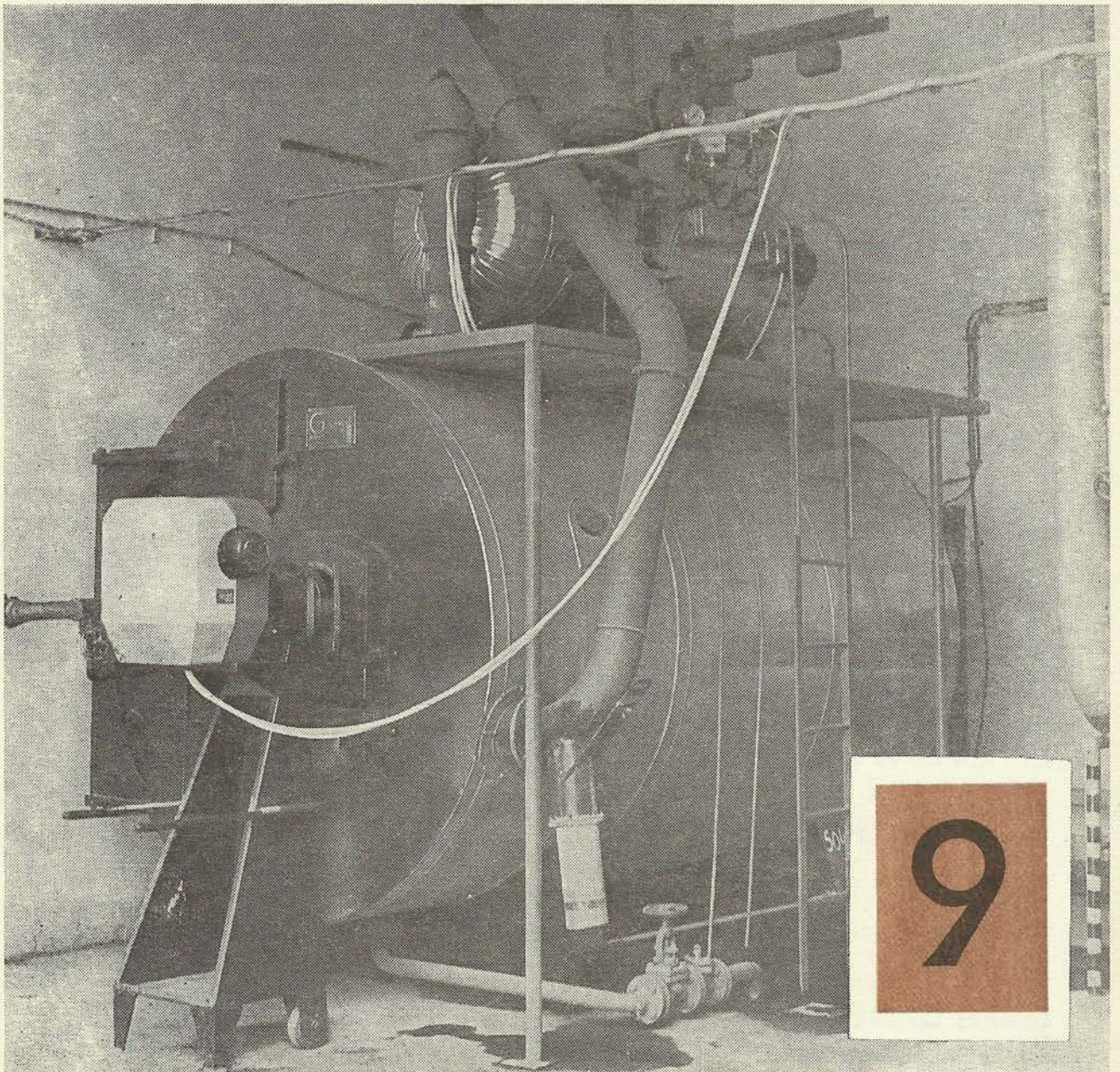


FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1973. SZEPTEMBER * XXIII. ÉVFOLYAM



FAIPAR

Főszerkesztő:
RÓKA PÁL

Szerkesztő:
RIEPPERGER LÁSZLÓ

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán
Burda Ferenc
Dám Ferenc
Ezsiás Pálné
Fürost Sándor
Dr. Jávorfai Tibor
Juhász István
Dr. Lázár László
Lele Dezső
Lonkai János
Dr. Lugosi Armand
Dr. Petri László
Dr. Somkúti Elemér
Somogyi László
Strobl Kálmán
Szvetkó Nándor

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,
VII., Lenin körút 9-11. Telefon: 221-293
Levél cím: 1906 Pf. 223

Felelős kiadó:
SIKLÓSI NORBERT
igazgató

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta Hírlapszaküzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI. 215-96 162. pénzforgalmi jelzőszámára.
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Postafiók 149.

Előfizetési ára félévre 36,- Ft
Egyes szám ára: 6,- Ft
Megjelenik havonta
Szerkesztőség címe:
V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

73. 9., 1451 - Révai Ny.
V., Vadász u. 16.
F. v.: Pováry Jenő

Index: 25 281

TARTALOM

Zoller Vilmos—Molnár Ferenc: A fűrészipari technológia fejlesztése és a szakmunkásképzés jelentősége	249
Kovács Zsolt: Szendvics-szerkezeti lapok szilárdsági tulajdonságainak alapjai (III. rész)	254
Dr. Németh Károly: Fa és telítetlen poliészter-sztirol kombináció szilárdsági tulajdonságainak vizsgálata geometriai modellel alapján	259
Dr. Asztalos Tivadar: Farostlemezyári szennyvíz tisztítása	262
Desewffy Imre: A fűrészipar fejlesztési kérdései	265
Munkácsy Ferenc: A kárpitósiipar helyzete a bútortipar fejlesztésén belül	268
Szőke Sándorné: Értékelemzés az árak képzésénél	270
Sümeghy Gábor, Szalay Lajos: Hazai fafajok felhasználási lehetőségei az épületasztalosiparban	274
Szabó Antal: Gyártási eljárás fagyapot könnyű építőlapok folyamatos előállítására	279
Beszámoló a kölni INTERCUM-ról	280
Egyesületi hírek. Belföldi hírek. Famegmunkáló gépek.	

СОДЕРЖАНИЕ

Золлер Вильмош: Развитие технологии лесопильной промышленности и значение подготовки квалифицированных рабочих	249
Ковач Жолт: Основы прочностных свойств плит конструкции „сандвич” — Часть 3	254
Д-р Немет Карой: Изучение прочностных свойств дерева на основе геометрической модели	259
Д-р Асталос Тивадар: Очистка сточных вод на заводах фанерных плит	262
Дешевфи Имре: Вопросы о развитии лесопильной промышленности	265
Мункачи Ференц: Развитие мебельной промышленности и положение производства обивных мебели	268
Секе Шандорне: Анализ стоимости при образовании цен	270
Шюмеги Габор: Возможности использования отечественных пород дерева в качестве лесоматериала для строительного столярных работ	274
Сабо Антал: Способ непрерывного производства легковых строительных плит из древесной ваты	279
„ИНТЕРКУМ” Кёёли — отчет	280
Новости нашего Общества Венгерские новости Лесообрабатывающие машины	

CONTENTS

Zoller Vilmos: Development of Sawn Wood Production and Importance of Training of Skilled Workers	249
Kovács Zsolt: Fundamentals of Strength Characteristic Determination of Sandwich-Sheets	254
Dr. Németh Károly: Strength Test of Wood on the Basis of Geometric Models	259
Dr. Asztalos Tivadar: Waste-Water Clearing at Veneering Mills	262
Desewffy Imre: Some Questions of Development of the Sawn Wood Production	265
Munkácsy Ferenc: Developments of the Furniture Making Industry and the State of the Upholstery	268
Szőke Sándorné: Value Analyse by the Pricing	270
Sümeghy Gábor, Szalay Lajos: Possibilities for Making Use of Home Woods in Constructional Joinery	274
Szabó Antal: Manufacturing Process for Continuous Production of Wood Fibre Light Panels	279
Report on „INTERCUM” Köln	280
Association's News. Inland News. Woodworking Machines.	

Címképünk: Agria Bútorgyár, Eger. Vegyestűzelésű kazán
Fotó: Molnár Jánosné. FAKI, Fotolaboratórium



ZOLLER VILMOS
MOLNÁR FERENC

A fűrészipari technológia fejlesztése és a szakmunkásképzés jelentősége

A rendelkezésre álló faalapanyag optimális feldolgozása mind a fafeldolgozó gazdaságok (elsődleges fafeldolgozó ipar), mind a népgazdaság szempontjából igen jelentős. A fafeldolgozó gazdaságok szempontjából azért, mert lényegesen befolyásolja az ipari termelés gazdaságosságát, a népgazdaság szempontjából pedig azért, mert jelentős volumene következtében a nem optimális feldolgozás számottevő veszteséget eredményez (és a hiányzó terméket főleg importból kell fedezni).

Az elmúlt évtized gazdasági eredményei azt igazolták, hogy az erdőgazdálkodás, illetve a kitermelt fatömeg elsődleges ipari feldolgozásának gazdaságossága csak akkor növelhető, ha

- az alacsonyabb értékű erdőgazdasági választékokat nagyobb arányban vonják be az ipari feldolgozásba,

- a termékek készültségi fokát emelik,

- az ipari hulladék továbbfeldolgozásának részarányát növelik.

E célkitűzések megvalósításához az eddiginél korszerűbb technológiák, technikai eszközök és a termelés jobb megszervezése szükséges.

A korszerű technológia és technika csak akkor alkalmazható gazdaságosan, ha a gépeket, berendezéseket és technológiákat jobban ismerő, magasabb minőségi követelményeket tartani, ill. teljesíteni tudó szakmunkás elegendő számban áll rendelkezésre. Ez csak rendszeres és korszerű szakmunkásképzéssel valósítható meg.

Cikkünkben

- a technológia fejlesztésének és
- a szakmunkásképzés jelentőségének néhány fontosabb kérdésével foglalkozunk.

I. A FÜRÉSZIPARI TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉSE

A fűrészipar technikai és technológiai színvonala a felszabadulás óta sokat változott, de a korszerű követelményeknek még nem mindenben felel meg. Ugyanakkor a termelés feltételeiben ezen időszak alatt nagy változások következtek be, amelyek szükségszerűen megkövetelik a feldolgozás módjának további fejlesztését, korszerűsítését.

A termelés feltételeiben beálló változások közül a lényegesebbek:

- csökkent és várhatóan tovább fog csökkenni a fűrészipari rönk átmérője,

- csökkent a fűrészipari alapanyag minőségi együtthatója, részben a fokozottabb fakitermelés miatt, részben mert a jobb minőségű alapanyagokat mind nagyobb mértékben a furnérlemezipar dolgozza fel.

- az alapanyag minőség-változása következtében a fűrészárúnál és az egyéb fűrészipari választékoknál a kisebb méretek és a gyengébb minőség részesedése tartósan növekszik (ennek következtében csökken az átlagos árbevétel),

- a készárutermelésnél a gyengébb minőségű fűrészárúnak több a hulladéka (ezért csökken az iránta megnyilvánuló kereslet),

- a készáruterelés gyors növekedése következtében nő a mind nagyobb készültségi fokú fűrészipari termékek iránti kereslet,

- a tudomány és a technika gyors fejlődése következtében egyre korszerűbb termelőgépeket és szállítóeszközöket gyártanak. Ezek alkalmazása a hazai feldolgozóüzemekben is egyre sürgetőbb feladat.

Előbbiekből következik, hogy a fűrészipari alapanyag feldolgozásának jelenlegi színvonala csak részben felel meg

- a rendelkezésre álló nyersanyag,
- a megváltozott gazdasági tényezők és
- a technikai haladás

által támasztott követelményeknek, valamint az is, hogy az üzemek nem minden technológiai előírást tudnak megtartani.

E hiányosságok megszüntetése érdekében a faanyag elsődleges fűrészüzemi feldolgozását olyan korszerű színvonalra indokolt emelni, ami megfelel más termelési ágak, elsősorban a továbbfeldolgozó ipar színvonalának. Ezáltal a termelési költségek csökkennek és a termelékenység is lényegesen javulni fog.

1. Az alapanyag- és félkészárutéri technológia fejlesztése

Az elsődleges ipari feldolgozás során az optimális termékösszetételt csak abban az esetben lehet elérni, ha az alapanyag erdőgazdasági felkészítése ezzel összhangban van. Ezért az erdőgazdasági választéktermelést szoros kapcsolatba kell hozni az ipari feldolgozás során támasztott követelményekkel.

Véleményünk szerint az elkövetkező években mind nagyobb mennyiségben indokolt az olyan erdőgazdasági választék termelése, amiből többféle termék állítható elő. Így a megrendelő igénye messzemenően figyelembe vehető. Az erdőgazdasági termékek készülségi fokát csökkenteni lehet, s az elhanyagolható műveleteket a jobb termelési adottságú, nagyobb termelékenységet biztosító ipari üzemekben kell elvégezni az erdőgazdasági választék felkészítése során. Ennek érdekében célszerű az alapanyagot minél nagyobb, esetleg többszörös hosszban meghagyni. Így például indokolt a korábban feldolgozási fának leszabott alapanyagot — amennyiben mérete és minősége megengedi — rönkméretben meghagyni és keretfűrészren feldolgozni. Ez a feldolgozási mód nagyobb termelékenységet, gazdaságosságot és jobb kizhozatalt biztosít. A szükséges manipulációt a keretfűrészren való felvágás után célszerű elvégezni.

2. A fűrészüzemi technológia korszerűsítésének célkitűzései

A társadalmi és gazdasági előrehaladás legfontosabb feltétele a munkatermelékenység szakadatlan növelése. A termelékenység növelésére általában az jellemző, hogy az élő munka csökkenése mellett a holt munka növekszik úgy, hogy az összes munkaráfördítés végső soron csökken.

