücsztávolságú

hámozógéppel,

optimális hámozási fahőmérséklet

75 °C

kés ékszöge 18 °

kés hátszöge 3 °

tömörítés 15‰

hámozási sebesség 55 m/min.

**Szárítás:** Siempelkamp gy. szárítóval,

szárítási hőmérséklet 160 °C

előtolási sebesség 1,5 m/min.

**Ragasztás:** karbamid-formaldehid gyantával,

átütés nincs

ragasztófelvitel 115 g/m<sup>2</sup>

présnyomás 0,6 N/mm<sup>2</sup>

**Csiszolás:** szalagos csiszológépen, 20-as szemcse-nagyságú csiszolópapírral.

**Furnérozott anyag élmegmunkálása:** élmegmunkálás következtében éllepattogzás előfordul.

**Lakkozás:** lakköntéssel a lakk tapadása jó.

**Furnérminőség:** egyenletes, sima, jó minőségű, szép. Megmunkálása könnyű.

**Helyettesíthető:** többek között a Sipoval, Koszipoval, Kaya-mahagónival.

**Felhasználási lehetőségek**

Laboratóriumi és üzemi kísérletek szerint a Sapelli fafaj furnér előállítására alkalmas, sima felületű, szép furnér készíthető belőle.

**Egyéb, bútoriparon kívüli felhasználási területei még:**

építőipar,

járműipar,

híradástechnika.



Rovatvezető: Szendrői Csaba

VILÁG PROLETÁRIÁLIS EGYESÜLETÉK!

## ÉPÍTŐK lapja

nem lekötött, s ennek alapján arra számítanak, hogy az idén öt százalékkal többet exportálhatnak.

(XXXIX. évf., 1. sz.)

A Zala Bútorgyárban növelik a tömörfamegmunkáló kapacitást. Az első berendezések november végén megérkeztek a Malom utcai üzembe, ahonnan ezek segítségével igényesebb homlokzatú szekrények kerülhetnek majd ki.

(XXXIX. évf., 1. sz.)

Újabb gyártócsarnokot helyeztek üzembe a múlt év második felében a székesfehérvári Garzon Bútorgyárban és ezáltal tíz százalékkal növelik termelésüket. A gyár szekrényoraiból, iroda- és emeles bútorokból a vásárlók jelenleg többet igényelnek, mint amennyit a gyár elő tud állítani.

(1986. január 14.)

## Növekszik a bútorexport

A Kanizsa Bútorgyár exportja tavaly elérte a százmillió forintot. A kivitt árúk hetven százalékát tőkés piacon, harminc százalékát a szocialista országokban értékesítették. Nem elégedtek meg a hagyományos partnerkapcsolataikkal, hanem új piacokra is igyekeztek betörni. Ennek eredményeként a hagyományos nyugatnémet, osztrák, svéd, dán és angol vásárlókon kívül tavaly sikerült eladniuk svájci, holland, francia és olasz cégeknek is. Különösen azok a lágy vonalvezetésű kárpitosgarnitúrák — így a Paszkál, a Nadim és a Tamara — arattak osztatlan sikert, amelyek a világ legfrissebb bútordivatját követik. De hasonlóan keresettek termékeik a szocialista országokban is, így a Szovjetunióban, Lengyelországban és Csehszlovákiában.

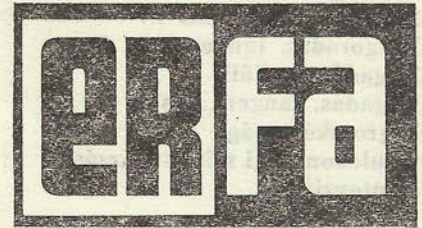
Az exportmunka a fejlesztéssel, tervezéssel jó irányban halad. Ezt bizonyítja többek között, hogy az ideai exportkapacitásuk már csak-

Harmincféle elemből variálható bútorcsalád első sorozata az év végén elkészültek a csongrádi Tisza Bútoripari Vállalatnál. A kisebb és nagyobb méretű színes, fényes, laminált és pácolt felületű, gömbölyített, tükrös, világító, szennysepruhatartós fürdőszobai elemekből a szobaberendezések számtalan variációja alakítható ki. Az elemenként megvásárolható bútorok tömeges gyártását az év elején kezdik meg.

(XXXIX. évf., 1. sz.)

A Tisza Bútoripari Vállalat modern és rusztikus elemes és modul konyhabútorait árusító mintaboltot nyitott december elején Pécsen, amely később fürdőszobai és a lakások más helyiségeiben használható kiegészítő bútorokkal is bővíti választékát.

(XXXIX. évf., 1. sz.)



## Emeles faházak

A franciák Bordeaux egyik városrészében több mint 100, egyenként is több emeles házat fából építettek fel. Az épületeket egy fa-építészeti szakvásár alkalmából francia és külföldi építészek közreműködésével, a ma ismert legmodernebb eljárások alkalmazásával készítették. Franciaországban 200 évvel ezelőtt az épületek többsége faszervezetes volt. Most az új tapasztalatok felhasználásával a régi tradíciót ismét felelevenítik.

(40. évf., 1. sz.)



# Az évtized korszerű anyaga az MDF

## Első rész

Dr. Hadnagy József

### BEVEZETÉS

A mai technika fejlődésének üteme mellett a korszerűség kritériuma szinte napról napra változik. Mégis vannak olyan rövidebb-hosszabb időszakok, amelyekre egy adott anyag, technológia, vagy termelési módszer jellemző. Ezt a tényt az adott időszak követelményei, feltételrendszere, tudományos színvonala, termelési felkészültsége és nem utolsósorban gazdasági tényezői, valamint ezek egymásra hatása determinálják. Így a kérdéses időszakban az lesz korszerű, ami legjobban megfelel az időszak fentiekben körvonalazott igényeinek és lehetőségeinek. A korszerűség ezen túlmenően nemcsak időbeli fogalom. Ami jelenleg korszerű Német Szövetségi Köztársaságban nem biztos, hogy az USA-ban vagy a SZU-ban is az. Ezért magát a fogalmat is csak bizonyos korlátok között alkalmazhatjuk, mindig jelezve, hogy mit értünk rajta. A cím mégis ezt a fogalmat tartalmazza, mivel a szakemberek általános megítélése szerint a szóbanforgó anyagnál a korszerűség legfőbb ismérve megtalálható, nevezetesen:

— kielégíti a legtöbb fafeldolgozó iparág gyakran nagyon magas követelményeit,

— előállítása ma már az egész világon ismert, és elterjedt eljárásokon alapszik, gyakorlatilag annak legfejlettebb technológiáját jelenti,

— a felhasználó ágazatok igénye az anyag iránt növekedőben van, ezért gyors elterjedésére lehet számítani. Ennek feltételei: a tömegtermelést, a műszakilag megoldott feldolgozás, valamint az új típusú termékelőállítás lehetőségei gyakorlatilag adottak,

— az elmúlt évek termelési és felhasználási statisztikái alapján kialakult trendek gyors fel-futást mutatnak, s ennek megfelelően az anyag növekvő jelentősége prognosztizálható.

A továbbiakban az előbb vázolt megállapításokat szeretnénk részleteiben bizonyítani, azzal a nem titkolt szándékkal, hogy rávilágítsunk az MDF-gyártás hazai megvalósításának időszerűségére, vagy legalábbis a lehetőségének megfontolására. Erre az időszerűsége a későbbiekben még többször vissza fogunk térni.

Az MDF — nemzetközi rövidítéssel a *közepes sűrűségű farostlemez* megjelölése (Medium Density Fiberboard). Gyártását a 60-as évek elején kezdték meg az Egyesült Államokban; a termelés üteme a 70-es évek végéig mérsékelten, 1980-tól kezdve azonban figyelemreméltó mértékben növekedett, s napjainkban a termelési volumen (világ össztermelés) évente eléri a 2,5 millió m<sup>3</sup>-t (1). Különböző előrejelzések szerint az évtized végéig az USA-ban 8–10 millió m<sup>3</sup>-re tervezik növelni a termelést (2), mások szerint mérsékel-

tebb növekedésre lehet számítani. A mennyiség mindenesetre jelentős, a tapasztalatok jók, a téma tehát figyelmet érdemel.

Az MDF jelentősége különleges tulajdonságai által biztosított előnyeiben keresendő. Ezek az előnyök: az anyag homogenitása, s ennek következtében az igen jó megmunkálhatóság, profilkialakítási lehetőség; a felület rendkívül finom roststruktúrája, ami a felületkezelésben biztosít új lehetőségeket.

Nem véletlen, hogy az előbb említett előnyöket legelőször a bútortipar vette igénybe, annál is inkább, mert maga az MDF kifejlesztése elsősorban a bútortipar magas követelményeinek kielégítését célozta. Ezen túl azonban más fafeldolgozó ágazatok is örömmel vették az igen kedvező tulajdonságokkal bíró anyagot, elfogadva azt a tényt, hogy a jó tulajdonságok miatt az anyag — forgáclaphoz viszonyított árához képest — némileg drágább. Vizsgáljuk meg közelebbről magát az FDM-anyagot, a gyártás műszaki technológiai, gazdasági vonatkozásait, valamint a felhasználási lehetőségeket, a nemzetközi irodalom és tapasztalatok tükrében.

## 1. Az MDF gyártásának világszínvonala

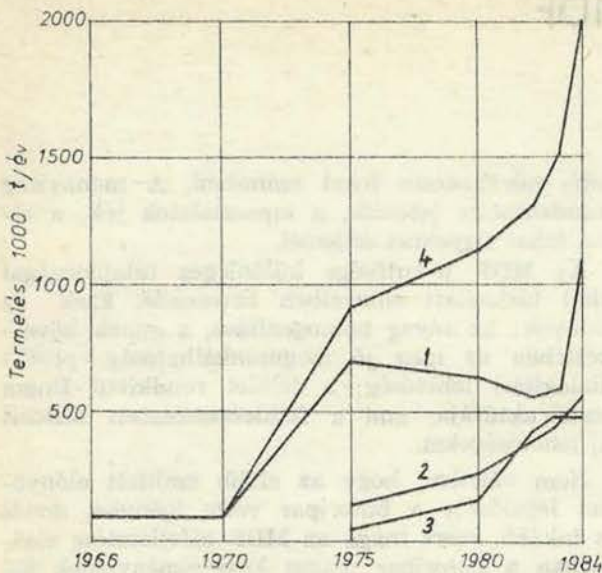
### 1.1 Termelés

A bevezetőben a világ összes MDF termelésére vonatkozó globális számokat már említettük. Nézzük meg most kissé részletesebben a nemzetközi termelési és várható felhasználási adatokat.