A munkatermelékenységet jelentős mértékben lehet növelni a munka intenzitásának emelésével és a munka jobb megszervezésével, valamint a technológia korszerűsítésével.

A termelékenység fokozása érdekében elsősorban a jó munkaszervezést kell megvalósítani. Ezzel lehetővé válik a rendelkezésre álló eszközök maximális, racionális és gazdaságos ki-

használása. A munkatermelékenység ilyen irányú növelési lehetősége korlátozott. Lényeges előrehaladást csak az új technika, valamint új technológia bevezetésével lehet elérni. Ez a tendencia érvényesül a termelés minden területén, így ez alól a fűrészüzemi feldolgozást sem lehet kivonni. Lényeges és tartós termelékenység növekedés — főleg az elkövetkező időszakban — elsősorban csak így biztosítható.

A technológia fejlesztése során feladatunk ket-tős. Az egyik a meglévő technológia részleges korszerűsítése az érvényben levő előírások maradéktalan megtartásának ellenőrzése, alkalmazása és betartatása mellett, míg a másik feladat a teljesen új, korszerű technológiák kidolgozása és alkalmazásának megvalósítása.

3. A korszerű technológia alkalmazásának feltételei

A korszerű technológia bevezetésének és alkalmazásának számos feltétele van. Ezek közül a jelentősebbek a következők:

- a belső anyagmozgatás racionalizálása,
- a munka ütemének folyamatos biztosítása és a munkafolyamat megszakításainak csökkentése,
- a munkaműveletek egyszerűsítése,
- a felesleges ismétlődések kiküszöbölése,
- a készáru mérési és nyilvántartási módszerek egyszerűsítése.

Ezek a szempontok csak úgy valósíthatók meg, ha a technológiát megváltoztatjuk, korszerűsítjük, amit a felhasználók igényének változása is indokol.

4. A technológia fejlesztésének néhány lehetősége

4.1 A magasabb készülségi fokú fűrészáru termelésének javasolható technológiája

A felhasználók igényének változására jellemző, hogy a nedves, ún. pengehulló fűrészáru helyett egyre inkább a magasabb készülségi fokú száraz, méretre szabott fűrészárut, illetve alkatrészt igénylik. Ezeknek a termékeknek gazdaságos gyártása a fűrészüzemekben jelenleg alkalmazott technológiától eltérő technológiát igényel. Ezért célszerű a fűrészelés technológiáját úgy megváltoztatni, hogy a jelenlegi egylépcsős feldolgozási mód helyett — amikor az összes választékot (fűrészáru, parkettaléc stb.) nyers állapotban állítják elő — kétlépcsős feldolgozást vezessenek be a következők szerint:

Az első ütemben a keretfűrészren, vagy rönkvágó szalagfűrészren vágják fel az anyagot; a durva hibákat az ingafűrészszel kiejtik, vagyis csak szélezetlen fűrészárut termelnek. Ezt követi a természetes és szükség szerint a mesterséges szárítás.

A második ütemben a leszárított szélezetlen fűrészáru kerül feldolgozásra a szélezett fűrészárutól a méretre szabott elemekig. Ugyanitt történik a hulladék melléktermékké való feldolgozása is.

A jelenlegi termelési módnál a fő termelőképek és a segédgépek egy üzemszarnokban való elhelyezése maga után vonja, hogy a segédgépek folyamatos és közel állandó leterhelését biztosítani nem lehet. Ez annak következménye, hogy a segédgépek leterhelése lényegesen változik:

- az alapanyag fafajától,
- az alapanyag minőségétől,
- az alapanyag méretétől,
- a gyártott termékektől stb.

A javasolt termelési technológia mellett biztosítható a közel azonos leterhelés, ami végső soron a termelékenység növekedését is eredményezi, mert a fő termelőképek nincsenek kapcsolatban a segédgépekkel, így az ott jelentkező esetleges szűk keresztmetszet nem korlátozza termelésüket. Ez végső soron kapacitás-növekedést is eredményez.

4.2 A kis szériájú termékek gyártásának növelése

A technológia fejlesztésénél elsősorban azt kell figyelembe venni, hogy a termékek választékát, méreteit gyakran kell változtatni, s a nagy szériájú termékek gyártása egyre inkább csökken. Ezt a felhasználók igénye, a piaci lehetőségek és a gazdaságosság növelése teszi szükségessé. Így pl. a pengeshulló fűrészáru értékesítését célszerű egyre inkább csökkenteni, s helyette növelni a késztermék és ezen belül elsősorban az alkatrészgyártást.

A késztermék- és alkatrészgyártás megvalósításának egyik lényeges feltétele az, hogy a gyártó vállalat a felhasználóval pontosan állapodjon meg és írásban rögzítse a méretet, minőséget, nedvességtartalmat és az átvétel előírásait. Mindez a későbbiekben számos vitát előzhet meg.

A felhasználók már jelenleg is szinte valamennyi készütségi fokú alkatrészt igényelnek. Véleményünk szerint az alapanyaggyártó ipar jelenlegi műszaki feltételei, szakember-ellátottsága és szervezetsége elsősorban a méretreszabott alkatrész, esetleg félkész alkatrész gyártását indokolják.

A magasabb készütségi fokú alkatrészek gyártásának előfeltétele az is, hogy az előzőekben javasolt alkatrészgyártás területén a termelők kellő tapasztalatot szerezzenek. Ezekkel jelenleg még általában nem rendelkeznek, ezért első lépésként méretreszabott, esetleg a félkész alkatrészgyártás megvalósítását javasoljuk. A kellő tapasztalat megszerzése után célszerű a készütségi fokot növelni.

A kis szériájú termékek gyártása csak a kombinált termelési mód széles körű megvalósítása mellett gazdaságos. Ezért egyidejűleg több választékot kell termelni. Mindez gazdaságosan csak úgy valósítható meg, ha

- a rönköt feldolgozás előtt (az üzemben) megfelelően hosszolják,
- az alapanyagot méret és minőség szerint válogatják,

- a feldolgozás során az alapanyagot az optimális termékek gyártásához használják fel,
- a félkészterméket szakszerűen manipulálják.

Sajnos, ezeket az igen régen ismert, egyszerű munkafolyamatokat nem mindig végzik el, ami pedig az optimális termékösszetételt és a gazdaságosságot jelentősen rontja.

A kombinált termelési mód következménye az is, hogy a kellően előkészített alapanyagból szakszerű munka mellett — főleg a főtermék függvényében — több mellékterméket is kell termelni. Ezek mennyisége pl., számításaink szerint, 1 m³ tölgy alapanyag feldolgozása esetén a következőképpen alakul:

1. táblázat

Gyártott termék	Főtermék (m ³)		
	fűrészáru	donga*	talpfa
Fűrészáru	0,625	0,343	0,094
Donga	—	0,160	—
Talpfa	—	—	0,485
Parkettaléc . . .	0,032	0,035	0,063
Egyéb	0,013	0,013	0,020

Termék összesen	0,670	0,551	0,662
-------------------------	-------	-------	-------

* Indirekt termelés esetén.

Az adatokból látható, hogy a főtermék termelése mellett a melléktermékek feldolgozásának technológiai előfeltételét is biztosítani kell.

A főtermékek korszerű gyártástechnológiája tehát csak úgy valósítható meg, ha a melléktermékek gyártástechnológiája is korszerű.

4.3 A fűrészáru szélezése

A készütségi fok növelésével kapcsolatban gyakran felmerül a lombos fűrészáru szélezésének kérdése. E téren — mennyisége alapján — külön kell választani

- a bükk fűrészáru és
- a nyár fűrészáru

fűrészüzemben történő szélezését.

A bükk fűrészáru szinte teljes egészében szélezetten kerül végső felhasználásra. Ezért felvetődik, hogy nem gazdaságosabb-e, ha a szélezést már maga a termelő, ill. értékesítő szerv végzi.

A kérdés felvetését indokolja az, hogy

- a felhasználóhoz kevesebb fűrészárut kell szállítani,
- az eselék továbbfeldolgozása könnyebben valósítható meg,
- a szállítóeszközök kapacitása jobban használható ki,
- jobb minőségű késztermék értékesíthető.

A fűrészáru szélezése ellen szól, hogy

- a szélezést általában nem megadott méretekre végzik, így azokat végső felhasználásuk előtt újból kell szélezni, s ezért igen sok a veszteség,

— a szélezés és a hibakiejtések miatt a fűrészárut keskeny és rövid darabokra kell elvágni, amiből a készáru manipulálás már csak igen nagy veszteség mellett végezhető,

— a bükkfűrészárut általában rövid elemek előállításához használják fel, ezért azt célszerű előbb leszabni és csak azután szélezni, amit csak a felhasználó végezhet el,

— a koncentráltan jelentkező hulladékból főleg agglomerált lapot célszerű termelni, s az viszont jelenleg általában még nincs biztosítva,

— a fa komplex felhasználása faipari kombinátok hiánya miatt egyelőre nem valósítható meg.

A felsorolásból megállapítható, hogy az előnyök elenyészőek (kevesebb anyag szállítása, jobb szállítóeszköz kihasználás). Ezzel szemben a hátrányok tetemesek. Ezek közül a legjelentősebb, hogy a bükkfűrészáru mennyisége a többszöri darabolás és a hosszú anyag szélezése miatt csökkenne, ami a jelentős bükk-import miatt sem engedhető meg. A szélezés megvalósítása a kevés előnnyel szemben az import növelését, vagy az igények kielégíthetőségének csökkenését vonná maga után, ugyanakkor előnye nem, vagy csak igen kis mértékben jelentkezne.

Az előbbieik alapján az elsődleges feldolgozás helyén a szélezett bükkfűrészáru termelése csupán speciális esetben javasolható.

A nyár fűrészáru szélezésére is a bükk fűrészárunál elmondottak vonatkoznak, amennyiben az nem hosszú szélezett fenyőfűrészáru helyettesítését szolgálja. Az utóbbi esetben indokolt a szélezett nyárfűrészáru termelése, de az alapanyag válogatását még gondosabban kell elvégezni, s az igen nagy szélezési veszteség csökkentése érdekében csak a hengeres, egyenes alapanyagot indokolt szélezni. Anyagtakarékosság érdekében még a szélezett fenyőfűrészáru helyettesítését is szolgáló, de viszonylag rövid méretekben feldolgozásra kerülő nyárfűrészárut is célszerű hosszúságra szabás után szélezni.

5. A technológia korszerűsítésével elérhető eredmények

Az általunk javasolt technológiai korszerűsítések bevezetése a következőket eredményezi:

- a) nagyobb termelékenység,
- b) ütemes termelés,
- c) igény szerinti termelés,
- d) minőségjavulás,
- e) kapacitás bővülés,
- f) magasabb nyereség.

ad a) A légszáraz fűrészáru az anyagterén, a szállításkor, a készáru manipulálásánál — beleértve az előkészítést is — jelentős költségmegtakarítást eredményez. A jelenlegi feldolgozási módnál rendkívül sok fűrészáru választékot kell nagy távolságra szállítani, máglyába rakni és befedni, a nem teljes máglyákat esetleg többször kitakarni, majd újra befedni, a fűrészárut kétszer-háromszor bemérni, szétfordítani és szétosztályozni.

A fűrészelési mód megváltoztatása után a száraz fűrészáru feldolgozása és a belső szállítás

gépítése révén a munkatermelékenység jelentősen javítható. Elsősorban az anyagterén, illetve az anyag-manipulálás terén, mivel az új módszernél kész választékokat állítunk elő száraz fűrészáruból, s azokat nem kell az anyagterén tárolni, mert elkészítéskor már szállításra kész állapotban vannak.

ad b) A javasolt technológiai korszerűsítéssel a termelés is folyamatosabbá tehető, mert a fő gépek és a segédgépek leterhelési arányának nagy különbözőségéből adódó hátrányok megszűnnek, így gyakorlatilag a fő termelőgépek függetlenül üzemeltethetők a segédgépektől, illetve kapacitásuk lényegesen nagyobb mértékben és ütemben vehető igénybe.

ad c) Az alapanyag keretfűrészén való feldolgozása és a durva fahibák kiejtése után bemáglyázásra kerülő anyagot hosszabb ideig tárolják az anyagterén. A légszárazsági fok elérésekor a máglyázott fűrészáru a segédgépeken pontosan az igényeknek megfelelően dolgozható fel és így gyakorlatilag a megrendelés és a feldolgozás között időkülönbség nincs. Ebből következik, hogy a megrendelő pontosan meg tudja határozni a neki szükséges választékot, annak minőségét, méretét, amit a termelő a gyártás során maradéktalanul érvényesíteni tud.

ad d) A minőségjavítást az teszi lehetővé, hogy száraz fűrészáruból termeljük a készterméket, így a fahibákkal együtt az esetleges szárítási hibákat is egyidejűleg ki lehet ejteni, és értékesítésre csak a szabvány (szokvány) előírásainak megfelelő termék kerül. Ezenkívül a kombinált termeléssel megvalósítható, hogy az alapanyag különböző méretű és minőségű részeit olyan termékek gyártásához használják fel, amire az a legalkalmasabb.

ad e) A kapacitásbővülést az eredményezi, hogy az alapgép kihasználása független a segédgép kihasználásától és így az alapgép gyakorlatilag korlátozás nélkül használható ki, a segédgépek pedig szükség szerint és folyamatosan terhelhetők le, ill. szükség szerint minimális beruházási összeg felhasználásával a hiányzó kapacitás biztosítható.

ad f) Az elérhető magasabb nyereséget elsősorban az biztosítja, hogy a kis szériájú termékek árbevétele — speciális méretük és minőségük miatt — magasabb, gyártásukhoz pedig az arra legalkalmasabb alapanyag használható fel.

II. A SZAKMUNKÁSKÉPZÉS JELENTŐSÉGE

A korszerű technológiák bevezetéséhez és alkalmazásához számos feltétel szükséges, melyek közül a legfontosabak:

- a korszerű gépek és berendezések,
- a megfelelő (szaktudású és számú) munkaerő, valamint
- a kérdéses munka körülmények megszerzése.

Cikkünkben a szükséges munkaerő közül csupán a szakmunkások képzésének jelentőségével foglalkozunk.

Szaktudásnak minősül az olyan fizikai dolgozó, aki foglalkozásának megfelelő szakképzettséggel (segédlevéllel, szaktudás bizonyítvánnyal, vagy technikai minimum vizsgával) rendelkezik.

A faipari szaktudások képzésére, a megfelelő szakmai gyakorlat elvégzése, elméleti oktatás után szaktudás vizsga letétele jellemző, melyről szaktudás bizonyítványt állítanak ki.

Az intézeti szaktudásképzésnek ugyanis a faiparban számos nehézsége van, melyre a legjellemzőbb az, hogy tartósan a megfelelő oktatáshoz szükséges minimális létszám nem biztosítható.

A faiparban jelenleg a szaktudásképzés általában csak azokat a dolgozókat vonják be, akik többéves gépkezelői, szakmai gyakorlattal rendelkeznek, így a képzés elsősorban az elméleti ismeretek bővítésére és a különböző összefüggések megismertetésére terjed ki.

A szaktudásképzés jelentősége egyre nő a korszerűbb gépek, berendezések alkalmazása és az új technológiák bevezetése következtében.

Ebből adódóan a szaktudásképzés célja, hogy a kor szakmai követelményeit ismerő, a baleset- és vagyonbiztonság előírásainak betartása mellett önállóan dolgozni tudó szaktudások álljanak a feldolgozó üzemek rendelkezésére.

Fontos cél még a különböző gépek és berendezések kezeléséhez, alkalmazásához, azok állagának megőrzéséhez, továbbá az anyag- és időtakarékos üzemeltetésükhöz szükséges egyéni készség és ismeret kialakítása.

Az üzemek korszerűsítése során egyre magasabb készségi fokú félkész- és késztermékek gyártása kerül előtérbe. Mindez az egyéb feltételek mellett csak kiválóan képzett szaktudásokkal valósítható meg, azaz

- a gépeket, berendezéseket jobban ismerő,
 - jobban és sokoldalúbban kezelni tudó,
 - a magasabb minőségi követelményeket ismerő és tartani tudó,
 - a technológiai utasításokat,
 - a szabvány (szokvány) előírásokat,
 - a munka- és egészségvédelmi szabályokat,
 - a fontosabb közgazdasági szabályozókat
- ismerő szaktudásokra van szükség.

A szaktudásképzés olyan legyen, hogy ennek alapján a szaktudás a gyártás műszaki-gazdasági folyamatainak összefüggését, s benne a szaktudás helyét, illetve feladatát megismerje.

A szaktudás a gyártás-technológiai folyamat egy-egy munkahelyén — a rábízott eszközökkel — a munka tárgyán elvégzi a szükséges rész munkát. A szükséges rész munkát csak megfelelő elméleti tudás és szakmai gyakorlat birtokában lehet célszerűen és gazdaságosan elvégezni. Ez a tény is növeli a szaktudásképzés súlyát, mert a technológiai folyamatok során csak a kellően képzett szaktudás tud olyan

szaktudást kifejteni, aminek eredménye a feldolgozó ipar szükségleteit kielégítő végtermék.

A szaktudás összekötő kapocs a művezető és a segéd munkások között, egyik legfontosabb tényezője a technológiai folyamatok jó előkészítésének, végrehajtásának, melynek függvénye a gyártásközi költségek, ráfordítások megfelelő alakulása és a végtermék minősége, értéke. A fűrészipar mai termelésére is már a kis szériájú termékek gyártása jellemző, aminek célszerű és gazdaságos megvalósítása a munkafolyamatok gyakori változását vonja maga után, aminek racionális végrehajtásához a nagyobb szaktudás elengedhetetlenül szükséges.

A szaktudásképzésnek arra kell ösztönöznie, hogy a szaktudás tevékenyen vegye ki a részét a gyártás- és gyártmányfejlesztésből, továbbá, hogy munkaterületén az élő és holt munkaráfordítást csökkentse, növelje a kapacitáskihasználást és a munka termelékenységét.

A szaktudás növelése nemcsak a vállalatok, üzemek szempontjából lényeges, hanem a dolgozó szempontjából is. Ugyanis a szaktudás szellemi és fizikai igénybevétele a nagyobb szakmai felkészültség következtében kisebb, munkáját célszerűen tudja megszervezni és irányítani, így közvetlen keresete növekszik.

A szaktudásképzésnek meglévő üzemeknél és változatlan technológia mellett is nagy jelentősége van. Ennél sokkal nagyobb súllyal jelentkezik azonban az új üzemekben, vagy az új üzemrészrel, új technológiával, új gépegységekkel kiegészülő munkahelyeken. Ezeknek a munkahelyeknek terv szerinti gazdaságos beindítása és üzemeltetése az egyéb feltételek fennállása mellett is csak akkor biztosítható, ha az üzem belépés időpontjában a megfelelő számú szaktudás rendelkezésre áll.

Az ismertett szaktudásokon túlmenően a szaktudásképzés a dolgozóknál olyan kritikai elemzőkészséget is kifejthet, ami alkalmassá teszi őket arra, hogy a technológiai folyamatok gazdasági hatásainak ne csak passzív szemlélői, hanem aktív alakítói legyenek, és a technológiai folyamatok eredményeiért erkölcsi és anyagi felelősséget is vállaljanak.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi években a felhasználók igénye a fűrészipar felé megváltozott. Ugyanakkor változtak a termelési feltételek is. Ez a tendencia az elkövetkező időszakban várhatóan még erőteljesebben fog jelentkezni.

A megváltozott igények és körülmények mellett a gazdaságos termelés és az optimális alapanyag-felhasználás csak akkor valósítható meg, ha a fűrészipar technológiáját állandóan korszerűsíti és a szaktudások számát és képzettségét állandóan növeli.

Cikkünkkel e feladatok megoldásához kívánunk hozzájárulni azzal a céllal, hogy egyúttal szakembereinknek is segítséget nyújtsunk.

1. Lapirányú nyomóvizsgálat

A szendvics panelek lapirányú teher viselésére is alkalmasak, ahogyan az épületszerkezetekben teherhordó falként való alkalmazásuk ezt megkívánja. Ilyen igénybevételre való tervezéskor a szendvics panel kihajtással szembeni ellenállását vagy a borítólapok közvetlen lapirányú nyomószilárdságát kell alapul venni.

A vizsgálatot „rövid” szendvics „oszlopokon” hajtják végre, a terhelés irányával párhuzamos méret nem nagyobb a szendvics panel vastagság 12-szeresénél, a szélesség a vastagságnak minimálisan kétszerese. A szendvics „oszlop” (vagy az élek mentén terhelt szendvics panel) függetlenül attól, hogy milyen rövid, általában kihajlás típusú tönkremenetelnek van kitéve, ha csak a borítólapok nem olyan rövidek, hogy azok maguk rövid oszlopként foghatók fel. A szendvics panel lapirányú teherbírása — a borítólapok helyi benyomódását, gyűrődését vagy nyomási meghibásodását kizárva — a teljes szendvics szerkezet kihajlásától függ. Ezt a kihajlást nemcsak a hajlítómerevség „B” határozza meg, hanem a nyírómerevség, „S” is befolyásolja. Ha a szendvics oszlop (vagy panel) a végein egyszerűen megtámasztott (csuklós megfogás) a kritikus kihajlási erő a következő képlettel előre számítható:

$$P = \frac{\pi^2 B}{l^2 \left(1 + \frac{\pi^2 B}{S} \right)} \quad (1)$$

ahol l a kihajló hossz,

B, S mint az előbbiekből.

Az 1. táblázat a vizsgált szerkezetekre a fenti képlettel számított és a mért kritikus erőt hasonlítja össze. A képletben alkalmazott B és S értékek a szerkezetek anyagának rugalmassági értékeiből (E_f, G_c) és a szerkezetek dimenzióiból számítással meghatározottak. E_f és G_c értékei esetenként becslés alapján felvettek. A becslés alapjául a tájékoztató pontosságú mérések, valamint az F.P.L. publi-

kációban hasonló anyagokra (pl. hullámosított papírlemez) megadott értékek szolgáltak.

A vizsgálat során figyelemmel kell lenni a terhelt, ill. alátámasztott élek befogási, ill. megtámasztási körülményeire. A vonatkozó A.S.T.M. szabvány a próbatést oldalirányú megtámasztását írja elő közvetlenül a terhelt élek mentén, hogy ott a borítólapok és a mag helyi szétválása miatti korai kihajlásnak elejét vegyüek. E megtámasztás gyakorlati kivitelezése az elvégzett vizsgálatok során különböző módú kihajlásokhoz vezetett az egyes szerkezeti típusoknál. Az 1. táblázat P^* értékeinek számításakor tehát nem minden esetben a két végén csuklós megtámasztás esetét lehetett figyelembe venni. Ilyenek a 3., 4. és 5. szendvicsből készült próbatestek.

A kihajlás kezdetekor ható erő (törőerő) regisztrálása a mérések során a próbatestek mindkét oldalához érintkező elmozdulásmérő óra segítségével történt. Törőerőként a terhelés-elmozdulás görbének azt a pontját vettem, melynél az elmozdulás hirtelen növekedni kezd.

A vizsgált szerkezeteknél a mért és a számított eredmények között egyértelmű összefüggés nem mutatható ki. Helyenként a számított értékek jól megközelítik a tényleges törőerőt. A megfelelő próbadaraboknál a képletben a kihajlás módjának figyelembevétele javítja a megközelítést. Az adott szerkezeteknél azonban a B és S értékek viszonyából adódóan a kihajlás módjának figyelembevétele az 1. sz. képletben nem túl nagymértékben módosítja a számítási eredményt. Mégis, a mért és számított értékek eltéréséhez képest ez a módosítás a 3. és 5. jelű szendvicsből készült próbatestek esetében jelentős.

Az 1. táblázatban adódó eltérések további elemzéseként egyes szerkezeteknél az anyagállandók, különösen a G_c értékének nem elég pontos megközelítése (mérése, ill. becslése) említendő, kisebb mértékben a kihajlás módjának nem eléggé egzakt megállapítása, ill. figyelembevétele. Ezen utóbbi szempontból kívánatosnak látszik a megtámasztás

1. táblázat

Szendvics jele	f	h	$\frac{c+f}{=h-f}$	l	$(c+f)^2$	b	E_f	G_c	B	S	P	P^*
	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm	kp/cm ²	kp/cm ²	kp/cm	kp/cm	kp	kp
1	0,55	6,50	5,95	49	35,40	11,60	92 700	42,2	900 000	276,5	2580; 1850	2980
2	0,36	3,70	3,24	50	10,50	8,00	34 260	42,2	64 700	148,5	349; 495	514
3	0,39	3,10	2,71	30	7,36	10	60 000	20,0	86 000	63,4	700	623
3.1				30		10	24 000	20,0	34 000		390	608
4	0,12	2,14	2,02	15	4,08	5	700 000	17,55	171 700	37,64	600; 400; 450	188,5
4		2,31	2,19		4,78						400; 400; 400	
5	0,15	2,80	2,65		7,03	6			12 720	112,3	600; 900; 750	619
		2,70	2,55	20	6,50	6	24 400	40,0	11 870	101,0	670; 860; 600	452
6	0,15	1,50	1,35	20	1,82	6	24 400	11,4	3 330	17,30	700; 650; 775	85,6
											400; 500	
7	0,57	3,76	3,19	25	10,02	7	40 000	42,2	114 000	161,5	600	1035
9	0,09	1,48	1,39	15,2	1,93	6	700 000	20,0	60 800	29,7	400; 375; 475	175,5
				10,0							400; 330	176,7

Megjegyzések: 1. P a mért kritikus erőt jelöli, P^* az (1) sz. képlettel meghatározott érték. 2. P értékének meghatározására az esetenként több mérés adatai egyenként fel vannak tüntetve a megfelelő rovatban. 3. A 4., ill. 5 szendvics adatainál az alsó sor az öregített (klimatizált) próbatestekre vonatkozik.



és erőátadás feltételeinek a lehető legpontosabb módon való biztosítása.

Másrészt, a vizsgálatok során egyes esetekben a törőerőnek kimondott erő elérésével már valószínűnek látszott a magban a rugalmassági határon túllépő deformálódás, szélsőséges esetekben a mag szilárdságának (elsősorban nyíró szilárdság) túllépése.

Célszerű tehát a próbatetek teherbírását, ill. tönkremenetelét az 1. képleten alapuló rugalmas kihajlason túlmenően más szempontból is vizsgálni.

Mint a tanulmány I. részében a szerkezeti szendvics panel definiálásakor kiemeltük, az ideális szendvics különböző rétegei (borítólapok, ill. mag) úgy vannak egymáshoz kötve, hogy azok együtt működnek. A valóságban azonban ez a feltételezés különböző fokon valósul meg. Ebben a tekintetben a probléma hasonlóná válik, a betétekkel összekötött, két párhuzamos deszkából kialakított oszlop kihajlásához. Ezen oszlopoknál, míg az egyes függőleges elemek, mint önálló egységek kihajlását az ismert Euler formula:

$$\sigma_c = \frac{0,818E}{(l/d)^2}$$

határozza meg,

ahol σ_c kritikus feszültség,

E rugalmassági modulusz,

l szabad kihajló hossz,

d elem vastagsága

az egész szerkezet kihajlásának számításakor egy, a betétek kiosztásától függő ún. „rögzítő tényező” [1] veendő figyelembe, melynek nagyságát az egyes esetekre kísérleti módon lehet meghatározni.