Az MDF az USA-ból indult ki és ma is Amerika adja a világ össztermelésének kb. 55%-át. Európa a 80-as évek elején kezdte meg az MDF-üzemek építését, Spanyolországgal és Angliával az élen. A következő hullámba bekapcsolódott Jugoszlávia, Olaszország, Svédország, majd az NSZK is. Az elmúlt két évben az MDF-programot átvette Kína, (1990 ezer m<sup>3</sup> kapacitással) és Ausztrália, valamint néhány afrikai és dél-amerikai ország is. A világstatisztika adatai alapján az MDF-termelés felütését az 1. táblázatban foglaljuk össze, az USA, Európa, valamint a Föld többi részén létesült kapacitások szerinti bontásban (1., 3.). A szemléletesség kedvéért az 1. ábrán bemutatjuk a termelés növekedését grafikusán is.

A termelőüzemek átlagos kapacitása az USA-ban 100 ezer m<sup>3</sup>/év, a legkisebb 35 ezer, a legnagyobb gyár pedig 140 ezer m<sup>3</sup> lapot termel. Az európai üzemek között a legnagyobb kapacitással az írországi MEDITE rendelkezik (140 ezer m<sup>3</sup>/év), a legkisebb pedig 20 ezer m<sup>3</sup>-es üzem. A 17 európai gyár átlagos kapacitása általában 50–70 ezer m<sup>3</sup>/év között mozog.





1. ábra. Az MDF-gyártás mennyiségi növekedése világvizonylatban (1). Az Egyesült Államok, 2. Európa, 3. Egyéb földrészek, 4. Összesen

1. táblázat

A világ MDF termelésének felfutása 1966-tól napjainkig (1000 t-ban)

Termelés év	Földrész			Összesen
	USA	Európa	Egyéb	
1966	65	—	—	65
1970	65	—	—	65
1975	700	140	50	890
1980	650	290	170	1110
1982	600	365	325	1290
1983	700	438	375	1513
1984*	1080	545	450	2075

\* Nem ellenőrizhető adat

A Föld más részein működő MDF-üzemek közül legnagyobb az Osakai *Hokusin* művek (Japán) évi 105 ezer m<sup>3</sup>/év termeléssel. Rajta kívül még 14 üzemet tart nyilván a világstatisztika Ázsiában, Dél-Amerikában, Ausztráliában és Japánban. Ezek nagyságrendje 30–60 ezer m<sup>3</sup>/év között helyezkedik el.

Nem vitás, hogy számunkra elsősorban az európai, s közöttük is főként a négy Jugoszláviában működő MDF-gyár tapasztalatai érdekesek. Az NDK-ban (Riebnitz) termelő üzem általánosan ismert termékei szintén MDF-jellegűek.

Az MDF-gyártás legújabb tapasztalataival Európában a MEDITE gyár (Írország) rendelkezik. A gyár 1983 augusztusában kezdett üzemelni (az amerikai MEDFORD Coop építette). Úgy tervezték, hogy a végső kapacitása 300 ezer m<sup>3</sup>/év mértékig fejleszhető. A termékeket távolkeleti piacokra szánják (Singapore, Taiwan, Hong-Kong) egy részét pedig visszaviszik az USA-ba. Igen komoly mértékű MDF-gyártás folyik Spanyolországban. Két üzemük összesen évi 140 ezer m<sup>3</sup> terméket állít elő.

Az említett négy Jugoszláv MDF-gyár össztermelése 210 ezer m<sup>3</sup>/év (Busovaca, Kraljevo, Ivang-

rad és Svetozarwo). Ismeretes, hogy hazai szakembereink közvetlen kapcsolatban állnak ezekkel az üzemekkel és pozitív tapasztalatokat szereztek a termelés technológiai és felhasználási kérdésekről.

Olaszországban két üzem, Svédországban, Franciaországban, Skóciában, Törökországban egy-egy üzem gyárt MDF-termékeket, egyenként átlagosan 40–50 ezer m<sup>3</sup>/év kapacitással.

Európa legújabb MDF-gyárát az NSZK-ban (Bevern) építik, ahol eddig írországi, skóciai, vagy tengerentúli import lemezeket használtak. Az új gyár tervezett kapacitása 72 ezer m<sup>3</sup>/év. Termelését 1986-ban indítják meg (4). Lengyelországban a farostlemezgyártásban nagy tapasztalatokkal bíró iparág is foglalkozik az MDF gyártásának kérdéseivel, azonban a beruházási és gyártási költségek egyelőre megkérdőjelezzik a megvalósítás lehetőségét (5).

## 1.2 Gyártóeljárások, termékek

Az MDF alapanyaga többnyire alacsonyértékű, vagy hulladékfa (gyéritési faanyag, technológiai hulladék). Általában fenyőt használnak, de nem ritka a különböző lombosfa keverék. A jugoszláv üzemek zömmel bükkfát használnak, míg a „*No-volegno*” cég (olasz) tölgyet, nyírt, kőriszt, gesztenyét és nyárákat is feldolgoz (6). Ez az eljárás lényegesen kevésbé érzékeny a faanyag minőségére, mint a forgácslapgyártás, vagy akár a kemény farostlemezgyártás. A spanyol *Finansira Maderhera* cég eukaliptuszt dolgoz fel, míg az USA *Las Vegas-i* gyárában a legfinomabb minőségű fenyőfát használják (7).

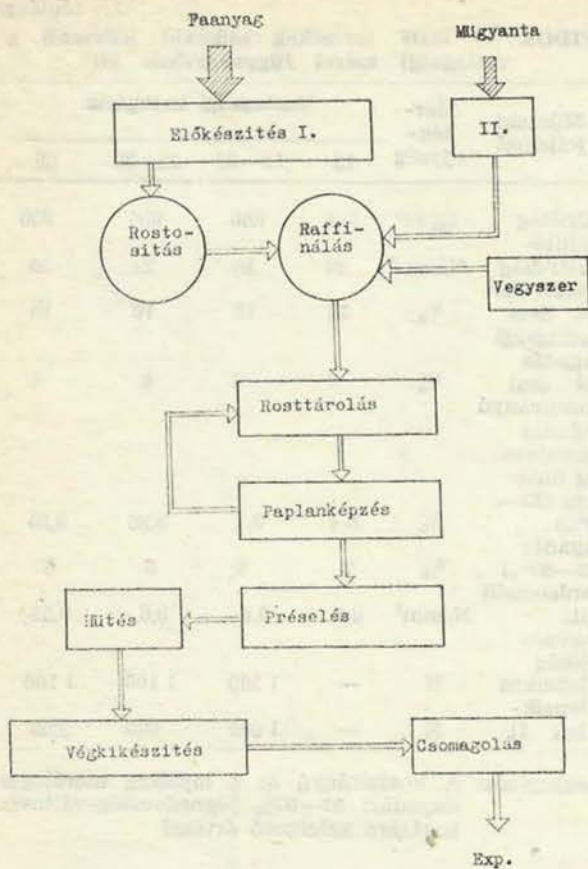
Az anyagelőkészítés és rostosítás gyakorlatilag csaknem teljesen azonos a farostlemezgyártásban jól ismert eljárásokkal — azzal a különbséggel, hogy ez esetben már defibrálás, vagy a rostfinomítás (raffinálás) közben megkezdődik a kötőanyag és egyéb vegyszerek adagolása. Így a rostanyag már vegyszerezve kerül szárításra. Ennek oka az, hogy az igen finom rostokat nem lehet hagyományos keverőkben ellátni műgyantával a készlapok felületének foltosodási veszélye nélkül. A kötőanyag bekeverését tehát magas nyomáson, gőzzel keverve speciális technológiával oldják meg. A lapképzés és a préselés technológiája lényegében szintén azonos az egyéb farostlemezgyártó eljárásoknál használt technológiával. Meg kell azonban említeni, hogy a préshőfok általában alacsonyabb (150–160 °C körüli). A hőpréselésnél viszonylag kisebb energiaszükséglet jelenkezik, ezzel szemben a rostszárítás energiaigénye lényegesen magasabb, mint a forgácslapoknál.

A kötőanyagának a szárítás előtti felhordása még azzal az előnnyel is jár, hogy a berendezésben keletkező tűz veszélye lényegesen kisebb.

Hátrányként említhető, hogy a gyanta minőségével szembeni követelmények szigorúbbak, mivel a gyanta már préselés előtt is rövid időre magas hőmérsékletnek van kitéve. Az MDF gyártástechnológiájának sematikus vázlata a 2. ábrán látható.

Az MDF lapgyártásban — elsősorban a vastag lapok termelésénél — gyakran alkalmazzák az ún.





2. ábra. MDF-lapgyártás technológiai sémája  
 Előkészítés: Kérgezés, aprítás, aprítékátrolás, osztályozás, gyantaelőkészítés  
 Paplanképzés: terítés, előpréselés, darabolás  
 Préselés: présoltás, hőpréselés, ürités  
 Végkészítés: szélezés, tárolás, csiszolás, méretreszabás, felületkezelés, osztályozás

gőzlökéses eljárást, annak ismert előnyös hatása miatt. Ezzel a módszerrel 5,0—6,0 N/mm<sup>3</sup> nyomás alkalmazásával viszonylag rövid présidővel válik lehetővé 200 mm, vagy még vastagabb lapok préselése (8). A vastagabb lapok felhasználástechnikai előnyeivel cikkünk második részében fogunk foglalkozni.

Az MDF-termékeket főként vastagsági méretek szerint csoportosítják. A legvékonyabb lemezek 3...10 mm közötti vastagságban készülnek. A közepes vastagságú termékek 25...50 mm közötti, a vastag lapok 50...200 mm közti vastagságúak.

A síkméretek többnyire a szokásos présméretűek, azaz a hossz 4,8...5,6 m között a szélességi méret 1,2...2,4 m között változik. Vannak azonban különleges méretű lapok is, (Pl. a Novolegno 3730×2000 mm méretű terméke). A felhasznált kötőanyag szerint — a forgácsllapgyártáshoz hasonlóan — megkülönböztethetünk karbamid-formaldehid, ill. melamin, vagy fenolkötésű termékeket. A készlapok összetétele nagyon hasonló a faforgácslapokéhoz. Általában

- 82<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (abszolút száraz) farostot,
- 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kötőanyagot (szárazanyag),
- 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> praffint, vagy egyéb víztaszító anyagot és
- 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vizet

tartalmaznak. A termékek felületkezelve, vagy anélkül készülhetnek. Erre a célra általában furnért, vagy papírlaminátot alkalmaznak. Az egyéb — nem gyári — felületkezelés lehetőségeivel cikkünknek a lapok felhasználását elemző második részben fogunk foglalkozni.

### 1.3 Laptulajdonságok

Összehasonlítva a faforgácslapokkal és a farostlemezekkel a választék adta lehetőségeket, az MDF átmeneti terméket képvisel. Amíg a forgácslapok választéka rendkívül gazdag, a felhasználás különböző követelményeink kielégítésére többtucat termékféleség között lehet válogatni, addig a keményfarost lemezek választéka meglehetősen szűk, elsősorban a korlátozott vastagság következtében.