Hasonlóan, a szendvics panelnál a borítólapok kritikus feszültségének és az egész szerkezet mérésel meghatározott kritikus erejéből (törőerő) számított tapasztalati borítólap feszültségnek a hányadosa is „rögzítő tényezőként” fogható fel, mely megmutatja, hogy az adott szerkezet magrésze milyen mértékben növeli a kihajlásig vett teherbíró képességet.

Megjegyzendő, hogy mind a betétekkel összetartott kettős oszlop, mind pedig a szendvics panel esetében nem vehető számításba az elemeknek

— ill, a szendvicsnél a borítólapoknak — az egész szerkezet hajlítási tengelyére vonatkozó inercianyomatéka, csak az egyes függőleges elemek, ill. szendvicsnél a borítólapok, mint különálló egységek inercianyomatékainak összege, mivel — a szendvics panelban — a lapirányban alacsony merevségű magrész gyakorlatilag nem vesz fel hosszirányú erőt.

Mégis, a szendvics szerkezetnek, mint egységes egésznek a törőereje nagyobb, mint az egyes borítólapok külön-külön vett törőerejének összege.

A magrész hatása így a „rögzítő tényező” értékében jut kifejezésre.

A „rögzítő tényező”-re az egyes vizsgált szerkezeteknél a 2. táblázatban feltüntetett értékek adódtak.

A táblázatban feltüntetett adatokat vizsgálva néhány megközelítő következtetés vonható le a magrésznek a szendvics panel kihajlása elleni stabilizáló hatására vonatkozóan:

— a mag sűrűségének növekedésével a „rögzítő tényező” értéke növekszik, még akkor is, ha a nagyobb sűrűségű mag nyírószilárdsága kisebb (a pl. 4. és 5. szendvicsből készült próbateteknél);

— valószínűnek látszik, hogy a leírt módon értelmezett „rögzítő tényező”-t a mag vastagsága is befolyásolja, de egyéb tényezőkkel (pl. mag nyírószilárdsággal) való összefüggésben, ami a rendelkezésre álló kisszámú adatból nem tűnik ki egyértelműen;

— a próbatest hossza egy bizonyos — a szerkezetre jellemző — alsó határig nem befolyásolja lényegesen a mag stabilizáló hatását; rövid próbatetekkel aránytalanul alacsonyra adódnak az értékek. Ez egyrészt a számítási metódus érvényességi korlátaira utal; a karcsúsági tényezőnek gyakorlati célokat kiegészítő értelmezése és ennek megfelelő kritikus feszültség számítás látszik szükségesnek. Másrészt, valószínűvé teszi azt a feltételezést, hogy a mag stabilizáló hatása összefüggésben van a mag lapirányú nyírószilárdságával, ami rövidebb próbatestnél kisebb belső ellenálló erőt biztosít a kihajlással szemben;

2. táblázat

Szendvics jele	Mag vastagság, cm	Mag sűrűség, g/cm ³	Próbatest hossza, cm	„Rögzítő tényező”	Mag anyaga	Megjegyzés
4	1,96	0,345	15	10,31	Cukornád pozdorjalap	—
4	2,12	0,320 cca	15	9,15	Cukornád pozdorjalap	Öregbített
5	2,50	0,360	20*	29,62	Durva farost szig. lemez	—
5	2,42	0,350 cca	20*	31,25	Durva farost szig. lemez	Öregbített
6	1,20	0,410	20*	29,66	Fűrészpor szigetelő lemez	—
6	1,20	0,410	20	18,80	Fűrészpor szigetelő lemez	—
6	1,20	0,410	16,20	17,01	Fűrészpor szigetelő lemez	—
6	1,20	0,410	14,75	14,60	Fűrészpor szigetelő lemez	—
9	1,24	0,310	15,20	17,68	Cukornád pozdorjalap	—
9	1,24	0,310	10,00	5,37	Cukornád pozdorjalap	—
10	1,20	0,227	15,20	10,35	Cukornád pozdorjalap	—
10	1,20	0,227	10,10	4,45	Cukornád pozdorjalap	—

Megjegyzések: 1. A *-gal jelölt hosszmeretű (hatóerő irányában vett méret) próbateteknél a borítólapok rugalmas összenyomódásának mérésére Lamb-féle gördülős nyúlásmérő szolgált. 2. A 9., ill. 10. jelű szendvicsek 1 mm vastag alumínium borítólappal rendelkeznek.

— az öregbítés hatása a különböző maganyagokra nézve nem egyértelmű; míg a 4. szendvicsből készült próbadaraboknál valószínűnek látszik a maganyag középső részének fellazulása és egyidejű szilárdságvesztése a változó hőmérsékleti nedvességi viszonyok következményeként, s így a „rögzítő tényező” értéke is csökken, az 5. szendvics esetében a maganyag bizonyos mértékű „megedződését” lehet tapasztalni az öregbítő vizsgálatok során.

[A 2. táblázatban megjelölt öregbítő eljárás Atlas Weather-Ometer (Type DMC-HR) nevű készülékben került lefolytatásra az A.S.T.M. vonatkozó előírásainak figyelembevételével, hatásának kiértékelése hajlító és nyomó vizsgálatokkal történt.]

A Lamb-féle nyúlásmérő alkalmazása a mérések tanúsága szerint hozzájárul a borítólapok kihajlással szembeni stabilizálásához (lásd a 6. szendvicsre vonatkozó első két adatot), az így nyert értékek közvetlenül nem hasonlíthatók össze a többivel.

A szendvics panelek lapirányú teherbírása — mint a fejezet elején említettük — értékelhető a borítólapoknak a szendvicsben mutatkozó lapirányú nyomószilárdságaként, illetve kifejezhető, mint a borítólapban ébredő nyomófeszültség, pl. a borítólap anyagának folyáshatárához viszonyítva. A borítólapban ébredő feszültség nagyságát az ismert képlettel szokás számolni:

$$\sigma = \frac{P}{2fb} \quad (2)$$

ahol P erő,

f borítólap vastagság,
 b borítólap szélessége,

és P értéke felvehető a lap rugalmas összenyomódási határának elérésekor, vagy közvetlen a kihajlás előtt (törőerőként), σ értelmezése ennek megfelelő.

A borítólapoknak a szendvicsben mutatkozó lapirányú nyomó rugalmassági modulusát is meg-

szokás adni a vizsgálatok során a következő képlettel

$$M = \frac{Pl}{\Delta A} \quad (3)$$

ahol P erő a rugalmasság határán (terhelés — alakváltozási görbéből meghatározva),

l mérési alaphossz,

Δ hosszváltozás,

A a két borítólap keresztmetszeti területe.

A (2) és (3) képleteknél élünk a feltételezéssel, hogy a mag lapirányú nyomó rugalmassági modulusa a borítólapokéhoz képest elhanyagolhatóan kicsi, más szóval a mag lapirányú húzó-nyomóerőt nem vesz fel. Egyes szendvics szerkezeteknél azonban (a vizsgáltak közül pl. 1. sz., 2. sz. és 7. sz.) a maganyag jelentős lapirányú nyomó merevséggel rendelkezik. Korrekcióként a (2), ill. (3) képletek alábbi módosítása javasolható:

$$\sigma = \frac{P}{2fb + \frac{E_c}{E_f} cb} \quad (4)$$

illetve

$$M = \frac{Pl}{\Delta \left(2fb + \frac{E_c}{E_f} cb \right)} \quad (5)$$

ahol c a mag vastagsága,

E_c a mag nyomó rugalmassági modulusa lapirányban,

E_f a borítólap lapirányú nyomó rugalmassági modulusa.

A szendvics panel lapirányú teherbírása megadható a terhelt él egységnyi hosszára, vagy a terhelt szendvics keresztmetszet egységére eső erőként is, amikor is vagy a kihajlást okozó erőt, vagy az elviselt legnagyobb erőt (maximális erőt) vesszük alapul. Mindkét megadási forma jól szolgálja a gyakorlatias célokat.

3. táblázat

Szendvics jele	Szerkezet térfogat-súlya (kp/m ³)	Szerkezet felületi súlya (kp/m ²)	Próbatest hossza (cm)	Terhelt élhossz egységre eső teherbírás		Terhelt keresztmetszet egységre eső teherbírás		Megjegyzés
				törőerő (kp/cm)	max. erő (kp/cm)	törőerő (kp/cm ²)	max. erő (kp/cm ²)	
1	440	28,60	49,00	—	234,00	—	36,00	
2	531	19,42	50,00	—	52,75	—	14,24	
3	152	4,90	30,00	—	39,00	—	12,57	
3	152	4,90	30,00	—	70,00	—	22,56	
4	640	13,85	15,00	97,60	104,50	44,80	48,80	
4	640 cca	13,85 cca	15,00	80,00	90,80	34,80	42,40	Öregbített
5	503	13,82	20,00	125,00	130,00	44,60	46,50	
5	503 cca	13,82 cca	20,00	118,50	144,30	47,40	51,50	Öregbített
6	553	8,30	20,00	117,00	121,00	78,20	80,70	
6	553	8,30	20,00	75,00	80,00	50,00	53,30	
6	553	8,30	16,20	100,00	104,20	66,70	69,50	
7	614,5	23,10	25,00	85,80	88,70	22,84	23,60	
9	644	9,53	15,20	64,00	74,10	43,30	50,20	
9	644,0	9,53	10,00	60,90	65,80	41,15	44,40	
10	588	8,46	15,20	51,40	60,00	35,70	40,50	
10	588	8,46	10,10	50,00	56,70	34,70	39,30	

A maximális erő a vizsgált esetekben néhány százaléktól mintegy 24 százalékig meghaladta a kihajlást okozó erőt. Ez a jelenség szintén a magrészt hatásának tulajdonítható.

A maximális erő megállapítását lényegesen kisebb mértékben befolyásolta a nyúlásmérő alkalmazása, mint ahogy az a törőerő esetében tapasztalható volt.

A 3. táblázatban az egyes vizsgált szendvicsszerkezetekből készült különböző hosszúságú próbatetek teherbíró képessége kerül összehasonlításra. Bár a klasszikus rugalmas kihajlás elmélete alapján csak az azonos kihajló hosszal rendelkező elemek teherbírása vethető össze közvetlenül, szendvics szerkezetek esetében engedménnyel élhetünk. Újabb irodalmi források szerint [2], ha a próbatest hossza nem kisebb, mint a terhelt él hossza, azaz mint a próbatest szélessége, (a vizsgált esetek ilyenek) a kihajlást okozó erő nagysága a hosszúságot tartalmazó tényező nélkül fejezhető ki:

$$P = \frac{Af(f+c)^2}{\left[1 + \frac{A}{4G_c} f(f+c)\right]^2}$$

ahol G_c , f és c mint előbbieken

$$\text{és } A = \frac{2\pi^2 E_f}{\lambda b^2}$$

E_f mint az előbbieken,

$\lambda = 1 - \mu^2$ ($\mu =$ Poisson állandó),

b a próbatest szélessége (terhelt hossz).

Természetesen, a 3. táblázatban foglalt eredmények közvetlenül nem értelmezhetők faelem nagyságú szendvics panelok teherbírására, ilyen igény esetén a vizsgálatokat a felhasználásra kerülő méretű elemeken is szükséges elvégezni. Az összefüggés kimutatása a próbatest méretű, valamint az alkalmazandó méretű panelok lapirányú teherbírása között további vizsgálatosorozatokat igényel.

2. Négy éle mentén alátámasztott szendvics lap központos terhelése

Ezen vizsgálat célja összehasonlító becslés a szendvicslap (panel) hajlító merevségére.

Egyes külföldi szabványok rétegelt faipari termékekre vonatkozóan előírják e vizsgálatot. A próbatest alakját négyzetesnek javasolják, oldalhosszát a vastagság 25...40-szeresében határozzák meg. A próbatest alátámasztása négyoldalt az élek közelében történik, lekerekített élű kereten, az erőt a próbatest centrumában (átlók metszésében) gömbfelületű terhelt blokk adja át.

Jelen tanulmány során a vizsgálatok a fenti előírásokhoz alkalmazkodva folytak le a terhelés és alátámasztás körülményeinek tekintetében, illetve a próbatest-méreteket megválasztásakor, amikor is a két borítólappal összvastagságának 25-szöröse szolgált minimális alátámasztási távolságként — egyéb ide vonatkozó előírás hiányában.

A lehajlások mérése két helyen történt; az alsó borítólappal felületén a lap centrumában, valamint az erőátadó blokkhoz rögzített elmozdulásmérővel, mely a felső borítólappal az élek megtámasztása felett levő pontokhoz viszonyított lehajlását mérte.

A két helyen történő mérést a szendvics lapnak az erőátadás helye alatti feltételezett — s a mérések során beigazolódtott — összenyomódása tette szükségessé. A kísérlet a maximális erő meghatározásáig, azaz a szendvics lap teljes tönkremenetelig folyt. A rugalmas lehajlás határa a terhelés — deformáció görbékből az alkalmazott terhelés növekmény (50 kg) mellett gyakorlatilag azonosnak adódott a két helyen történő lehajlás mérésből. A hajlító merevségi tényező számításánál az alsó és felső borítólappal terhelés-lehajlás görbéje merevedésének számtani közepe volt figyelembe véve, tekintve, hogy a lemez szimmetriasík lehajlásának mérése az ilyen vizsgálatoknál kivitelezhetetlen.

A borítólappokban fellépő feszültség, valamint a hajlító merevség számításakor a [3] irodalom lemezek lehajlására vonatkozó fejezetére támaszkodtam, ezen irodalom, valamint a mérések alapján a következő formulák javasolhatók:

a borítólappokban ébredő feszültségre

$$\sigma = \beta \frac{P}{h^2}, \quad (6)$$

illetve a hajlító merevségre

$$B = \alpha \frac{P'a^2}{d} \quad (7)$$

ahol P erő,

P' erő a rugalmasság határán,

h a szendvics vastagsága,

„ a ” az alátámasztó keret párhuzamos éleinek távolsága,

d lehajlás.

α és β konstansok, melyeknek értéke a terhelés körülményeitől, terhelt blokktól, alátámasztás, ill. befogás milyenségétől, valamint a terhelt lap oldal-arányaitól függő tényezők. Amennyiben a felsorolt feltételek azonosak voltak biztosított a vizsgálatok során, a különböző típusú szendvics szerkezetekre a (6) és (7) képletben szereplő α és β konstansok értékei is azonosak, így a mérési eredmények a különböző típusok közt közvetlenül összehasonlíthatók.

Három típusú szendvics szerkezetre végeztem el a lehajlító vizsgálatot. A magrészt mindhárom esetben cukornád pozdorjából készült szigetelőlap volt, egyik szerkezetenél (I) 0,287 g/cm³ sűrűséggel, s a borítólappal 3,5 mm vastagságú 5-rétegű rétegelt lemezből készültek, a teljes vastagság 3,50 cm volt. A másik szerkezetenél (II) a maganyag sűrűsége 0,310 g/cm³, a borítólappal 1,5 mm vastagságú alumíniumlemezek voltak, a szendvics panel teljes vastagsága 2,68 cm volt. A harmadik (III) magrésztének sűrűsége 0,257 g/cm³, a borítólappal 1,5 mm vastag dekorítlemez, a teljes vastagság 2,18 cm volt.

A következő mérési eredmények adódtak:

Szendvics	Max. erő, P (kp)	Erő a rug. határon, P' kg	Max. feszültség, kp/cm ²	Merevségi tényező, kp cm
Alu. borítólappal (I) .. Rétegelt 1. borítólappal (II)	350	230	$\beta \times 136,2$	$\alpha \times 634\,000$
Dekor 1. borítólappal (III)	1170	400	$\beta \times 94,0$	$\alpha \times 327\,000$
	405	—	$\beta \times 70,35$	$\alpha \times 202\,50$

A tanulmány I. részében közölt (18) képlettel analóg a hajlító merevség meghatározására szolgáló következő képlet, mely elhanyagolja a magnyíró alakváltozása következtében fellépő deformációt:

$$B = \frac{f^2(4+c)^2 E_f}{4(4-c)\lambda} \quad (8)$$

ahol f , h , c , E_f és λ mint az eddigiekben.

A (8) képlettel számított hajlító merevségek az (I)—(III) szendvics penelokra a következők:

(I) szendvics	342000 kg cm
(II) szendvics	292000 kg cm
(III) szendvics	222000 kg cm

Összehasonlítva ezen elméleti értékeket a (7) képlettől számított merevségi tényezőkkel, α konstans értéke azonos nagyságrenden belül közel azonosnak is adódik a három vizsgált szerkezetre.

Igazoltnak látszik tehát a (7) képlet alkalmas volta a hajlító merevség hozzávetőleges megállapítására.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány I—III. részeinek fejezetei rövid — és csak részleges — áttekintést adnak a szendvics szerkezetek mechanikájának jelenlegi irányáról, bemutatnak néhány jelentősebb vizsgálatot az ilyen anyagok minőségének ellenőrzésére. Fő szempont volt rámutatni új típusú, fát, faterméket is felhasználó anyagok kialakítási lehetőségeire, szilárdsági vizsgálati módszerek alkalmazhatóságára.

A leírtak mellett természetesen egyéb mechanikai vizsgálatok is szükségesek a szendvics szerkezetű lapok alkalmazhatóságának elbírálásához, mint

például csavaró ellenállás vizsgálata, fáradáspróba, lassú alakváltozás („kúszás”), anyaghibák hatásának tanulmányozása, vibráció stb.

A leírt vizsgálatokból — az elvégzett kísérleti munka alapján — levonható az a következtetés, hogy a szendvics szerkezetű lapok teherviselés szempontjából figyelembe vehetők a tömör keret, ill. betétek nélkül is. Tehát szilárdsági méretezéskor a külön megerősítés nélküli szendvics rész teherviselő képességét érdemes, ill. szükséges számításba venni a gazdaságos anyagfelhasználás, a keretek, betétek (bordák) szükségességének elbírálása, megerősítések célszerű elhelyezése, esetleg — meghatározott anyagkombinációnál — célszerű panelmodul kialakítása szempontjából.

Befejezésül meg kell említeni, hogy a tanulmányban körvonalazott elméleti megközelítés mellett egyéb irányzatok is vannak, melyek szintén keresik a gyakorlati beigazolódást — alkalmazási céljuknak megfelelően — különböző fokon, ill. szigorúsággal.

Végezetül köszönetet mondok az Indiai Forest Research Institute munkatársai, elsősorban *A. C. Sekhar* — mellett — akik kísérleti munkáim kivitelezését tették lehetővé — *Hajdú Endre* egyetemi adjunktusnak néhány mechanikai vonatkozás tisztázásában nyújtott értékes segítségéért.

IRODALOM

- [1] Textbook of wood technology (American Forest Series).
- [2] „Minimum Weight Structural Sandwich”. U. S. Forest Service Research Note 1970.
- [3] „Design Data and Methods” by the American Society of Mechanical Engineers.

A Möbel und Wohnraum 1973. 6. számában a budapesti „Otthon 73” címmel méltatja a kiállítás jelentőségét és képes riport keretében ad szemléltető tájékoztatást olvasói részére.

*

Az NDK-beli Pribnitz-i Kárpitosipari Vállalat 1973. évben modern kárpitozott ülő és fekvőbútorokból — az elmúlt évvel szemben — mintegy 2,43 millió M értékben tervez a belföldi lakossági igények kielégítésére többet termelni. A négy évvel ezelőtt bevezetett lágy poliuretánhab alkalmazását követően jelentős műszaki intézkedésekkel és új anyagok alkalmazásával segíti elő a gyártmányok mennyiségének növelését és minőségének fokozását.

(Möbel und Wohnraum 1973. 6. szám. „Mehr Sessel und Liegen aus Pribnitz”.)

*

Bulgáriában az előző év azonos időszakával szemben 1973. I. n. évében 25⁰/₀-kal növekedett a bútortermelés. A növekedéssel elsősorban a belföldi igényeket kívánják kielégíteni, ezért a

bútorexport területén ebben az időszakban nem volt jelentősebb változás.

A termelés növekedését új gyárak üzembe helyezése, a gépesítés és automatizálási program és új anyagok bevezetése együttesen segítették elő. Mintegy 21 lakószoba és 29 egyedi bútor-moddellal bővítették gyártmányaik választékát, melyeket a plovdivi vásáron is bemutattak. Fejlesztési programjukban elsősorban a gyártmányok minőségét kívánják javítani.

(Möbel und Wohnraum, 1973. 6. sz. „Mehr und schönere Möbel für Werkstätige Bulgariens”.)

*

A moszkvai 9. Faipari Kombinát termelését a fejlesztési program keretében évenként mintegy 6 millió rubellel növeli. Az új gyárrészleg üzembehelyezésével, műanyagok alkalmazásával komplett korszerű épületasztalosipari termékeket — ablakokat, ajtókat, beépített konyhákat stb. — kíván gyártani.

(Möbel und Wohnraum, 1973. 6. sz.) „Neuer Betrieb für Kunstschlerei-Erzeugnisse in Moskau”,
Dr. J. T.

Fa és telítetlen poliészter-sztirol kombináció szilárdsági tulajdonságainak vizsgálata geometriai modell alapján

A fa-műanyag kombinációk előállításánál a cél a fa méretstabilizálása mellett a szilárdsági tulajdonságok javítása volt. A poliészter-fa kombinációk előállításával foglalkozó kutatók, így *Miettinen* (1968), *Cvikovszky* (1967) és *Burmester* (1967) is elsősorban a poliészteres impregnálásnak a fa szilárdsági tulajdonságokra gyakorolt hatását tanulmányozták. Eredményeik értékelésénél utalnak a polimertartalom és a szilárdsági tulajdonságok közötti bizonyos összefüggésre, ezt azonban részletesebben nem elemezték. A polimertartalom és a szilárdsági tulajdonságok közötti összefüggést *Kent* és *munkatársai* (1965) regressziós analízissel határozták meg néhány lineáris polimer és három kiválasztott fafaj esetén. *Siau* munkatársaival (1968), *Timoshenko* (1955) alapvető munkájából kiindulva összefüggést vezetett le az összetett rendszer néhány mechanikai tulajdonságának, a komponensek tulajdonságai és aránya alapján történő kiszámítására. Ezt az összefüggést fa-PS és fa-PMMA rendszer esetén, egy impregnálási foknál jó közelítéssel érvényesnek is találták. Eddig csak ezt az egy általánosabb összefüggést közölték, amely támpontot adhat az összetett rendszer várható szilárdsági tulajdonságait illetően, a polimertartalom, ill. az ezzel arányos térfogatsúlytól függően. A kombinált rendszer szilárdsági tulajdonságait ugyanis csak annak a ténynek a figyelembevételével lehet értékelni, hogy a fa szilárdsági mutatói is javulnak a térfogatsúly növekedésével. Amennyiben a polimerrel történő impregnálás hatására bekövetkező térfogatsúly-növekedés nem járul legalább olyan szilárdságnövekedéssel, mint amilyen nagyobb térfogatsúlyú fával is elérhető, a csupán szilárdságnövelés céljából előállított műanyag-fa kombináció nem látszik gazdaságosnak.

A fa-TPE-S rendszer szilárdsági vizsgálatai

A vizsgálatokat egy fafaj: Rezgőnyár, és egy hőre keményedő telítetlen poliészter-sztirol [TPE-S] rendszer, az ELASZTIROL P-9 márkanévű ipari termék (Villamoszigetelő és Műanyaggyár, Sasahalom) esetében végeztük el.

A kísérletek egyik részében nagyobb számú próbatestet azonos impregnálási feltételekkel telítettünk polimerrel, a keményítés után a szilárdsági vizsgálatok eredményének átlagát számítottuk, mint egy adott összetételű fa-TPE-S rendszer tulajdonságát. A másik kísérletsorozatnál különböző ideig tartó impregnálással eltérő polimertartalmú próbatesteket állítottunk elő. Keményítés után mértük ezek szilárdsági tulajdonságait. Mivel a kísérletsorozatnál nem állt annyi próbatest rendelkezésünkre, hogy statisztikai módszert alkalmazzunk a polimertartalom és a szilárdsági tulajdonság közötti összefüggés értékelésére, ezért az eredmények grafikus értékelése mellett döntöttünk.

A TPE-S rendszerből készített próbatesteket is a fa szilárdsági vizsgálataira előírt szabványok szerint vizsgáltuk. A próbatesteket alumíniumlemez-ből készített formában, a kombináció készítésével azonos feltételek mellett állítottuk elő. A kész próbatesteket méretre csiszoltuk és a vizsgálatig szintén exszikkátorban tároltuk.

A fából és kombinációból azonos számú, 20–20 próbatestet alakítottunk ki, melyek közül a műveletek során károsodott párhuzamos próbatesteket a vizsgálatból kirekesztettük. Poliészterből 3–3 próbatestet vizsgáltunk.

A mechanikai vizsgálatokat és a vizsgálati eredmények értékelését az MSZ 6786-52. számú szabványelőírásai szerint végeztük. Így az alábbi tulajdonságok meghatározására került sor:

- a) Nyomószilárdság, (rostokkal párhuzamos).
- b) Szakítószilárdság, (rostokkal párhuzamos).
- c) Hajlítószilárdság.
- d) Rugalmassági modulusz.
- e) Ütő-hajlítószilárdság.
- f) Nyírószilárdság.

A mechanikai vizsgálatok eredményei

A szilárdsági vizsgálatok az előzőekben megadott módon légszáraz állapotra ($N=15\%$) számított eredményeit összesítve az 1. táblázatban adtuk meg. A táblázatban a fa, a TPE-S és a kombinált rendszer térfogatsúlyát, ill. sűrűségét, a kombináció térfogati telítési fokát (A_v), a vizsgált próbatestek számát és a vizsgált szilárdsági értékek a megadott próbatesteken mért eredményeinek számtani közepét foglaltuk össze. A mérési eredményeket statisztikai módszerrel értékeltük, kiszámítottuk az egyes mérések lehetséges legnagyobb hibáját (Δ), a szórást (s), a számtani középérték szórását (s_x), a százalékos hibát ($H\%$) és a számtani középérték szórását (r_x). Ezt az értékelést csak a megfelelő számú próbatesttel végzett kísérletsorozatnál, a fa és a kombináció esetében végeztük el. A TPE-S rendszerrel a mérési eredmények számtani közepét vettük.

A második kísérletsorozatnál a különböző mértékig impregnált próbatestek szilárdsági tulajdonságait vizsgáltuk. Az értékelésnél csak azokat az eredményeket vettük figyelembe, amelyek az előző mérésorozatnál meghatározott szóráson belül estek.