Az MDF-termékeknél a vastagság nem korlátozó tényező, viszont a lapszerkezetben, sűrűségben, faforgácsalakisági tényezőben a forgácslapgyártás sokkal szélesebb skálán dolgozik. Az MDF választékát elsődlegesen a vastagság, másodlagosan a kötőanyag típusa, harmadsorban pedig a fafaj és a technológia befolyásolja. Az alapvető tulajdonságok a forgácslapoknál és a farostlemezeknél is használt, ismert fizikai és mechanikai jellemzőkből tevődnek össze. Itt is meghatározó a *sűrűség*. Az egyes gyártó cégek a szükségletnek és a kialakult gyakorlatnak megfelelően elég széles határok közötti sűrűséggel gyártják termékeiket. Az alsó határ 620 kg/m<sup>3</sup>, míg a felső — a keménylemezek sűrűségét alulról határoló — 850 kg/m<sup>3</sup>. Az összehasonlító adatok rendszerint 700...750 kg/m<sup>3</sup> sűrűsége vonatkoznak, tekintettel arra, hogy a sűrűség változása az egyéb tulajdonságokat is erőteljesen befolyásolja.

A fizikai tulajdonságok közül a *vízfelvétel* és ennek hatására bekövetkező *méretváltozások*, valamint a légnedvesség hatására jelentkező változások mértékadóak.

A mechanikai jellemzők a forgács és farostlemezeknél is fontos:

- hajlító, húzó, és nyírószilárdság,
- a lapsíkra merőleges (lapleemelő) szilárdság,
- a rugalmassági tényező, valamint
- a csavarállóság

tulajdonságokban határozható meg. Ezek a jellemzők nemcsak a sűrűség, hanem a lapvastagság függvényében is erősen változnak. További minőségi meghatározást jelentenek és napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bírnak egyrészt

- a formalin-emisszió,
- a megmunkálási porképződés,

másrészt a *tűzzel* és *biológiai* hatásokkal szembeni *ellenállás*. Az MDF-lapok vastagsági kategóriák szerinti tulajdonságainak értékei országok és gyártócégek szerint is változnak. A 2. táblázatban összehasonlító adatok találhatóak néhány európai üzemben gyártott, azonos típusú MDF-termék tulajdonságaira vonatkozóan. Mint említettük, a vastagság is befolyásolja a műszaki tulajdonságokat. Tájékoztatásul a 3. táblázatban foglaltuk össze a vastagságtól függő értékeket az angol FIDOR cég MDF-lapok vizsgálatai alapján [9].



2. táblázat

Néhány európai MDF lapgyártó cég termékeinek műszaki jellemzői

Műszaki jellemző	Mérték-egység	Termék megnevezése			
		MEDI-TE 1	MEDIA-PAN 2	FIDOR 3	NOVO LEGNO 4
Vastagság	mm	28—30	22—25	22—35	25—50
Sűrűség	kg/m <sup>3</sup>	750	650	650	680
Hajlító sz.	N/mm <sup>2</sup>	36	28	24	25
Rugalmasági modul	N/mm <sup>2</sup>	3 840	2 250	2 000	2 500
Lapleemelő szil.	N/mm <sup>2</sup>	1,0	0,8	0,6	0,6
Vastagsági dag. (24 órás)	%	4,2	6,0	6,0	6,0
Csavarállóság lapra	N	1 120	1 150	1 100	1 100
lappal II	N	943	1 000	900	950

1. Írország (Medite of Europe Ltd.)
2. Jugoszláv (Jasen Kraljevo)
3. Angol (FIDOR-FIRA)
4. Olasz (Novolegno — Nápoly)

A különböző — formaldehid-alkotókkal gyártott — kötőanyagú termékek formaldehid emissziója részben a gyártás során, részben a termékek forgalmazásában okoz gondot. Egyes nyugati országokban szinte hisztérikus méreteket öltött a formalinnal szembeni félelem. Ezért a gyártók minden eszközzel a minimumra igyekeznek csökkenteni a kötőanyagok szabad formaldehid tartalmát és ezzel megakadályozni a későbbi kibocsátást. Az elfogadott nyugati szabványelírások E<sub>1</sub> és E<sub>2</sub> kategóriái gyakorlatilag valamennyi felhasználási területre kielégítő minőséget biztosítanak. A korszerű termelői eljárásokkal ma már MDF-lapok formalin emissziója belül marad a legszigorúbb előírások határain is.

Az MDF-termékek tulajdonságainak vizsgálata során felmerül a kérdés, hogyan viszonyulnak az MDF-lapok műszaki jellemzői a természetes fához, forgácslaphoz, rétegelt lemezhez.

Az összehasonlítás nem könnyű, hiszen az előzőekben már szó volt arról, hogy a különböző befolyásoló tényezők függvényében az egyes jellemzők meglehetősen széles határok között változhatnak. Ezért az összeállításnak tulajdonképpen mindig egy adott felhasználási körön belül van jelen-

3. táblázat

FIDOR — MDF termékek műszaki jellemzői a vastagsági méret függvényében (9)

Műszaki jellemző	Mérték-egység	Vastagsági kategória			
		12	12—22	22—35	35
Sűrűség	kg/m <sup>3</sup>	750	650	650	900
Hajlítószilárdság	N/mm <sup>2</sup>	28	26	24	20
Vizfelvétel (24 óra)	%	22	18	16	16
Vastagsági dagadás (24 óra)	%	8	6	6	5
Hosszirányú dagadás légnedvesség hatására (33—90%)	%	0,4	0,4	0,35	0,35
dagadás (33—90%)	%	7	6	5	5
Lapleemelő szil.	N/mm <sup>2</sup>	0,7	0,6	0,6	0,55
Csavarállóság lapsíkra	N	—	1 200	1 100	1 100
lapsíkkal II	N	—	1 000	900	600

Megjegyzés: A hosszirányú és a lapsíkra merőleges dagadás: 33—90% légnedvesség-változás hatására keletkező értékei

tősége, vagyis a követelmény szabja meg elsődlegesen, melyik jellemzőt kell az összehasonlításhoz alapul venni és ez melyik terméknel előnyösebb. A későbbiekben az egyes felhasználási területek tárgyalásánál még ezzel a kérdéssel is fogunk foglalkozni. Az áttekintés érdekében azonban érdemes egy általános összehasonlító táblázatot készíteni a különböző fatermékek és az MDF tulajdonságairól. Ez a táblázat még azoknak a gyakorlati szakembereknek is hasznos lehet, akik külön-külön valamelyik — vagy akár több — termékfajta jól ismerik, azonban tudatos összehasonlítást közöttük nem végeztek, vagy nem minden jellemző adat áll rendelkezésükre. A 4. táblázat tartalmazza az általánosan fogalmazott termékeket felhasználási céltól függetlenül összehasonlítva értékelhetővé teszi.

A számszerű értékelés mellett néhány szubjektíven megítélhető tulajdonságra is szeretnénk fel-

Közepes minőségű kereskedelmi termékek átlagos műszaki jellemzőinek összehasonlító adatai

Termékkjellemző	Mérték-egység	MDF	Kemény farost	3 rétegű forg. lap	OSB forg. lap	Ostya-lap	3 rétegű bükklemez	Erdei fenyő
Vastagság	mm	22—25	3,2—5	13—20	13—20	10	6	—
Sűrűség	kg/m <sup>3</sup>	750	1 000	680	650	700	700	480
Hajlítószil.	N/mm <sup>2</sup>	36	40	24	45	24	100	76
Hajlítórugalm.	N/mm <sup>2</sup>	3 000	5 400	3 500	7 500	3 800	14 500	9 000
Lapleem. szil.	N/mm <sup>2</sup>	1,0	1,7	0,4	0,8	0,5	—	—
Vastagsági dag. (24 óra)	%	6,0	18	15	10	16	—	—
Hosszváltozás 50/90%	%	0,25	0,25	0,25	0,4	0,20	0,12	0,15
Csavarállóság	N	1 000	—	500	500	—	—	600



hívni a figyelmet: Az agglomerált falemezeknél minden felhasználási területen igen fontos a vízzel szembeni viselkedés, azaz a nedvesség hatására keletkező alak és belső struktúraváltozás. Az MDF-lapok abszolút értelemben is jobban ellenállnak a nedvesség hatásának, de a behatás időbeni lefolyása is kedvezőbb. Ugyanazon vastagságú és lapméretű MDF és normál háromrétegű forgácslap vastagsági dagadását összehasonlítva a következő átlagos értékek vehetők figyelembe.

áztatási idő órában	dagadás %	
	MDF	Forgácslap
2	1	10
24	6	10
48	10	20
72	18	30

A *lapsíkírányú méretváltozás* ugyanazon körülmények között a két termék között gyakorlatilag azonos. Meg kell azonban jegyezni, hogy amíg a forgácslapok két napi áztatás után szinte teljesen elvesztik szilárdságukat, az MDF-lapok még ekkor is egyenletes szerkezettel bírnak és megőrzik szilárdságuk 30...40%-át. Kedvezőtlenebb az MDF-lapok *biológiai ellenállása*. Ezt a körülményt a faanyag rostosításakor elszenvedett nagyobb fokú felbontása magyarázza.

Külön értékelést kívánnak az MDF-termékek megmunkálásával kapcsolatos tulajdonságok. Ennek ellenére a cikk második részében kerül sor, a felhasználási módok vizsgálatának bevezetéseként. Ugyanez vonatkozik — mint már említettük — a felületi tulajdonságokra is.

#### 1.4 Termelési költségek

Konkrétan értékelhető termelési költségadatokat igen nehéz kapni bármilyen termék esetén, hiszen ezt a gyártócégek nem szívesen közlik. Emellett a költségtényezők olyan sok körülménytől függenek, hogy hazai viszonyokra amúgy sem lennének adaptálhatók. Van azonban néhány olyan tényező, amely a körülményektől csaknem független és nagyjából mégis képet ad a gyártási költségviszonyokról.

Az első az anyagfelhasználás. A faanyag mennyisége a forgácslaphoz viszonyítva közel azonos,

a kötőanyag azonban átlagosan mintegy 10%-kal több, így ennek többletköltségével számolni kell. Ugyanakkor az alacsonyabb minőségű faanyag áránban megtakarítás érhető el.

Lényegesebb a felhasználandó energia. Ez a forgácslapokhoz viszonyítva mintegy 2,2-szeres és ez az energiaköltség vonatkozásában mindenképpen tetemes növelő tényező [10]. Az energiafelhasználás legnagyobb részét a rostosítás és a rostszáritás jelenti, azaz elsősorban hőenergiatöbblet szükséges a forgácslapgyártáshoz viszonyítva. Az elektromos energiafelhasználás többlet nem jelentős.

A többi költségtényező gyakorlatilag azonos a forgácslap, ill. farostlemezgyártás költségeivel. Az irodalomban néhány elemző adat található a késztermék árának alakulására. Ezek egyike szerint az MDF ára a forgácslapokhoz viszonyítva mintegy 20—25%-kal magasabb [11], míg más — pl. új-zélandi — viszonyok között a különbség legfeljebb 10% [3]. Az MDF némileg magasabb ára azonban a feldolgozási költségek csökkenése által legalább is kompenzálódik — mondják a felhasználók.