A mechanikai vizsgálatok eredményeinek értékelése

A mechanikai tulajdonságok értékelésénél az előző közleményünkben (Németh, 1973) tárgyalt „szabad térfogati” modellből indultunk ki. Mint láttuk, ennél a fa és a polimer párhuzamosan elhelyezkedő, egymástól elválasztott, hosszanti üreges hasábokból áll. A modell mechanikai vizsgálatához fel kell

Szilárdság	Anyag	n	$\bar{\rho}$ p/cm ³	A_v	$\bar{\sigma}$ kp/cm ²	Δ	$\pm s$	$\pm \frac{s}{x}$	H%	r_x	
Nyomó sz. (σ_{ny})	Fa	20	0,525	0,71	687,7	39,3	13,1	3,09	23,6	2,08	
	TPE-S	3	1,22		953,0	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	20	0,901		727,2	104,7	34,9	8,24	23,6	5,56	
Szakító sz. (σ_{sz})	Fa	17	0,530	0,52	962,3	715,2	238,4	57,8	24,2	39,02	
	TPE-S	3	1,22		415,0	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	17	0,868		1 072,2	674,4	224,8	62,3	27,7	42,05	
Hajlító sz. (σ_h)	Fa	20	0,540	0,45	1 037,0	274,0	91,3	20,9	22,9	14,1	
	TPE-S	3	1,22		675,0	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	20	0,807		1 073,0	378,6	126,2	33,7	26,7	22,7	
Rugalmassági m. (E)	Fa	20	0,540	0,45	76 908	45 060	15 020	4016	26,7	2711	
	TPE-S	3	1,22		27 603	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	20	0,807		79 515	34 230	11 410	2617	22,9	1766	
Nyíró sz. (τ)	Fa	17	0,521	0,575	47,9	34,5	11,5	3,075	26,7	2,076	
	TPE-S	3	—		—	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	17	0,918		47,5	36,6	12,2	3,158	25,8	2,132	
Útő-hajlító sz. (A)	Fa	15	0,484	0,665	0,831	0,357	0,119	0,0344	28,9	0,0232	
	TPE-S	3	1,22		0,153	—	—	—	—	—	—
	Fa-TPE-S	15	0,987		0,872	0,742	0,242	0,0715	28,9	0,483	

tételezni, hogy a hasábok tökéletesen kapcsolódnak egymáshoz és deformáláskor követik a Hooke törvényt.

Ha a deformáló erőt a rostirányra alkalmazzuk, a kombinációra ható teljes erőt összegezni lehet abból az erőből, amely a faszövetre és a polimerre hat:

$$P_c = P_k + P_p \quad (1)$$

ahol P_k a kombinációra ható teljes erő (kp);

P_c ill. P_p a faszöveten, ill. a polimeren ható erő (kp.)

Miután a feszültség nem más mint a felületegységre jutó erő, és figyelembe véve, hogy a modell egységnyi méretű, vagyis a faszövet és polimer rész felülethányada arányos a térfogathányadával, a fenti összefüggést a következőképpen is felírhatjuk:

$$\sigma_k = \sigma_c V_c + \sigma_p V_p \quad (2)$$

ahol σ_k a teljes feszültség a kombináción;
 σ_c , ill. σ_p a feszültség a faszöveten, ill. polimeren;

V_c , ill. V_p a faszövet, ill. polimer térfogathányada a modellben.

Figyelembe véve, hogy az impregnált modellnél

$$\sigma_k = \sigma_c V_c = \sigma_{fa} \quad (2a)$$

a fán meghatározott feszültségből a faszöveten levő feszültség meghatározható. Amennyiben a vizsgált és impregnált fa azonos térfogatsúlyú:

$$\sigma_k = \sigma_{fa} + \sigma_p V_p \quad (3)$$

Átalakítva az egyenletet kapjuk, hogy

$$\sigma_k = \sigma_{fa} \left[1 + \frac{\sigma_p V_p}{\sigma_{fa}} \right] \quad (4)$$

Vagyis a kombinációnál fellépő feszültség a kezeletlen fán keletkező feszültségtől és a polimeren fellépő, a polimer térfogathányaddal csökkentett feszültségtől és a fa feszültségének arányából adódik:

Mivel Hooke törvénye értelmében

$$\sigma = E \cdot D \quad (5)$$

ahol E a rugalmassági modulusz;

D a deformáció mértéke;

és a kombinációban a deformáció az egyes komponenseken a modell alapján egyenlő, felírhatjuk, hogy

$$\sigma_k = E_f \cdot D_k \left[1 + \frac{E_p \cdot V_p}{E_f} \right] \quad (6)$$

ahol D_k a kombináción mért deformáció;
 E_f és E_p a fa és a polimer rugalmassági modulusza.

A fenti egyenlet segítségével az egyes szilárdsági vizsgálatoknál a rugalmassági határhoz tartozó deformációból, és a fa és polimer rugalmassági modulusának ismeretében a kombináció szilárdságát meg lehet határozni.

A szabványos vizsgálatok viszont nem a rugalmassági határhoz tartozó feszültséget, hanem a rendszer eltörléséhez, tehát a rugalmas deformáción túlmenő értékekhez, a töréshez tartozó feszültséget, a hajlító-, nyomó stb. szilárdságot határozzák meg.

Ennek közelítő számításához azt az újabb egyszerűsítő tényezőt kell feltételeznünk, hogy a töréspontig a rendszeren csak rugalmas alakváltozás következik be. Ez az elsőre igen durva közelítésnek ható egyszerűsítés — figyelembe véve a fa és a fa-TPE-S rendszer alakváltozási görbéjét — közelítő számításokra alkalmasnak látszik. Ha azt is figyelembe vesszük, hogy a rugalmas alakváltozás jelleggörbéjétől valamivel jobban eltérő TPE-S rendszer szilárdsági értékei kisebb mértékben befolyásolják az eredményt, a 4. sz. egyenletet a rugalmas alakváltozással kezdődő szilárdsági tulajdonságokra általánosítva a következőképpen írhatjuk fel:

$$\sigma_k^x \approx \sigma_{fa}^x \left[1 + \frac{\sigma_p^x V_p}{\sigma_{fa}^x} \right] \quad (7)$$

ahol σ_p^x a kombináció valamelyik szilárdsági tulajdonsága;

σ_p^x és σ_{fa}^x a TPE-S és a fa rendszer előbbi szilárdsága;

V_p a polimer térfogathányada.

A FA és FA—TPE—S rendszer fajlagos szilárdsági adatai
(Az 1. táblázat alapján számított értékek)

	σ_{ny}	σ_{sz}	σ_h	E'	A'	τ'
Fa fajlagos szilárdsága	1310	1818	1920	141 800	1,721	91,8
Fa—TPE—S fajlagos szilárdsága . .	726	1238	1330	98 450	0,984	51,7
Elméletileg elérhető szilárdság	1351	1220	1490	95 950	0,946	—
Elméletileg elérhető fajlagos szilárdság	1206	1093	1331	85 510	0,845	—

A megadott összefüggés alapján megállapíthatjuk, hogy a kombináció szilárdsága a fáéhoz képest jelentősebb értéket csak nagy szilárdságú TPE-S rendszer alkalmazása esetén és nagy impregnálhatósági foknál érhet el. Mivel V_p csak viszonylag alacsony térfogatsúlyú, jól impregnálható fafajoknál érhet el 0,5-nél nagyobb értéket, jelentősebb szilárdság-növekedéshez csak a fa szilárdságát elérő, vagy azt meghaladó szilárdsági tulajdonságú TPE-S vagy más polimer szükséges.

Az 1. táblázatban összefoglalva bemutattuk a fa, TPE-S és a fa-TPE-S rendszer mért szilárdsági adatait. Az összesítésből megállapítható, hogy a 7. sz. egyenlet alapján meghatározott feltételek a nagy szilárdságú kombináció előállításához nem érvényesülnek. A telítési fok ugyan a legtöbb esetben 0,5 felett volt, de 0,7-es érték fölé nem emelkedett. A TPE-S szilárdsági értékei pedig a nyomószilárdságot kivéve alatta vannak a fa szilárdsági értékeinek. A kombinált rendszer szilárdsági adatai ennek megfelelően nem is javultak lényegesen. Különösen szembetűnő ez, ha az ún. fajlagos szilárdságokat, a térfogatsúllyal osztott szilárdsági adatokat hasonlítjuk össze, mely felhasználás szempontjából fontosabb adat. Az 1. táblázat eredményeiből számított fajlagos szilárdságokat a fa és a kombinált rendszer esetére a 2. táblázat első két sorában tüntettük fel. Bár az összetett rendszer szilárdsága minden esetben javult valamit a fáéhoz képest — fajlagos értékek a jelentősen megnövekedett térfogatsúly miatt nagymértékben romlottak.

Tökéletes, száz százalékos impregnálást feltéte-

lezve az elméletileg elérhető szilárdságot a 6. és 7. sz. egyenletekkel számoltuk. Az így számított szilárdság csak a nyomószilárdság esetében éri el a fa fajlagos szilárdságának értékét, a többi esetben csak megközelíti azt. Mivel az elméletileg 100%-osan telített fa-TPE-S rendszer térfogatsúlya nem sokkal tér el az egységtől — nagysága $1,12 \text{ p/cm}^3$ — az adott TPE-S rendszerrel kombinálva a fát, az elméletileg elérhető maximális fajlagos szilárdság csak kevéssé tér el a számított maximális elméleti szilárdságtól, mint a 2. táblázatban látható. Így a kombinált rendszer maximális elméleti fajlagos szilárdsága a fa fajlagos szilárdsági értéke alatt van.

Az előzőekben levezetett egyenletek alapján kiszámítottuk az egyes szilárdságok elméleti értékeit is. A számításhoz szintén az 1. összesítő táblázat adatait használtuk fel. Az elméleti értékeket a méréssel kapott eredményekkel a 3. táblázatban hasonlítottuk össze. Az összehasonlítást a hajlítószilárdság mérésnek a rugalmassági határnál fellépő feszültségre és a rugalmassági moduluszra a 6. egyenlet alapján, a törésig végzett kísérleteknél a közelítő számításra levezetett 7. egyenlettel számított értékekkel végeztük. A nyírószilárdságot a TPE-S rendszerrel, a próbatest kialakításánál fellépő nehézségek miatt nem mértük, így a számítást sem tudtuk elvégezni. E szilárdságnál mutatkozott a polimertartalom növekedésével a szilárdságcsökkenés, így tehát a levezetett egyenletek sem lehetnek érvényesek.

A 7. egyenlettel számított elméleti értékek szisztematikusan magasabbak, mint a gyakorlati érté-

A FA—TPE—S rendszer mért és számított szilárdsági mutatóinak összehasonlítása
(Az 1. táblázatban megadott eredmények alapján)

3. táblázat

	σ_{ny}	σ_{sz}	σ_h	E	A	τ
Fa—TPE—S mért szilárdsága	727	1072	1073 483 (r)	79 515	0,872	47,5
Fa—TPE—S, számított (7. egyenlet)	1009	1098	1238	—	0,903	—
Mért, számított arány	0,722	0,978	0,869	—	0,966	—
Fa—TPE—S, számított (6. egyenlet)	—	—	461	85 500	—	—
Mért, számított arány	—	—	1,05	0,931	—	—

kek, de az eltérés nem nagy. A rendszeresen nagyobb elméleti értéket nagy valószínűséggel az az egyszerűsítés okozta, hogy rugalmas alakváltozást tételeztünk fel a töréspontig, ami természetesen nem áll fenn.

A 6. egyenlettel számított értékek jó egyeznek a gyakorlati eredményekkel. Itt az eltérés nem egyirányú és feltehetően a mérések hibájából ered.

A mért és számított eredmények összehasonlítása alapján megállapíthatjuk, hogy a fa-TPE-S rendszer szilárdsági tulajdonságai a szabványos szilárdsági vizsgálatokkal meghatározott kiinduló komponens, a fa és a TPE-S szilárdsága alapján jó közelítéssel számítható. Jobban elvégezhető a számítás, ha meghatározzuk a rugalmassági határhoz tartozó deformációt és feszültséget, majd a szilárdságot ezen értékek alapján határozzuk meg.

A vizsgálatok rámutattak arra, hogy jelentősebb szilárdságnövekedés csak jó szilárdsági tulajdonságú TPE-S rendszerrel történő nagyfokú impregnálással érhető el. Különösen kitűnik ez, ha a fajlagos szilárdsági értékeket hasonlítjuk össze, melyek a természetes állapotú fánál nagyon kedvezőek.

IRODALOM

- Burmester, A.* (1967): Zur Vergütung von Holz durch strahlenpolymerisierte Kunststoff Monomere. — Holz als Roh — und Werkstoffe. 25 (1) 11—25.
- Cvikovszky T.* (1967): Fanemesítés műanyagokkal. — Műanyagipari Kutató Intézet Közleményei. 8/1967. (p. 145.) Budapest.
- Kent, J. A. és mtsai* (1965): Preparation of wood plastic combinations using gamma radiation to induce polymerisation. USAEC Report. ORO-628. 1965. Mai. (112. p.)
- Miettinen, J. K. és mtsai* (1968): Mechanical properties of woodplastic combinates made of four finnish wood species by impregnation with methylmetacrilate or polyester and gamma polymerization — The State Institute for Technical Research, Finland. 137. Publ. Helsiniki.
- Németh K.* (1973): Egyszerű geometriai modell műanyag-fa kombinációk tulajdonságainak számításához — Faipar.
- Siau, J. F. és mtsai* (1968): A geometrical model for wood polymer composites. — Wood Science. 1 (2) 116—128.
- Timoshenko, S.* (1955): Strength of materials P. I.— Von Nostrand.

Világviszonylatban — elsősorban a sűrűn lakott területeken — egyre fokozódó problémát jelent a lakosságnak és az iparnak elegendő mennyiségű, higiénia követelményének megfelelő vízellátása. E problémakörhöz tartozik a keletkezett szennyvizek elvezetése is.