#### IRODALOM

- [1] M. Bermani: I pannelli di fibra nel monolo: Situazione, raffronti e prospettive. Mondolegno 1985/3. p.274.
- [2] H. J. Deppé—K. Schmidt: Zur Verwendung von MDF Platten im Bauwesen. Holz und Kunststoffverarbeitung 1984/10. p.34.
- [3] L. N. A. Johanson: MDF — Mitteldichte Faserplatten. Holz als Roh — und Werkstoff 1983/7. p.255.
- [4] Anonym: Erste MDF — Faserplattenfabrik in der Bundesrepublik. Holz Zentralblatt 1985/32. p.514.
- [5] S. Osika: Plyty pilsniowe poltwarde MDF Przemysl drewny 1984/10. p.23.
- [6] Anonym: MDF — Platten — gross in Format Holz Zentralblatt 1983/55. p. 820.
- [7] Anonym: MDF's new state of the art Forest Industries 1984/8. p.49.
- [8] Anonym: In Padron steht Spaniens jüngste MDF—Anlage. Holz Zentralblatt 1983/6. p.77.
- [9] A. J. Sparkes Stevenage: Die Holzfaserplatte MDF als Werkstoff. Holz und Kunststoffverarbeitung 1984/3. p.33.
- [10] Anonym: Mitteldichte Faserplatten aus Internationaler Sicht. Holzrundschaue 1984. márc. p.64.
- [11] Ferens P.: Plyty pilsniowe poltwarde MDF. Przemysl Drewny 1982/11. p.24.



# A rétegelt falemezek hőeloszlásának vizsgálata a hőprésselés során

Dr. Németh József

## Bevezetés

A farost és a faforgácslemez gyártásánál, valamint a rétegelt falemez gyártási folyamatánál az egyik legalapvetőbb — a gyártás gazdaságosságát is nagymértékben meghatározó — gyártási keresztmetszet a hőprés. Mind technológiai, mind gazdaságossági szempontból egyaránt fontos a hőprés kihasználása; mennyi idő szükséges egy présciklus végrehajtásához úgy, hogy kifogástalan minőségű termékeket gyártsunk, mennyi legyen a présidő.

A rétegelt falemezek technológiai alapkérdéseivel foglalkozó kutatók (Perry T. D. 1955., Kollmann F., Gönczöl I. 1965., Cziráki J. 1979.) egyetértettek abban, hogy a présidő alatt három alapvető feltételt kell kielégíteni:

- a lemezeket fel kell melegíteni arra a hőmérsékletre, ami a ragasztóanyag kikeményedéséhez szükséges,
- a présidőn belül biztosítani kell a ragasztóanyag teljes kikeményedését,
- a lemezek nedvességtartalmát meghatározott végnedvességre kell beállítani.

Ezzel azonos értelmű az a megállapodás, amely szerint a présidőt a faforgácslap és fakéreglap gyártásban is az átmelegedési idő, a kikeményedési idő és az elgőzölögtetéshez szükséges idő határozza meg (Dalocsa G. 1968., Winkler A. 1978.).

A rétegelt falemezgyártásban tudományos alapokon nyugvó présidő meghatározási módszer ezideig nem alakult ki, az empirikus számítási módszerek — az alkalmazótól függően — akár 40–60%-os számítási különbséget is eredményeztek.

A Faipari Kutatóintézet és az EFE Falemezgyártási tanszékének munkatársai közreműködésével 1984-ben a présidő egyik alapelemének, a felmelegedési időnek meghatározását végeztük el. Különösen két kérdés megválaszolását tekintettem céloknak: a fajaj adta különbözőségek hogyan befolyásolják a felmelegedési időt, valamint milyen befolyást gyakorol a lemezfelépítés a felmelegedési időre.

A rétegelt falemezek préselésénél az átmelegedési idő meghatározására új eljárást alkalmaztunk: *hőeloszlás-vizsgálatokat infravörös sugárzást érzékelő kamera révén.*

## A hőeloszlás-vizsgálatok elve, a vizsgálatok módszere

Általánosságban is ismeretes, hogy amennyiben a testek, tárgyak hőmérséklete magasabb mint az abszolút zérusfok, nemcsak abszorbeálnak, hanem emittálnak is elektromágneses sugárzást.

A kibocsátott sugárzás intenzivitása és energiájának eloszlása a hőmérséklettől és az emittáló anyag minőségétől függ.

A hőmérséklet emelkedésével a sugárzás maximum helye a rövidebb hullámhosszak felé tolódik el. Szemünkkel csak akkor tudjuk a sugárzást érzékelni, ha a látható tartományban a sugárzás intenzivitása elér egy bizonyos szintet. A nagyobb hullámhosszúságú sugárzás számunkra láthatatlan. A hosszú, infravörös sugárzást érzékelő kamera révén rögzíteni is lehet. A különböző tárgyak infravörös tartományba eső sugárzásról készült filmek vagy fényképfelvételek a *hőképek*.

A hőeloszlás-vizsgálatoknál alkalmazott alapműszer az AGA Thermovision System 750 jelzésű televíziós rendszer, amelynek kamerája az infravörös tartomány 2–7  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú részére érzékeny. A kamera a szemünknek láthatatlan sugárzást alakítja át elektromos videojellel, amely erősítés után az oszcilloszkóp egységen válik láthatóvá.

Az infravörös sugárzáson alapuló hőeloszlás vizsgálatokat a következőképpen végeztük.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem falemezgyártási laboratóriumának Siempelkamp típusú hőprésébe helyeztünk — különböző fafajú műszaki furnérokból különböző felépítésben összeállított — lemezeket hőprésselés közbeni hőeloszlását a prészárás után meghatározott időszakonként az infravörös kamerával rögzítettük.

A vizsgálati lemeztípusokat az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Rétegelt falemeztípusok a hőeloszlás vizsgálatokhoz

Sorsz.	Réteg-szám db	Névleges furnérvas-tags. mm	Névleges lemezvas-tags. mm	A rétegelt lemez felépítése
1.	5	2	10	5×2 (B)
2.	5	2	10	5×2 (Ny)
3.	7	1, 2	10	1-2-1-2-1-2-1 (B)
4.	7	1, 2	10	1-2-1-2-1-2-1 (Ny)
5.	11	1	10	11×1 (B)
6.	11	1	10	11×1 (Ny)

Ny = nyárfa fajtából készült műszaki furnér  
B = bükk fajtából készült műszaki furnér

A préselés során a következő technológiai paramétereket alkalmaztuk:

- Ragasztóanyag: Karbamid-formaldehid típusú, Arbocoll Fk márkajelű műgyanta, amelynek viszkozitása: 45 mPa S; szárazanyagtartalma: 45,2%; mennyisége: 120 g/m<sup>2</sup>.
- Prés hőfok: 120–130 °C.
- Présnyomás: bükk fafajú lemezeknél 2,0 N/mm<sup>2</sup>, nyár fafajú lemezeknél 1,5 N/mm<sup>2</sup>.
- Présidő: 5 rétegű lemezeknél 9 perc,



7 rétegű lemezeknél 11 perc,  
11 rétegű lemezeknél 15 perc.

letű területek nagyságát (arányát) és az átlagos hőmérsékletet.

építést) is figyelembevevő  $Z = f + \frac{d}{2}$  empirikus

képletet (Németh 1976.) használtak, ahol

A présidő meghatározásánál a rétegszámot (fel-  
 $Z =$  présidő (percben),

$f =$  a ragasztóanyaggal bevont furnérfelületek száma,

$d =$  lemezvastagság (mm-ben).

A lemezek színes hőeloszlás képét a kamera hitelesítési diagramja alapján értékeltük. A felvételek feldolgozása és értékelése a Számítástechnikai Koordinációs Intézetben kifejlesztett színeskép-feldolgozó berendezéssel (Colour Display Processor = CDP) és programokkal történt.

A kiértékelő berendezés két fő részből: a képműből és egy mikroszámítógépből áll. A képmű végzi a videojel digitalizálását, a számítógép — programja révén — az egyes képpontok adatait összehasonlítja a tárolt mintapontok adataival és minden pontról eldönti, hogy melyik színhez (hőmérséklethez) tartozik. Elkészíti a kívánt statisztikát, amely tartalmazza a különböző hőmérsék-

### Az infrakamerával készített hőeloszlásképek értékelése

A hőeloszlási képek létrehozása során a felvételeket a prészárast követő 90 s mal-, 180 s mal, majd ezt követően 60 s ként készítettünk el, így az 5 rétegű lemezek esetében 9 db, a 7 rétegű lemezek esetében 11 db, a 11 rétegű lemezek esetében 14 db felvétel révén lehetett értékelni a hőeloszlási folyamatot a rétegelt falemezek keresztmetszetében.

A kiértékelésnél a cél annak az időpontnak a meghatározása volt, amelynél a lemezek átlaghőmérséklete eléri a 110 °C-t, és a lemezek teljes keresztmetszetében a 100 °C feletti hőmérsékletet is meghaladja a 90%-os arányt.

A rétegelt falemezek ragasztástechnológiai kérdésével foglalkozó kutatók szerint a karbamidformaldehid műgyanta ragasztók 100 °C hőmérsékleten 4–5 perc alatt keményednek ki, így a felmelegedési alapidőnek a fenti hőmérséklet eléréséig terjedő időszakot vettem.

(Nyomdatechnikai okok miatt a színes hőeloszlás fényképeket nem lehetett közölni.)

2. táblázat  
A hőeloszlás %-ban kifejezett értékei 5 rétegű 10 mm vastag bükk- és nyárlamezek préselésénél

Hőmérséklet (°C)	BÜKK				NYÁR			
	Hőeloszlás %-ban a préselés különböző időpontjában							
	90 s	180 s	300 s	360 s	90 s	180 s	300 s	360 s
120,7	—	24,0	51,9	90,1	—	32,9	76,1	90,8
117,3	—	12,6	30,2	2,2	1,7	7,8	13,5	3,7
111,9	—	6,8	9,8	2,3	3,4	8,1	3,5	0,3
106,1	—	0,6	0,6	0,3	2,0	2,1	0,5	0,2
101,9	—	17,9	1,8	1,6	5,4	19,6	2,2	0,7
97,4	—	20,7	1,0	1,5	0,1	25,4	1,0	1,8
92,5	1,7	4,0	2,8	1,4	7,8	1,4	2,9	1,6
87,2	0,2	0,2	1,4	0,6	1,4	0,2	0,3	0,7
81,4	28,6	8,8	0,4	—	20,8	0,4	—	—
74,9	3,7	4,4	0,1	—	0,2	2,1	—	—
40,0	65,8	—	—	—	57,2	—	—	—

A lemez átlagos  
hőmérséklete  
(°C)

54,1    104,7    116,7    119,1    61,9    108,2    118,3    119,2

3. táblázat  
A hőeloszlás %-ban kifejezett értékei 7 rétegű, 10 mm vastag bükk- és nyár lemezek préselésénél