Már rég szertefoszlott az az illúzió, miszerint a víz korlátlan mennyiségű természeti kincs, mely bolygónkon klasszikus ciklus szerint forgásban van és regenerálódik azáltal, hogy a tengerbeömlés után elpárolog, felhőket alkot, majd ismét lecsapódik.

Ismeretes, hogy:

— a világ víztartalmának 98%-a sós víz, tehát napjainkban gazdaságosan még nem használható fel,

— 1,97%-a a pólusok jégtartalékából áll, mely szintén nem kihasználható,

— tehát csupán a megmaradó 0,03% víztartalék az, amellyel a világ rendelkezik.

E számok érthetővé teszik azt a törekvést, amely arra hivatott, hogy felszíni vizeinket különféle szennyeződésektől megóvjuk és az ún. holt vizek számát ne szaporítsuk, sőt vizeink tisztításával a biológiai élet fennmaradását biztosítsuk. E törekvést szorgalmazzák azok az állami rendeletek is, melyek a szennyezett vizet kibocsátó üzemeket, intézményeket szennyvízbírsággal sújtják. E bírságok összege olyan mértéket ér el, amely a szennyvízkibocsátó egységeket szinte kényszeríti a szennyvíztisztítók létesítésére. Ezen rendeleteknek meg van a ha-

tásuk és világviszonylatban létesülnek szennyvíztisztító egységek, köztük olyan óriási létesítmények, mint Great Lakes (Kanada) papírvállalat szennyvíztisztítója, mely napi 120 000 m³ vizet tisztít, vagy a Szovjetunió — mely valószínű a világ — legnagyobb víztisztító létesítménye a Kotlaszi Cellulóz- és Papír Kombinátban, mely napi 280 000 m³ vizet tisztít.

A Mohácsi Farostlemezyárnál is az üzem kapacitás-növelésével párhuzamosan napirendre került a szennyvíztisztítás problémája, mely előbb vagy utóbb kielégítő megoldást nyer.

A farostlemezyári szennyvizek tisztításánál igen komoly problémákkal kell megbirkózni. Az ilyen összetételű vizek tisztítására két irányú törekvés van világviszonylatban:

- a) A keletkező szennyvíz hasznosítása.
- b) A keletkező szennyvíz tisztítása.

a) Farostlemezyári szennyvizek hasznosításának lehetőségei

A farostlemezyári szennyvizek hasznosítására számos kísérlet és megoldás született. Ezek között találhatunk igen egyszerű megoldásokat is találunk precíz, összetett megoldásokat.

A hasznosítás egyszerű módjai közé tartoznak:

— A szennyvizek felhasználása komposzttelepek permetezésére,

— A szennyvíz felhasználása mezőgazdasági területek öntözésére.

E megoldások hátránya a szennyvíz szakaszos elvitele (esős és téli időszakban szünetel), másrészt nagy mennyiségű vizek fogadására kevésbé alkalmasak.

Nagyobb fejlődés és lehetőségek előtt áll a farostlemezgyári szennyvizek kémiai hasznosítása.

E területen elsősorban a takarmány-élesztő előállítását és a furfurool gyártását említem meg.

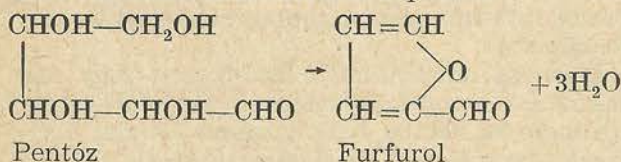
Torula-élesztő gyártása

A torula-élesztő asszimilálni képes a monoszacharidokat — hexózokat és pentózokat — és több más anyagot, köztük az ecetsavat is. Nem képes azonban a poliszacharidok lebontására, ha azokat előzőleg le nem bontjuk hidrolízissel monoszacharidokká.

A hidrolízist savanyú közegben 130—140 °C hőmérsékleten végzik el. A hidrolizált termék-ből fermentálás útján állítják elő a takarmány-élesztőt. A fermentálás előtt a közeg pH-ját 4,2—4,4-re emelik ammóniumhidroxiddal. Mivel minden élesztőnek nitrogénre, foszforra és káliumra van szüksége, ezért a tápanyagok adagolására szükség van. Fermentálás során keletkezett élesztőt ezután szűrővel kinyerik, szárítják és csomagolják. Itt említem meg *Fanny H. de Padilla* és *Fred H. Hoskins* kísérleteit, akik fenyő fűrészpor hidrolízisével — 3 órás kezelés 25%-os kénsavval és 3 órás enzimes hidrolízissel — 10,8%-ban emészthető cukrot (dextróz, xilóz) állítottak elő.

Furfurool előállítása

A rostlemez-szennyvíz hidrolízise révén a primer képződésű pentózok dehidratálódnak furfuroollá. A folyamat első stádiumában a pentozánok pentozokká hidrolizálnak, amelyekből 3 molekula víz hasad le és furfurool képződik.



A furfurool kinyerés pentozánban gazdag szennyvizek esetében érdekes, vagyis olyanoknál melyeket lombos fa és szalmatermék feldolgozásá-

val nyertek. *Bertil Groth* szerint pentozánban gazdag lombosfából származó szennyvízből furfuroolt 1 Korona/kg áron lehet előállítani (a furfurool világpiaci ára 1—1,1 Kr/kg, 1963-as adat).

A furfurool gyártása előnyösnek mutatkozik lombosfa feldolgozásakor, ha a faanyag előmelegítése valamivel intenzívebb, mint rendszeren és a faanyag kioldása felmegy 10—15%-ig. Ebben az esetben a fa súlyának 3—4%-át, mint furfuroolt lehet kinyerni.

b) Farostlemezgyári szennyvizek tisztítása

A Mohácsi Farostlemezgyárnál elsősorban a szennyvíz tisztítására irányul a törekvés. A farostlemezgyári szennyvíztisztítás összetett és költséges feladat. A tisztítási folyamat két vagy három lépcsőből tevődik össze. Ha a szennyvíz nagy mennyiségű elemi rosttal rendelkezik, akkor a tisztítás első szakaszában a rostviasszanyerést kell megoldani. Ha az elemi rostok mennyisége kevés, a rostviasszanyerés művelete elhagyható. A szennyvíztisztítás egyik fontos mozzanata a kémiai tisztítás, derítés.

Farostlemezgyárunk szennyvizének pH-értéke 4,5—6,0 között van. Ezekben a vizekben a koaguláció pH = 4,5—5,5 tartományban fekvő izoelektromos pont elérésével megy végbe. A részecskék stabilitását a zeta-potenciál okozza, a túlsúlyban levő töltet negatív. A koaguláció a töltet semlegesítésével zajlik le, pozitív töltésű koaguláns hozzáadásával. A koagulálási folyamat a finoman elosztott, vagy lebegő állapotban jelenlevő kolloid anyagoknak nagyobb méretű részecskék alakjában történő összegyűjtéséből áll. Olyan pelyhesítő szerek, mint az alumíniumszulfát, nátriumaluminát, vasszulfát olyan kocsonyás szivacs-szerű anyagot létesítenek, melyet pelyheknek nevezünk. Ennek a térfogat egységre eső felülete oly nagy, mellyel képes magával vonni a víz zavarosságát okozó részecskéket.

Víztisztítási kísérleteinknél alumíniumszulfátot alkalmaztunk. Az alumíniumszulfát az oldható lúgokkal reakcióba lép, miközben pelyhes alumíniumhidroxid keletkezik. Az alumíniumhidroxid részecskék pozitív töltésűek és taszítják egymást. A vízben levő negatív ionok és baktériumok semlegesítik ezeket a pozitív töl-

Kemény farostlemez előállítására felhasznált hazai fák kémiai vizsgálata

1. táblázat

Megnevezés	Luc fenyő, Picea Excelsa	Erdei fenyő, Pinus Silvestris	Fűzfa, Salix Alba	Canadai nyár, Populus Canadensis	Cserfa, Quercus Cerris
*Nedvesség tart., %	15,43	16,97	9,08	6,60	6,97
Hamutartalom, %	0,40	0,34	0,63	0,75	1,35
Forróvízben oldható rész, %	1,62	1,38	3,23	3,03	2,75
Szerves oldószerben oldható rész%	3,03	2,53	3,08	2,29	1,44
Lúgban oldható rész (1% NaOH), %	6,55	8,34	11,23	9,48	16,43
Cellulóz tart., %	48,47	42,00	45,93	48,31	45,04
Lignin tartalom, %	24,50	28,44	26,82	29,54	26,02

* A vizsgálatokat őrleményből végeztük. Az előkészítés során a nedvességtartalom csökkent.

tesű részecskéket és lehetővé teszik azok pelyhekké történő koagulálását.

Ha a víz lúgossága nem elegendő a vízhez meszet, méshidrátot adagoltunk. Ezzel a rendszer pH-értékét 10—11-re állítjuk be. Ezután történik meg az alumíniumsulfát adagolás. A tisztítási folyamat gyorsítására, a határfok növelésére újabban nagymértékben alkalmaznak vízdoldható polimereket.

Esetünkben a kémiai derítéssel elért tisztítás mértékét a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat
Szennyvíz-*derített víz vizsgálata

	Eredeti szennyvíz	Tisztított víz
pH	5,2—5,6	5,0—5,7
Összes szárazanyag, mg/l	3800—5000	3600—4500
O ₂ -fogyasztás (dikromátos (mg/l))	3600—5000	2400—3200

* A derített víz átlátszó, sárgás színű.

A tisztított víz átlátszó, de az oldott anyagtól sárgás árnyalatú. Mint látható, a tisztított víz lényeges mennyiségű, oldott szervesanyagot is tartalmaz. A szervesanyag-tartalom biokémiai derítéssel bontható tovább, s ez jelenti a szennyvíztisztítás második szakaszát.

A biológiai szennyvíztisztítás, valamennyi eljárásának az a lényege, hogy a szennyvízben levő oldott anyagok mikroorganizmusok, protoplazmáira alakulnak át és ebben a formában leválasztódnak.

A biológiai tisztítás közben egész sor fizikai-kémiai, kémiai és biokémiai törvényszerűségek érvényesülnek. A biológiai tisztítás során a tisztító folyamat hordozója a mikroorganizmusok összessége. A szennyező anyagokat a mikroorganizmusok adott fajtája használja fel szubsztátumként, oxidálja, dekarboxilizálja, deamilizálja metabolikus termékek képződése mellett.

A tisztítási folyamat első fázisa tehát az olyan mikroorganizmusok kiválasztása, amelyek képesek a vízben levő szennyező anyagokat leválasztani.

A mikroorganizmusoknak működésükhöz tápanyagra van szükségük. A tápanyag bekeverési aránya:

$$N : P = 5 : 1.$$

A mennyiséget a biológiai oxigén-igény (BOI) határozza meg. A biokémiai oxigén-igény a szennyvíz azon szervesanyag-tartalmának értéke, mely biokémiai úton oxidálható.

Szerves vegyületek folyóvizekbe való kieresztésekor a szerves anyagok biokémiai oxidációja

megy végbe. Az ehhez szükséges oxigént a víz oldott oxigén készlete fedezi. Az oxigénfogyasztás több tényezőtől függ, pl. a víz hőmérsékletétől, szennyezés koncentrációjától és összetételétől. Ha az oxigén-igény magasabb, a recipiens oxigén készletnél, a folyó (befogadó) holtta válik. Élet fenntartásához nincs oxigén.

A biológiai oxigén-igényt mg/l-ben fejezzük ki, standardizált körülmények között 5 nap alatt egy liter szennyvíz biokémiai oxidálásához szükséges oxigénnel.

A tápanyag mennyiségét a BOI értékhez viszonyítjuk:

$$BOI : N : P = 100 : 5 : 1$$

A tápanyag mennyisége csökkenthető — esetleg el is hagyható — ha az üzemi szennyvízhez fekáliás szennyvizet is keverünk.

A Mohácsi Farostlemezgyár szennyvizének oxigén-fogyasztása (szervesanyag-tartalma) 4—5000 mg/l.

A biológiai tisztítás általában 85—90%-os szervesanyag lebontást eredményez.

ÖSSZEFOGLALÁS

A farostlemezgyári szennyvizek tisztítása igen költséges. A kémiai derítéshez viszonylag nagy mennyiségű mész és alumíniumsulfát szükséges. Kémiai derítés nélkül a biológiai tisztítás nem oldható meg. Felmerül még a kémiai derítésnél a keletkező zagy (üledék) kérdése. Ez az anyag zömében géles szerkezetű, s ha farostlemezgyártáshoz felhasználjuk kérdés, a sikszitán történő víztelenedést mennyiben akadályozná?

Emellett feltehetően a felület esztétikai minőségét is leronthatja. Bár ismert olyan szennyvíztisztítási módszer, ahol kémiai derítéshez műgyantát is felhasználnak (Savo-módszer), és az üledéket ismét felhasználják. (Syaneholms A. B.-nál 1971 májusában kapták meg az ilyen berendezést.)

Másrészt felmerülhet a keletkezett zagy felhasználása komposz telepeknél, vagy fűrészporthoz keverve kémiai feldolgozásra. Kémiai derítéssel a szervesanyag-tartalom 40—60%-a rendszerben marad, biológiai tisztítással ez a mennyiség 85—90%-kal csökkenthető. Tehát a tisztított víz 100—300 mg/l szervesanyag-tartalommal rendelkezik.

Ez ugyan a vízügyi hatóságok által előírt 75 mg/l értéket nem éri el, de az eredeti 5000-es értékhez viszonyítva óriási a csökkenés.

Minden valószínűséggel ez a tisztított víz ipari felhasználásra alkalmas, tehát a friss-víz-fogyasztás csökkenthető. A fentiek jól szemléltetik a szennyvíztisztítás problémáját és a megoldásra való törekvés egyúttal kifejezi a gyárak határozott állásfoglalását.