Hőmérséklet (°C)	BÜKK					NYÁR				
	Hőeloszlás %-ban a préselés különböző időpontjában									
	90 s	180 s	300 s	420 s	480 s	90 s	180 s	300 s	360 s	420 s
120,7	—	2,1	19,8	72,8	81,0	—	9,8	51,0	82,4	87,4
117,3	—	9,1	22,3	11,0	9,9	0,2	8,9	30,7	6,2	3,5
111,9	—	13,4	15,2	5,9	0,6	1,4	15,6	11,4	3,4	2,0
106,1	—	8,0	27,0	0,5	0,6	0,5	2,5	—	—	0,2
101,9	—	5,7	11,9	2,8	2,7	5,6	12,4	2,8	3,1	3,0
97,4	—	7,2	—	0,6	0,7	—	16,7	3,4	1,7	1,2
92,5	—	40,9	1,3	5,5	3,6	8,3	24,0	0,4	1,9	1,4
87,2	3,5	3,3	2,3	0,9	0,9	2,0	6,3	0,2	0,9	0,9
81,4	25,5	9,5	—	—	—	24,2	2,9	0,1	0,4	0,3
74,9	7,0	0,8	—	—	—	2,5	0,9	—	—	—
40,0	64,0	—	—	—	—	55,2	—	—	—	—

A lemez átlagos  
hőmérséklete (°C)

54,8    98,6    111,3    116,9    118,2    61,2    102,0    116,3    117,4    118,1



A hőeloszlás %-ban kifejezett értékei 11 rétegű 10 mm vastag bükk- és nyárlemezek préselésénél

Hőmérséklet (°C)	BÜKK					NYÁR				
	Hőeloszlás %-ban a préselés különböző időpontjában									
	90 s	180 s	300 s	480 s	660 s	90 s	180 s	300 s	480 s	600 s
120,7	—	—	—	—	54,7	—	—	5,1	54,1	90,2
117,3	—	—	12,5	0,6	28,1	—	—	6,4	1,1	2,8
111,9	—	—	—	33,1	7,7	—	—	10,3	16,4	1,8
101,9	—	—	—	43,2	2,8	—	2,0	0,3	0,5	0,6
97,4	—	—	0,2	—	0,7	—	8,1	—	5,7	1,8
92,5	2,8	12,7	5,5	—	1,5	1,3	35,2	14,7	2,8	1,3
87,2	0,1	8,7	76,8	0,3	1,0	0,1	12,5	44,0	1,2	—
81,4	36,9	53,4	4,9	—	—	41,4	39,3	10,6	7,8	—
74,9	12,8	25,2	—	—	—	10,8	2,0	—	—	—
40,0	47,4	—	—	—	—	46,5	0,9	—	—	—
A lemez átlagos hőmérséklete (°C)	61,2	81,8	91,0	107,1	117,2	61,6	84,8	93,5	111,4	118,8

A hőeloszlások számszerű kiértékeléseit a 2—3—4. sz. táblázatok reprezentálják.

A kiértékelések szerint a fajok kisebb mértékben, a lemezfelépítés igen jelentős mértékben befolyásolja a felmelegedés időtartamát.

Azonos lemeztvastagság esetén az 5 rétegű bükk falemez felmelegedési ideje 6 perc, a nyár lemezé 5 perc, a 7 rétegű bükk falemez felmelegedési ideje 8 perc, a nyár lemezé 7 perc, a 11 rétegű bükk falemez felmelegedési ideje 11 perc, a nyár lemezé 10 perc.

A préselés (hőközlés) időtartama és a falemezek átlagos hőmérsékletének alakulása közötti összefüggés számítógépes elemzés alapján igen erős.

A végzett számítások alapján hiperbolikus összefüggés van az alacsonyabb rétegszámú (5—7 réteg) falemezek esetében a préselési időtartam, valamint a lemezek átlagos hőmérséklete, és hatványfüggvény jellegű kapcsolat van a magasabb rétegszámú lemez préselési időtartama, valamint a lemezek átlagos hőmérséklete között.

A kapcsolatot leíró regressziós egyenletek  
5 rétegű, 10 mm vastag bükklemeznél

$$y = 143,9 - \frac{128,1}{x} \quad r = 0,989$$

5 rétegű, 10 mm vastag nyárlemeznél

$$y = 140,5 - \frac{104,5}{x} \quad r = 0,942$$

7 rétegű, 10 mm vastag bükklemeznél

$$y = 136,1 - \frac{125,9}{x} \quad r = 0,983$$

7 rétegű, 10 mm vastag nyárlemeznél

$$y = 137,7 - \frac{104,1}{x} \quad r = 0,960$$

11 rétegű, 10 mm vastag bükklemeznél  
19 rétegű, 10 mm vastag nyárlemeznél

$$y = 59,6 \cdot x^{0,30} \quad r = 0,985$$

$$y = 58,3 \cdot x^{0,29} \quad r = 0,983$$

Z = présidő (présidő perc)

a = ragasztóanyagtól függő tényező  
(karb.-form. műgyanta esetén 5)

d = lemeztvastagság (mm)

3. Z = 4 mm lemeztvastagságig mm-ként 1 perc

Z = 4 mm lemeztvastagság felett minden további mm-ként 0,5 perc.

A felsorolt számítási módszerek alapján az 5 rétegű 10 mm-es rétegtelt falemezek préselési ideje az 1. esetben 6 perc, a 2. esetben 10 perc, a 3. esetben 7 perc lenne, de ugyanennyi lenne — a felépítési sajátosságok teljesen figyelmen kívül hagyása miatt — a 7 rétegű és a 11 rétegű lemezek préselési ideje is!

A hőeloszlás-vizsgálatok révén meghatározott felmelegedési időt alapulvéve, ehhez hozzáadva a ragasztóanyag teljes kikeményedéséhez szükséges 4—5 percet (elfogadva azt a hipotézist, hogy a szükséges végnedvességre való beállítás ezen idő-

tartamok mellett végbemegy), a préselési idők a

A hőeloszlás vizsgálatok eredménye, a felmelegedési idő pontos meghatározása bizonyította azt a tényt is, hogy a rétegtelt falemezgyártásnál a préselési idő kiszámítására javasolt empirikus képletek általában nem megfelelőek.

A legközismertebb számítási képletek a következők:

1.  $Z = b(1+d^2)$ , ahol

Z = présidő (perc)

b = hőfoktól függő tényező

100 °C esetén 4

125 °C esetén 3

140 °C esetén 2

d = lemeztvastagság (cm)

1

2.  $Z = a + \frac{1}{2}d$ , ahol

2



5 rétegű, 10 mm. vastag bükklemez	esetében	10—11 perc
5 rétegű, 10 mm vastag nyárlemez	esetében	9—10 perc
7 rétegű, 10 mm vastag bükklemez	esetében	12—13 perc
7 rétegű, 10 mm vastag nyárlemez	esetében	11—12 perc
11 rétegű, 10 mm vastag bükklemez	esetében	15—16 perc
11 rétegű, 10 mm vastag nyárlemez	esetében	14—15 perc

## Összefoglalás

A hőeloszlás-vizsgálatok a felmelegedési folyamat egzakt meghatározásának alapvető módszerei lehetnek, a leggyakoribb falemez-típusokra elvégezve lehetővé teszik a préselési időtartamok pontos és megbízható meghatározását.

## IRODALOM

[1] *Perry T. D.*: 1955. Modern Plywood

[2] *Kollmann F.*: 1962. Furniere, Lagenhölzer und Tischlerplatten Springer-Verlag München

[3] *Cziráki J.*: 1979. Falemezgyártásban (Egy jegyzet)

[4] *Dalocsa G.*: 1969. A faforgácslapok préselési időtartamának meghatározásához és további csökkentéséhez szükséges kutatások lehetséges irányai. Faipar 9. sz.

[5] *Winkler A.*: 1978. A fakéreg struktúrájának és megfelelő fizikai-mechanikai tulajdonságú fakéreglapok gyárthatóságának kapcsolata.



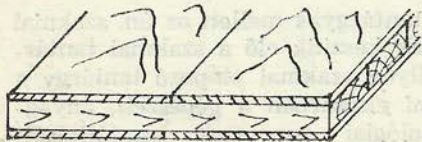
Rovatvezetők: Dr. Molnár Sándor, Szalay Lajos

## Holz-Zentralblatt

Fűrészelt fából ragasztott, új lapféleség

(Eine neue Holzwerkstoffplatte, aus gesägtem Holz verleimt) = 1986. 6. sz., p: 74—75, á: 17.

Az új termék az ismert rétegelt-lemez egy olyan változata, amelynél a rétegek nem furnérból állnak, hanem változó vastagságú, fűrészeléssel készült illesztett, vékony deszkákból. A középrész a szélesebb deszkaelemek helyett lehet lécbeté is. A háromrétegű, zárt felépítés a rétegelt lemezéhez hasonló, jó tulajdonságokat biztosít, nevezetesen nagy felületet, kitűnő alakállóságot és szilárdságot, kifo-



gastalan csavartartó-képességet, szerszámot kímélő megmunkálhatóságot. A felületek mélyen profilozhatók, a tömör faanyaghoz hasonlóan gyalulhatók, csiszolhatók. A lapok felépítése a mindenkorj felhasználói követelményekhez igazítható. A késztermék öszsvastagsága a program szerint 12, 15, 20, 25 és 42 mm lehet a lapok legnagyobb mérete 6000×1250 mm. Míg a középréteg csaknem kizárólag lucfenyőből készül, a fedőréteg szempontjából gyakorlatilag minden fafaj számításba jöhet. Az új lapféleségnek különösen az NSZK-ban és Svájcban kedvező a piaci visszhangja.

**Nemesfurnér-piac az NSZK-ban** (Der Markt für Edelfurniere in der Bundesrepublik) — HESS, G. = 1986. 6. sz., p: 69.

Az 1 mm alatti vastagságú, kévelt és hámozott furnér piaca az NSZK-ban, az utóbbi 15 évet tekintve csak lényegtelen mennyiségi változást mutatott. 1970-ben 343 000 m<sup>3</sup>, azaz megközelítően 500 millió m<sup>2</sup> furnért forgalmaztak. 1985-ben a mennyiség 273 000 m<sup>3</sup>-re esett vissza, de tekintettel a csökkenő átlagvastagságra, más megközelítésben, a volumen közel azonos, 500 millió m<sup>2</sup> maradt. A furnért elsődlegesen bútorok ajtók, panelek, vagy fal- és mennyezetburkolatok borítására használták fel. Az

NSZK Európa — más becslések szerint a világ — legnagyobb nemesfurnér-piaca. A korábbi mennyiségi szemléletet a már nemcsak néhány fafajra korlátozódó, egyedi igény kielégítésére is törekvő piaci munka váltotta fel német leányvállalatok működnek Afrikában, Kelet-Ázsiában, Dél- és Észak-Amerikában.

**A finn bútortipar** (Finnische Möbelindustrie nimmt neuen Anlauf) = 1986. 6. sz., p: 70.

Finnország ismét aktívabbn kíván lenni a külföldi bútortiparon. Célja az 1982. évi, 700 millió finn márkát meghaladó export megközelítése. A bútortiparban az elmúlt években végrehajtott, korszerűsítést szolgáló beruházások éreztetik hatásukat: növekedett a termelékenység. Egyidejűleg javult a belső külföldi piacutató tevékenység. Az országban közel 700 vállalat gyárt bútorokat, a foglalkoztatottak száma 14 ezer fő. Általában a közepes méretű üzemek vannak többségben, az átlagos dolgozói létszám 20 fő. A bútortipar azzal számol, hogy 1985-ben bruttó termelési értéke meghaladja a 3 milliárd finn márkás határt. Az export aránya 1984-ben 24%-os volt. A finn bútorok legjelentősebb vásárlója Svédország (31%), majd sorrendben az NSZK (13%) és a Szovjetunió (12%) következik.



# Ötéves a középfokú elsődleges faipari képzés

Dr Hanyvári Csaba

Az elsődleges faipari, fűrészlemezipari, középfokú ágazati képzés megindítása gazdasági, iparpolitikai okokra vezethető vissza.

A Magyar Forradalmi Munkás-Paraszt Kormány 1965-ben hozott határozata a IV. ötéves tervidőszakra előírta a fakitermelés, fafeldolgozás és -felhasználás között kialakult aránytalanságok megszüntetését. Ugyanis a korábbi állami és általános bútóipari fejlesztést követően az elsődleges faipar nem volt képes a megnövekedett mennyiségi, de elsősorban, minőségi követelményeknek megfelelni. Így a IV. ötéves ágazati terv a faalapanyag gazdaságos hasznosítását, a fűrész- és lemezipari kapacitások ennek megfelelő bővítését, a termelés szerkezetének a várható igényekkel összehangolt korszerűsítését tartalmazta. A legdinamikusabb fejlesztést a farostlemez- és fafaorgácsoló-gyártás, valamint a fűrészipari feldolgozás terén irányoztak elő. Az utóbbi célok megvalósításában döntő változást csak az V. ötéves terv keretében végrehajtott fűrészipari rekonstrukció hozott. Így a fakitermelés, fafeldolgozás és felhasználás közötti aránytalanságok jelentős csökkenése következett be az V. ötéves tervidőszak végére, 1980-ra. Ugyanakkor a jelentős állami támogatásokkal üzembe lépő új vagy korszerűsített technikai berendezések és technológiák üzemeltetéséhez hiányzott a szakmailag képzett, középvezetői réteg. Országosan hiányoztak a szakképzett segédművezetők, csoportvezetők, művezetők, főművezetők, üzemvezetők, diszpécserok, gyártáselőkészítők, programozók, minőségi ellenőrök stb.

Ezért a MÉM javaslatára az Oktatási Minisztérium jóváhagyta a fűrész-lemezipari szakközépiskolai ágazati képzést. Az Oktatási Minisztérium 1978. évi tájékoztatójában — a szakközépiskolai továbbtanulás lehetőségeiről — először szerepel a 32—101 sz. erdészeti ágazat mellett, a 32—102 sz. fűrész- és lemezipari ágazat. A MÉM-irányelvek szerint a képzés azon iskolákban indulhatott meg, ahol volt erdészeti ágazat. Tehát Sopronban (Roth Gyula Szakközépiskola) és Szegeden (Kiss Ferenc Szakközépiskola). Míg Szegeden nem voltak meg az indítás feltételei, Sopronban feltételek biztosítása kisebb anyagi ráfordítással megvalósíthatónak látszott. Így kezdődött 1980 szeptemberében, Sopronban az elsődleges faipari, fűrészlemezipari, ágazati képzés.

A képzés megindulásakor létre kellett hozni — a személyi feltételek biztosítása mellett — a tárgyiakat, így tantermeket, tanműhelyt, laboratóriumot, mindezek felszereltségét és a pedagógiai dokumentumokat.

Az iskola meglévő tanműhelyének gépműhelyét kibővítettük, és a már korábban rendelkezésre álló 800-as szalagfűrészgép, egyengető és vastagsági gyalugép, korongcsiszoló gép, valamint asz-

talos körfűrészgépek mellett további gépek: leszálló körfűrészgép, kombinált gyalugép, asztali marógép, lánymarógép, hosszlyukfűrögép, szalagcsiszológép, sokműveletű barkácsológép, enyvezőbakok és mobil fűrészpor-forgácselészívó és ülepítő berendezéseket helyeztünk üzembe. A kéziműhelyt gyalupadokkal és különböző kéziszerszámokkal szereltük fel. Kialakítottunk egy anyagvizsgáló faipari laboratóriumot. Ennek felszereltségéhez tartozik (FF—24 tip. szakító gép, Charpy-inga, száritószekrény, keménységvizsgáló készülékek, viszkózitásmérők, refraktorméterek stb.).

Az elméleti szakmai tantárgyak oktatásának hatékonyságát segítik a különböző szemléltető eszközök, így valós tárgyak, modellek, tablók, diák, filmek stb. Jelenleg készülnek az első video-programok a fűrészipari technológia oktatásához

A pedagógiai dokumentumok közül a tantervek készültek el elsőnek, ezt követték a tankönyvek, melyek egy-két kivételtől eltekintve rendelkezésre állnak. A szakmódszertanok, szakdidaktikák kidolgozás is megkezdődött.

Tehát a tárgyi feltételek biztosítása érdekében nehéz gazdasági környezetben — megtörténtek az első lépések. A hatékonyabb, eredményesebb tanítási-tanulási folyamatok megvalósítása érdekében azonban további és igen jelentős feladatai vannak iskolánk tanárainak, vezetésének és irányító, felügyeleti szerveinknek, hatóságainknak.

Az elsődleges faipari, fűrészlemezipari képzés általános tanterve az iskola oktatási és nevelési céljait a következőképpen foglalta össze:

„Az erdőgazdasági és elsődleges faipari szakközépiskola célja, hogy az általános iskola oktató-nevelő munkáját továbbfejlesztve, korszerű általános műveltséggel rendelkező, szocialista szellemű, sokoldalúan fejlett, szakembereket képezzen, akik olyan erdészeti, fűrész- és lemezipari szakmai képzettséghez jutnak, amelyek birtokában alkalmasak a népgazdaság fagazdaság területén az erdőgazdasági és elsődleges faipari tevékenységhez kötött szakmai munkakörököt ellátni, továbbá készítse fel őket elsősorban az erdészeti és faipari jellegű szakosított továbbképzésre és a felsőfokú továbbtanulásra.”

E célok megközelítése, elérése igen alapos, rendszeres, odaadó és sokrétű munkát igényel minden tanártól, mérnök-tanártól, szakoktatótól, nevelőtől. A célok, feladatok megvalósításának legfontosabb területei, a tanórák, tantárgyi évközi és év végi összevont szakmai gyakorlatok, valamint szakkörök. Az elsődleges faipari szakközépiskolai ágazat óraterve az elmúlt és jelenlegi tanévben a következő (1. táblázat).

A közismereti tantárgyak mellett az ún. szakmai alapozó tantárgyak készítik elő a szakmai tantárgyak oktatását. Ilyen szakmai alapozó tantárgy a műszaki rajz, ami elsősorban a gépészeti, anyagmozgatási, technológiai ismeretek elsajátítását;



## Az elsődleges faipari szakközépiskolai ágazat óraterve 1984/85 és 1985/86-ban

Tantárgyak	I. oszt.		II. oszt.		III. oszt.		IV. oszt.		Összes óraszám
	10 napos cikl. óra-szám	évi összes óra-szám	10 napos cikl. óra-szám	évi összes óra-szám	10 napos cikl. óra-szám	évi összes óra-szám	10 napos cikl. óra-szám	évi összes óra-szám	
Magyar nyelv és irodalom	6-5	99	6-5	99	5	90	6	96	384
Orosz nyelv	4	72	3-4	63	3-4	63	3-4	55	253
Történelem	4	72	4-3	63	4-3	63	4	64	262
Világnézet alapjai							4-3	57	57
Matematika	9	162	1	144	6	108	6	96	510
Fizika	6-5	99	5-6	99					198
Kémia	6-7	117							117
Testnevelés	5	90	5	90	4	72	4	64	316
Oszt. főnöki óra	2	36	2	36	2	36	2	32	140
Fakultatív tantárgy							4	64	64
Elektrotechnika					5	90			90
Műszaki rajz	5	90	4	72					162
Munkavédelem	3	54							54
Anyag és gyártm. ism.	6-5	99	4-3	63					162
Géptan és szerszámism.	3-4	63	3-4	63	6-5	99	5-6	17	312
Anyagmozgatás					3-4	63	3-4	55	118
Te, hnológia			8-7	135	10-9	171	8-9	135	441
Üzem és munkaszervezés					3-4	63	4-5	71	134
Automatika alapjai							3-4	55	55
Szakmai gyak.	7	126	10-11	189	12	216	12-7	157	688
Óraszám össz.:	g 66-65		62		63		68		
Nyári szakmai gyak.	2 hét		3 hét		3 hét		—		

valamint az elektronika, ami az előbbieken kívül az automatikai ismeretek elsajátítását készíti elő és ad alapozó ismeretanyagot.

A munkavédelem tantárgy a munkavédelmi tűzrendészeti és környezetvédelmi eljárási és szabályozási, valamint e területek szakmai, általános kérdéseivel foglalkozik.

Az anyag- és gyártmányismeret első osztályban a faanyagokkal ragasztó- és felületkezelő anyagalapanyagokkal és késztermékekkel kapcsolatos ismereteket foglalja össze.

A géptan és szerszámismeret tantárgy első osztályban gépészeti anyagismerettel, gépelemekkel, forgácsolási alapismeretekkel és szerszámkarbantartásokkal; második osztályban a fűrészipar szerszámaival és gépeivel; harmadik osztályban a forgácslap- és farostlemezyártás gépeivel, berendezéseivel, valamint csiszoló gépekkel, gépsorokkal; negyedik osztályban a furnérgyártás és -feldolgozás szerszámaival, gépeivel, gyalu-, maró-, fűrész és esztergáló szerszámokkal és gépekkel, valamint a tervszerű megelőző karbantartással kapcsolatos ismereteket elemzi, rendszerezi és összegzi.

Az anyagmozgatástán tantárgy az üzemben belüli és üzem közötti alapanyag, félkész- és késztermék szállító berendezésekkel, harmadik osztályban; negyedik osztályban pedig a légtechnikai berendezésekkel: elszívó-, szállító- és szellőző rendszerekkel foglalkozik.

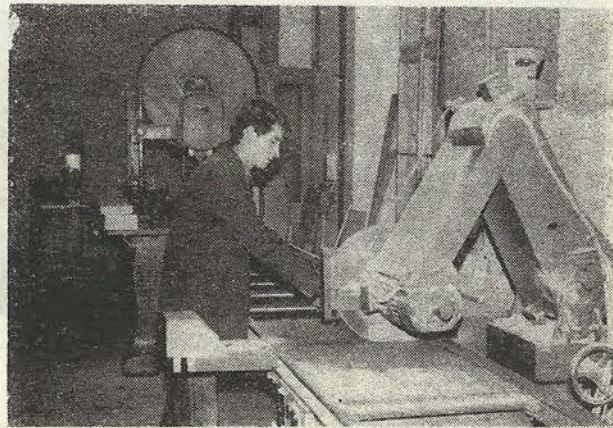
A technológiai tantárgy és a géptan szerszámismeret tananyagai is összefüggést mutatnak. Ugyanis második osztályban a fűrészipari technológia, harmadik osztályban a forgácslap- és farostlemezyártás technológiai, míg negyedik osztályban a furnér és továbbfeldolgozásának tech-

nológiai, valamint egyéb (rakodólap, hordó, par-ketták, fatartók, gyufa stb.) gyártástechnológiák jelentik az elsajátítandó ismeretanyagot.

Az automatika alapjai tantárgy a pneumatikus, hidraulikus és elektromos szabályozó és vezérlő rendszerekkel, elemeikkel, valamint faiparban alkalmazásaikkal ismerteti meg a tanulókat.

Az üzem- és munkaszervezés harmadik osztályban a tárggyal kapcsolatos alapfogalmakkal és általános munkaszervezési kérdésekkel, míg negyedik osztályban fűrészlemezipari üzemszervezési kérdésekkel foglalkozik.

A szakmai tantárgyi gyakorlatok osztályonként a hét egy-egy, de ugyanazon napjára esnek. Té-maik szorosan kapcsolódnak a szakmai elméleti órák ismeretanyagához. Általános törekvés, hogy ott, ahol lehet a tanuló manuálisan, azaz cselekvően, két kezi és egyéni módon vegye ki részét a gyakorlati ismeretek elsajátításában. Ennek érde-



1. ábra. Gyakorlat az iskola tanműhelyének gépműhelyében



kében minden osztály 3—3 csoportra bontva (8—12 fő) és csoportonként külön tanári irányítással végzi gyakorlatát. A tantárgyi gyakorlatok helyei: elsősorban az iskola tanműhelye (1., 2. ábra) és a tanulmányi Állami Erdőgazdaság Fűrészüzeme (3., 4. ábra); továbbá esetenként a NYFK szom-



2. ábra. Szerszámnyélkészítés a tanműhely kézi műhelyében



3. ábra. Keretfűrészlap terpesztés a TÁEG fűrészüzemének éléző műhelyében



4. ábra. Fűrészáru máglyázás a TÁEG fűrészüzemének készáru terén

batihelyi és soproni gyáregységei, a SOFA és a soproni Bútoripari Szövetkezet.

A szakmai tantárgyi gyakorlatokat szervesen

egészítik ki az összevont nyári üzemi gyakorlatok, ami első osztályban két hét, második és harmadik osztályban 3—3 hét. E hetekből az első mindegyik osztályban tanulmányút.

Az elmúlt néhány tanév gyakorlata szerint az első osztály tanulmányútja során a Fűrész-, Lemez- és Hordóipari Vállalat gyáregységeit: HÁROS, Mechanikai Hordógyár, Soroksári Fűrészüzem, Cegléd és Szolnok; valamint a Budafoki Gyufagyárat, ÉPFA zuglói gyáregységét és a Tisza Bútoripari Vállalat szolnoki gyáregységét; a második osztály a Zalai EFAG Lenti Fűrészüzemét, a Kanizsa Bútorgyárat, a Somogyi EFAG csurgói és barcsi gyáregységeit, a Gemenci EVAG Fűrészüzemét a MOFA-t, a DEFAG Falemez- és Fűrészüzemét a Szegedi Gyufagyárat és a nagylaki pozdorja üzemet; míg a harmadik osztály a Pilisi Állami Parkerdőgazdaság lepencei üzemet, az Ipolyvidéki EFAG Verőce—Paphegyi Fűrészüzemét, a Mátrai EFAG Felnémeti Fűrészüzemét, Agria Bútorgyárat, Borsodi EFAG Miskolci—Ládi Fűrészüzemét, valamint az ERDÉRT

2. táblázat

**A mechanikai szakcsoport faipari, faipari szak, fafeldolgozó ágazat várható óraterve az 1986/87-es tanévhez**

Tantárgyak	Heti óraszám				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Magyar nyelv és irodalom	3	3	3	3	— É
Orosz nyelv	2	2	2	2	×
2. idegen nyelv	2	2	×	×	×
Történelem	2	2	2	2	— É
Bevezetés a filozófiába	—	—	—	2	—
Testnevelés	2	2	2	2	2
Osztályfőnöki óra	1	1	1	1	1
<b>Közismereti tantárgyak összesen</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>3</b>
Matematika	4	4	3	3	— É
Fizika	3	3	2	2	— É
Kémia	2	2	—	—	—
Biológia	—	2	2	—	—
Szakmai alapism.	5	3	—	—	—
Alapgyakorlatok	4	4	—	—	—
<b>Alapozó tantárgyak összesen</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>—</b>
Anyagismeret	—	—	3	2	—
Technológia	—	—	3	3	5 K
Géptan	—	—	3	3	4 K
Szakrajz	—	—	—	2	—
Gazdasági vezetési és szervezési ism.	—	—	—	—	4
Automatika és szám. technika	—	—	—	—	3
Biztonságtchnika	—	—	—	—	4
Anyagmozgatás	—	—	—	—	4
Gyakorlatok	—	—	6	5	7 K
<b>Szakmai tantárgyak összesen</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>29</b>
<b>Heti óraszám összesen</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Nyári összefüggő szakmai gyak.</b>	<b>2 hét</b>	<b>3 hét</b>	<b>3 hét</b>	<b>3 hét</b>	<b>3 hét</b>

É: érettségi tárgy, K: képesítő tantárgy, ×: Nem kötelezően vállalható fakultatív tantárgy (3—3 órában)



tuzséri és vásárosnaményi gyáregységeit tekintették meg. Az összevont nyári üzemi gyakorlat további részét az első osztály az iskola tanműhelyében; a második osztály részben a TÁEG Soproni Fűrészüzemében, részben az NYFK szombathelyi gyáregységeiben; a harmadik osztály a Mohácsi Farostlemezgyárban és a DEFAG Szegedi Falemezüzemében töltik. Az előre meghatározott feladatok sikeresebb végrehajtását a naplózási kötelezettség is segíti. A negyedik osztály végén a tanulók külön gyakorlati érettségi vizsgát; valamint a szakmai tantárgyak közül technológiából írásbeli, ill. technológiából és géptan és szerszámmismeret tantárgyakból szóbeli érettségi vizsgát tesznek.

Kétéves szakmai gyakorlatot követően — jelenleg még — kerülhet sor a technikus képesítő vizsára.

A jelenlegi tanulmányi rendszerben *várhatóan 1986 szeptemberétől* (az erdész ágazaton már 1985 szeptemberétől) következik be változás, amennyiben *megindul az ötéves technikus képzés*. Az ágazat a *mechanikai szakcsoportba* sorolt és úgy mint *fajfeldolgozó ágazat*. (Az iskola új neve: Roth Gyula Erdészeti és Faipari Szakközépiskola.) Az új képzés várható óraterve: (2. táblázat).

Az első és második osztályban a közismereti tantárgyak a meghatározók. Így a két osztály óraterve jelentős mértékben közelebb került a gimnáziuméhoz, jobban megteremtve a pályaváltoztatás lehetőségét a második osztály végén. A szakmai alapismeretek tantárgy tananyaga a mechanikai szakcsoporton belül, országosan egységes; erre épülnek az alapszakgyakorlatok.

A szakmai alapozó és szakmai tantárgyak együttes óraszám a harmadik és negyedik osztályokban viszont már kétszerese a közismeretinek.

A negyedik osztály végén a tanulók közismerteti tantárgyakból érettségi vizsgát tesznek. Akit tanulmányi eredménye és felvételi vizsgája alapján felsőfokú oktatási intézménybe vesznek fel, ott folytatja a tanulmányait. A többi tanulónak lehetősége van az ötödik osztály, — ahol már csak szakmai tantárgyak vannak — sikeres elvégzése után képesítő vizsgát tenni és már technikusként elhagyni az iskolát.

Végül, de nem utolsó sorban kell megemlíteni azt, hogy *iskolánk 1985-ben ünnepelte centenáriumát*, alapításának 100 éves évfordulóját. Ugyanis iskolánk jogelődjét a Vadászerdei Magyar Királyi Erdőőri Szakiskolát, a Temesvár melletti Vadászerdön, 1885 őszén nyitották meg. Az első világháború következményei miatt 1919-ben ideiglenesen Tatára, majd 1924-ben Esztergomba került. Mivel a továbbfejlődés lehetőségét az esztergomi épületek sem tudták biztosítani, 1950-ben telepítették át Sopronba, jelenlegi működés helyére.

## **Összefoglaló**

A fűrész- és lemezipar általános rekonstrukciójának végrehajtásával párhuzamosan lépések történtek a középfokú elsődleges faipari, fűrész- és lemezipari szakközépiskolai képzés megindítására. Az első fűrész-lemezipari szakközépiskolai osztály Magyarországon 1980-ban indult Sopronban, a Roth Gyula Erdőgazdasági és Elsődleges Faipari Szakközépiskolában. A szakközépiskola átszervezésének keretében, várhatóan 1986 szeptemberétől a jelenlegi négyéves képzés, plusz technikus minősítő helyett; megindul az ötéves technikusképzés.



## SZEMÉLYI HÍREK

### Igazgatóválasztás

Az 1986. január 22-én lezajlott választás alapján 1986. február 1-től a Faipari Kutatóintézet új igazgatója Dessewffy Imre, okleveles erdőmérnök.

1985. december közepén az új vállalatirányítási formára való áttéréskor a BUBIV-nál is megalakult a vállalati tanács. Negyvenegy tagja negyvenegy igenlő szavazattal erősítette meg posztján Dr. Sipos Árpád vezérigazgatót.





## EGYESÜLETI HÍREK

1986. január 2-től január 31-ig

*Rovatvezető: Szendrői Csaba*

**Január 30.** A SEFAG FATE csoportja, csurgói üzemünkben klubnapot szervezett, ahol Kocsis Miklós főmérnök „Üzem és munkaszervezés aktuális kérdései” címmel előadást tartott. Elméleti és szervezési feladatok mellett, üzemi tapasztalatokkal és példákkal világította meg a szervezés fontosságát. A normázás és a normák műszaki meg-alapozottságát hangsúlyozva, a gyárban folyó felülvizsgálatoakat is elemezte. Szólt a faiparban még elvétve található 3 M munkaszervezési mód-szerről. Előadását hozzászólások követték, majd halászvacsora, ahol fehér asztal mellett folytatták a hallottak megbeszélését.

A rendezvényen 37 fő vett részt.

**Február 3.** A Bútoripari Szakosztály és a Kereskedelmi Kamara képviselői megbeszélést tartottak a Kamara bútoripari tagozatával való együttműködésről, ipari formatervezés témában. Megállapodás történt kölcsönös tájékoztatásra, az érintett témában előadások megtartására.

— A Bútoripari Szakosztály vezetőségi ülést tartott 15 fő részvételével. Saly Imre elnök beszámolt a VB-ülésről és a Kereskedelmi Kamara képviselőjével történt megbeszélésről, valamint az Ipargazdasági Bizottság március 26-i „1986. évi gazdasági szabályozók hatása” c. rendezvény elő-készületeiről. A rezortfelelősök beszámolója során Kramlik János bejelentette, hogy május 12—16. között tartják a kárpitos továbbképző tanfolyamot az Ipari Minisztérium Boglárlelle-i üdülőjében. Tóth József az FMK január 15-i klubnapját sikeresnek ítélte, ahol Filep István tartott diavetítés-sel kísért előadást, az 1985. évi BNV bútorairól. Többek között javaslat hangozott el, tartson a FATE bútortervező-képző tanfolyamot. Matlak Zoltán a tervezéssel kapcsolatban készülő rendelettervezet hátrányosságát jelezte, a szöveget teljes egészében nem ismeri, így érdemben nem tud véleményt mondani.

Tóth László belföldi tapasztalatcsere-látogatás keretében az Ipoly Bútorgyár megtekintését tervezi április hóban. Vadász Lóránt utat szervez a bécsi vásárra.

**Február 4.** A Bútoripari Szakosztály bútoripari formatervező csoportja, Kisszebeni Marcell szervezésében megtekintette a Ferihegy 2 repülőtéri létesítmények belső tereit, berendezéseit. A látogatáson részt vettek a Senior Klub tagjai is, dr. Fáy Mihály vezetésével. Megjelent 44 fő.

— A Fűrész-Lemezipari Szakosztály vezetősége a munkaterv szerint rendezvények előkészítését tűzte napirendre, kijelölték a felelősöket.

Belföldi tanulmányutat terveznek szeptemberben, a III. n. évben jugoszláv üzemlátogatásra megy kisebb csoport.

Májusban kihelyezett vezetőségi ülést tartanak Incson, ezt üzemlátogatással kapcsolják össze.

Júniusban továbbképző tanfolyamot szerveznek a fűrészüzemi vezetők részére Sopronban.

Dessewffy Imre, a szakosztály elnöke, tájékoztatást adott januári VB-ülésén elhangzottakról.

**Február 6-án** tartotta ülését a FAIPAR Szerkesztő Bizottsága, ahol a felelős szerkesztő tájékoztatást adott az eddig leadott számok kéziratairól, valamint a megjelent számokról. A jelenlévők megvitatották a múltkori ülésen elhatározott lektorálás tapasztalatait, azt a lap színvonalának emelése szempontjából jónak tartották, csak lehetőleg több időt kérnek a lektorálásra.

Az áprilisi ülést a Szerkesztő Bizottság a programtól eltérően április 17-én tartja, míg a június 5-ét kihelyezett ülésként a Faipari Kutató Intézetnél tartják meg, ahol találkoznak az intézet cikkíróival.

**Február 11.** A Szövetkezeti Szakosztály klubnapján „Környezet, munka, egészségvédelem” címmel előadást tartott Perlaki Géza, az Országos Munkavédelmi Felügyelőség munkatársa és Balogh György, a Budapesti Könnyűipari Szövetkezetek Szövetségének munkatársa. Az előadás keretében az új munkavédelmi jogszabályok ismertetése hangozott el, elemezték ennek gyakorlatban való alkalmazását. Tájékoztatás történt a faipari szövetkezetek munkavédelmi helyzetéről, valamint az üzemi balesetekről. Az előadáson 21 fő vett részt a budapesti és vidéki üzemekből. Határozat született arra, hogy a Budapesti Könnyűipari Szövetkezetek Szövetsége Ráckevén egyhetes bentlakásos tanfolyamot rendez a munkavédelmi vezetők részére.

**Február 18.** A Bútoripari Szakosztály a Kossuth Lajos téri MTESZ Székházában tartotta klubnapját. Kramlik János kárpitos technológus és Walch Emil belsőépítész tartott vetítettképes beszámolót a januári kölni (NSZK) Nemzetközi Bútorkiállítás-ról. 212 000 m<sup>2</sup> területen épült a kiállítás, ahol a bútorok számtalan változatát mutatták be. Fehér, szürke, kék színre felületkezelte bútoroktól, az antikolt rusztikus tömör keményfa bútorig, a kárpitozott bútorok tobzódó formai választékát láthatták a látogatók. A nagylétszámú hallgatóság számos kérdésre kapott választ. Felmerült annak a gondolata, hogy a magyar bútoripar a jövőben akkor tud exportálni, ha korszerű anyagokat és technikát alkalmaz.

**Február 19.** A Senior Klub tagjai látogatást tettek az ERFATERV-nél, ahol Kiss Ipoly és Sarkadi Sándor igazgatóhelyettesek fogadták a FATE nyugdíjas faipari műszaki szakembereit. Ismertették a vállalat tevékenységét, felsorolva, milyen faipari és erdőgazdasági tervezéssel foglalkoznak. Létrehoztak egy osztályt, ahol világbanki hiteleket foglalkoznak. A vállalat külföldi megrendelésre is készít terveket mélyépítési és faipari vállalatok



részére. Foglalkoznak a fahulladékok energiacélú hasznosításával is. A tájékoztatót baráti beszélgetés követte.

**Február 25.** Az Épületasztalosipari Szakosztály vezetőségi ülésén 11 fő vett részt, Lukács István elnökletével két napirendi pont került megvitatásra.

1. „Számítógépes alkalmazási lehetőségek a faiparban” c. március 25-i rendezvény előkészítése. Megszervezéséért Merényi János, a Lágymányosi Faipari Vállalat főmérnöke a felelős. Véghné Reményi Mária (BÉFV) Thuróczy Károly (SOFA) és Lukács Béla (Redőnygyártó V.) számítógépek alkalmazásának tapasztalatairól számoltak be.

2. Megvitatásra került az épületasztalosipar jelenlegi helyzete, szétszórtsága (1986-ban 288 termelőhely van) és az épületasztalosiparra vonatkozó, átfogó VII. ötéves tervi koncepció hiányából adódó problémák.

A MTESZ Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottság ülésén egyesületünket dr. h. c. dr. Szabó Dénes ny. egyetemi tanár képviselte. A bizottság megtárgyalta az 1986. évi Anyagmozgatási Eseménysorozat előkészítési munkáit. A konferencia október 22-én kezdődik, témája „Az automatizálás és rendszertechnika új irányzatai az anyagmozgatásban”.

A konferencia az előadások keretében foglalkozik a robottechnika, a logisztika és a számítástechnika alkalmazásával, az integrált anyagmozgatási rendszereknél.

A megalakult „Anyagmozgatási és Raktározási Munkabizottság” programját dr. Sasfi Imre terjesztette elő. A bizottság 1986. évi fő feladata az „Anyagmozgató gép és eszköz fejlesztése” c. tanulmány társegyesületekkel történő megvitatása lesz. A KAB-on belül működő Logisztikai Munkabizottság új vezetője dr. Farkas András egyetemi adjunktus (BME) lett.

**Február 26.** Az Ipargazdasági Bizottság Véghné Reményi Mária vezetésével tartotta ülését.

Március 26-án pántét rendeznek „Az 1986. évi szabályozók hatásának vállalati tapasztalatai” címmel. Megbeszéltek a szervezéssel kapcsolatos tennivalókat. Előadó Kulcsár Gábor FFKKV mű-

szaki igazgatója, Tóke Miklós SZKIV gazdasági vezérigazgató helyettese és Pásztor Péter a FÜR-LEMHO vezérigazgató helyettese lesz.

Béresné Terenyi Katalin tájékoztatást adott az SZVT gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztésével kapcsolatos két napos konferencia előkészítő megbeszéléséről.

Véghné Reményi Mária beszámolt a rendezvény-naptárral kapcsolatos felkérő levelek szétküldéséről, valamint a faipar helyzetének megítéléséhez, összehasonlító táblázatok tematikájának összeállításáról. A táblázatok közreadása az Országos Elnökségi ülésen történik.

A bizottság megállapodott abban, hogy adatokkal félévenként kiegészítik az aktuális tényadatokat.

**Február 26.** A Fűrész- Lemezipari Szakosztály klubnapján Apostol Tamás (Budavidéki (EVAG) és Bóber András (LIGNIMPEX) beszámolókat tartott az 1985. évben Csehszlovákiában rendezett II. Csehszlovák Fűrészipari Konferenciáról, amelyen MTESZ küldöttként vettek részt. A konferenciát BAZIN-ban tartották meg, témája a bükk fűrészipari alapanyag optimális feldolgozása volt, ahol a csehszlovák szakembereken kívül számos külföldi szakember is részt vett.

A szépszámú hallgatóság között jelen voltak a nagyobb mennyiségű bükk hengerfalanyagot feldolgozó vállalatok képviselői, akik a hallottakat az ország különböző részén lévő fűrészüzemekben tudják hasznosítani.

Az előadást élénk és kötetlen eszmecsere követte.

**Február 28-án** tartotta az Egyesület Végrehajtó Bizottsága ülését, melyen a Programnyilatkozatban megfogalmazott feladatok áttekintéséről és annak végrehajtására hoztak határozatot.

Ezt követően a VB egyéb ügyeket tárgyal meg, többek között a május 8-án Zalaegerszegen megrendezésre kerülő elnökségi ülés programját, a Faipari Szakközépiskola részére adandó zászló tervezetét, a Hajdúhadházi létrehozandó Faipari Szakközépiskolával kapcsolatos egyesületi véleményt, valamint egyéb működéssel kapcsolatos ügyeket.



# *Faipari koronamaró szerszámok készítése:*

Parketta, lambéria, dízléc, árok, falc épületasztalosipari, bútorigari profil,  
egyedi profilmáró-szerszámok.

Meghatározott méretű keményfémbetétes árokmarók, körfűrészlapok  
készítése, élezése.

Cím: KÖKÉNY REZSŐ és FUZESI IMRE  
faipari szerszámkészítő kisiparosok  
1041 Budapest, IV., Komját Aladár u. 11.



# A Budapesti Bútoripari Vállalat

felvételre keres a vállalat központjába műszaki fejlesztési vonalra

## **fejlesztési főmérnököt**

aki faipari egyetemi vagy főiskolai végzettséggel, német vagy angol nyelvtudással rendelkezik.

Keresünk továbbá gyártáselőkészítési és racionalizálási

## **osztályvezetőt**

egyetemi vagy főiskolai végzettséggel.

## **gyártástechnológusokat gyártáselőkészítő vegyészt**

kárpitos vonalra és fejlesztési vonalra.

## **beruházási előadót beruházási ügyintézőt**

(számlaellenőrzés)

## **elemző, tervező közgazdászt könyvelőket gyors- és gépírókat**

~~~~~  
*Munkahely:* Bp. VII., Rózsa F. u. 4—6.

*Fizetés:* Gyakorlati időtől, beosztástól függően, plusz prémium.

*Jelentkezés:* Személyzeti Osztályon (Bp. IV., Lórántffy Zs. u. 15/b. Tel.: 893-323)  
Márai Sándor osztályvezetőnél.