A fűrészipar helye az elsődleges fafeldolgozásban

A technika gyors fejlődése — elsősorban az alacsonyabbrendű faanyagok ipari hasznosításának a faforgácslap és farostlemezgyártási technológiák kifejlesztése útján történt megoldása — az elmúlt évtizedekben némileg elvonta a figyelmet az elsődleges fafeldolgozás hagyományos módjától, a faanyag fűrészelés útján történő megmunkálásától. Az elsődleges fafeldolgozás három jellemző nagy területe

- a fűrészipar,
- a cellulóz (papír)-gyártó ipar,
- a lemez (rétegelt, farost, faforgácslap)-gyártó ipar.

Az egyes területek jelentőségét és súlyát világvizonylatban a FAO erre vonatkozó adatgyűjtése alapján (1961) az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

	Feldolgozott faanyag	Bruttó termelési ért.	Állóalapok	Dolgozó létszám
Fűrészipar.....	69	46,9	17,2	60,3
Cellulóz-papír ipar ..	24	44,2	77,4	30,2
Faalapú lemezek ..	7	8,9	5,4	9,5
Összes	100	100,0	100,0	100,0

A táblázat adatai mutatják, hogy a fűrészipar mind a feldolgozott faanyag mennyisége, mind a foglalkoztatott létszám tekintetében világvizonylatban mintegy kétharmadát képviseli az elsődleges fafeldolgozás területének. Mindemellett meg kell jegyezni, hogy a fejlődés ütemét tekintve a fűrészipar fejlődése elmarad a termelési volumenét tízévente megkétszerező faalapú lemezipar és a termelését 60—70%-kal növelő papír-kartontermelés mögött. A hasonló időszakra vonatkozó fejlődés mértéke itt csak 25—35%-os értéket ér el.

Amennyiben a felhasznált alapanyagmennyiséget vesszük figyelembe, Magyarországon még nagyobb arányú a fűrészipar részesedése. A felhasználás mennyiségi összetételének bázisát és a várható alakulást erre vonatkozóan a 2. táblázat szemlélteti százalékban.

2. táblázat

	1970	1980
Fűrészipar	75	63
Cellulózipar	11	8
Lemezipar	14	29
	100	100

A fűrészipar jelenlegi helyzete

A faalapanyagok fűrészipari feldolgozása a fejlődés során három jellemző körben alakult ki. E három terület

- az állami fűrészipar,
- az erdőgazdasági fagyártmánytermelés,
- a szövetkezeti és helyi ipari fafeldolgozás.

Az állami fűrészipar jelentős részét képező lombosfa feldolgozó üzemek, valamint a rönkminőséget és méretet el nem érő, fűrészipari hengeresfából kisebb igényű választékok termelésére létrehozott fagyártmányüzemek 1970. évben történt közös gazdasági egységbe vonása megteremtette a szervezeti feltételét a fejlesztések párhuzamosságtól mentes, egységes elvek szerinti végrehajtásának.

Ezek az üzemek 1972. évben 1256 ezer m³ — gyakorlatilag csak lombos — fűrészipari hengeresfát dolgoztak fel.

Az állami iparban még az ERDÉRT és a Fűrész- és Hordóipari Vállalat üzei dolgoznak fel 337 ezer m³ — gyakorlatilag csak fenyő — anyagot, ha figyelembe vesszük, hogy a szombathelyi, közel 40 ezer m³-es feldolgozás 1972. évi mennyiségét ezek az üzemek a következő években nehézség nélkül át tudják venni.

Az egyéb területen feldolgozott hengeresfa-mennyiség pontos statisztika hiányában 200—300 ezer m³ mennyiségűre becsülhető.

A fűrészipari hengeresfa-mennyiség tehát közel kétmillió köbméteres mennyiséget tesz ki. Ennek jelentős növekedésével a következő tervidőszakban számolnunk nem kell, mert forrásai közül sem a belföldi fakitermelés további dinamikus mennyiségi emelkedése nem tervezhető — a nyárananyagok kivételével —, sem az importmennyiség növekedésével nem számolhatunk.

Az elmúlt években öröndetes fejlődés következett be a *fenyőrönkfeldolgozás* koncentrációja, valamint ezzel párhuzamosan a feldolgozás színvonalának fejlődése terén. Az elsősorban importanyag feldolgozásában érdekelt nagyvállalatok lényegében négy telephelyre koncentrálták a feldolgozás zömét. (Tuzsér, Mátészalka, Szolnok, Soroksár.) A feldolgozás alapgépei a korszerűség igényét kielégítik, az anyagmozgatás gépesítése a termelés egész folyamatában jelentősen fejlődött, ezzel párhuzamosan javultak a dolgozók munkakörülményei, valamint az anyagkezelés feltételei, kialakulóban vannak a hulladékhasznosítás egyes megoldásai.

A fenyőfeldolgozásban történt öröndetes előrehaladás mellett komoly problémává nőtt a *lombos fűrészipari hengeresfa-feldolgozás korszerűsítésének szükségessége*.

A viszonylagos elmaradás okai

A lombosfa fűrészipari feldolgozásának fejlesztését az elmúlt időszakban számos tényező összehatása akadályozta. Nehéz lenne egyértelmű választ adni arra, hogy az egyes tényezők milyen súllyal játszottak ebben szerepet, ezért a teljeség igénye nélkül szeretnék néhány okot itt felsorolni:

- Az elmúlt időszakban a fafeldolgozás fejlesztésére hozott felsőszintű határozatok mindenkor foglalkoztak a fűrészipar fejlesztésének

egyek kérdéseivel is. A megvalósítás során a műfalapgyártás létrehozásának, illetve megteremtésének fontossága természetszerűen nagyobb súlyt kapott, s ezért a fűrészipari fejlesztési célok csak részben, vagy egyáltalán nem valósulhattak meg. Az adott fejlesztési időszakban ezt a helyzetet természetszerűen kell tekinteni.

— A fűrészipar területén kapacitáshiány alapvetően nem sürgette a fejlesztések végrehajtását. Az állami fűrészipar munkaszervezéssel, a termelékenység fokozásával, egyes alapgépek cseréjével megtöbbszörözte a termelés mennyiségét. A gyengébb minőségű és méretű anyagok feldolgozására pedig igen rövid idő alatt jelentős fagyártmánytermelő kapacitás került létrehozásra.

— Számos üzemben felmerült az avult állóeszközök felújításának, a korszerűbb technika alkalmazásának igénye. A számítások azonban mindennél azt igazolták, hogy kapacitásbővítés nélkül — és erre általában nem volt szükség — a rekonstrukciók gazdaságossága nem biztosítható.

— A piaci igények nem haladták meg a meglévő termelési technikával előállítható termékek körét. Azok értékesítése gondot általában nem okozott.

— A fejlesztés végrehajtására megfelelő pénzügyi források nem álltak rendelkezésre. A gazdaságirányítás reformja előtt a központi forrásokat elsősorban a nagy fejlesztési célok megvalósítása érdekében kellett felhasználni. Az új mechanizmus viszonyai között az általában irrálisan alacsony számbavett állóeszközérték mellett érdemi, legalább a korszerű szinttartást biztosító amortizációs alap nem képződött. A termelés jövedelmezősége viszont a lombosfeldolgozás esetén olyan alacsony volt, hogy az eredményből sem lehetett számottevő fejlesztési alapot képezni.

A fejlesztés szükségessége

A fejlesztést a következő főbb okok teszik tovább nem halaszthatóvá:

1. A hengerfa-feldolgozó üzemek zöme *nem alkalmas a változott piaci igényeknek megfelelő színvonalú fűrészipari termékek előállítására*. Az előállítható színvonalú termékek iránti igény rohamosan csökkenő tendenciájával kell számolni.

2. Az új alapgépek teljesítőképességének kihasználása, az anyagmozgatás gépesítése, a korszerűbb termelészervezés, a szárítás és továbbfeldolgozás megvalósítása sürgetően követeli a feldolgozókapacitások ésszerű *koncentrálását*.

3. A jelenlegi termelési technika fejlesztése esetén a lombosanyagok fűrészipari feldolgozásának *jövedelmezősége* egyáltalán nem, illetve csak igen alacsony szinten biztosítható.

Az előrehaladás lehetséges irányai

Annak érdekében, hogy a fafeldolgozás fejlesztése terén követendő fő irányokat megbízhatóan ki lehessen jelölni, szükséges volt a tervezett

helyzet felvázolása, s annak alapján a várható termelés, termékkapcsolatok és gazdaságosság előzetes számbavétele. Ebből a célból minisztériumi megbízás alapján a Faipari Kutató Intézet részletes felmérést készített. Megállapításai szerint — mely megállapításokat az ipar legjobb szakembereinek bevonásával lefolytatott viták is alátámasztottak — az erdőgazdálkodási tevékenység során megtermelt és kitermelésre került faanyag ipari feldolgozása során a megfelelő gazdaságosságot a továbbiakban csak úgy lehet biztosítani, ha

— a fűrészrönk minőséget és méretet el nem érő alapanyagokat a piaci igények változása ellenére, továbbra is bevonjuk a fűrészipari feldolgozásba,

— a feldolgozás során előállított termékek készülségi fokát jelentősen emeljük,

— előrehaladunk az ipari hulladék hasznosítás megoldásában.

A célok megvalósítása természetesen meghatározott fejlettebb szervezési és technikai feltételek megteremtését igényli. A rendelkezésre álló fanyersanyag feldolgozásának gazdaságossága és jövedelmezősége biztosítása érdekében az ipari kapacitások ésszerű koncentrálásával párhuzamosan azok korszerűsítését el kell végezni, s létre kell hozni a nyers fűrészelt anyagok szárításához és továbbfeldolgozásához szükséges termelőberendezéseket.

A tervezett fejlesztés alapvető vonásai:

— a szelvényáruterelő kapacitás megfelelő minőségi termelést biztosító gépeinek beállítása.

— ésszerű termeliskoncentrálás, minimálisan a korszerű alapgépek kétműszakos teljesítményének kihasználását biztosító üzemenagyság kialakításával,

— a lombosfatermékek fő felhasználási területeken való piaci elhelyezése érdekében (bútoripar, építés, export) a nyers szelvényáru átlagosan több mint 50%-ának telephelyen belül való továbbfeldolgozása a szakszerű máglyázással történő természetes szárítás, a mesterséges szárítás, valamint a továbbmegmunkálás és felületkiképzés (gyalulás, szabás, csiszolás stb.) feltételeinek megteremtése útján.

Az állami erdő- és fafeldolgozó gazdaságok szervezetében működő fűrészüzemi kapacitások tekintetében a tervezett fejlesztés körülbelül 40 telephely korszerű kialakítását feltételezi, ami számszerűen a jelenlegi telephelyeknek csak egynegyede.

Hasonló koncentrálás lenne célszerű elsősorban a termelőszövetkezeti fafeldolgozás területén is a saját faanyagok legcélszerűbb hasznosítása érdekében.

A végzett számítások szerint az 1 m³ alapanyagra vonatkozó termelési érték átlagosan másfélszeresre, az 1 m³-re eső nyereség viszont a jelenlegi 61 Ft-ról mintegy 300 Ft-ra növelhető, azaz megötszörözhető. Ez a változás reális alapot nyújt a fejlesztések támogatási összegén felül az ésszerű hitelfelvételekhez is.

A fejlesztések összehangolása

A fűrészipar rekonstrukciója a fagazdaság gyakorlatilag minden vállalatát érintő, a termékkapcsolatok révén azonban más ágazatok (bútoripar, építés) és a külkereskedelem számára is jelentős megoldandó kérdéssé vált. Céltudatos, tervszerű és sikeres megvalósítása összehangolást, egységes felfogást igényel az előkészítés és végrehajtás során. E vonatkozásban megnő a központi szervek, a minisztérium, egyesülés, tervező- és kutatóintézetek feladata. Egységes elvek kialakítása szükséges a fejlesztés mikéntjére vonatkozóan, mely elvek alakításában jelentős szerepet kell vállaljon a Fagazdasági Tanács mellett szervezett Fűrészipari Bizottság. Ez a munka — szoros kapcsolatban az V. ötéves terv előkészítésével — megkezdődött, s néhány kérdésben a munka nyomán a szakma véleménye már ma is kialakultnak tekinthető. Ezek a főbb elvek:

1. A fűrészipari hengeresfát, legyen az akár hagyományos rönk, akár feldolgozási fa, közös telephelyen célszerű feldolgozni. A telephelyek nagyságának, helyének meghatározásánál a körzeten (vállalaton) belüli hasznosítást helyes tervezni.

2. Az alapanyagok csoportosítása a nemzetközi viszonylatban is kialakult és műszakilag indokolt módon

- fenyő (elsősorban import),
- hazai termelésű fűrészipari hengeresfa,
- nyár fűrészipari hengeresfa.

3. A beruházási költségcsökkentés céljával is egyezően az üzemek koncentrációja során első-sorban meglévő telephelyek fejlesztésével kell számolni. Új telephely létesítése csak kivételes esetben lehet indokolt.

4. A fejlesztés jövedelmezőségének biztosítása érdekében a fűrészüzemek rekonstrukciójával együttesen meg kell teremteni a továbbfeldolgozás feltételeit.

5. Ki kell alakítani és egységesíteni a fűrészüzemek feldolgozó géptípusait. Ennek során a megfelelő

- keretfűrészek,
- rönkvágó szalagfűrészek,
- asztalos kocsis szalagfűrészek,
- hasító szalagfűrészek

ajánlott típusait kell meghatározni.

6. A természetes szárítást követő mesterséges szárítás technikai megoldására, szárítóberendezések létesítésére célszerű ajánlást kell kidolgozni.

7. Fokozott figyelmet kell fordítani a továbbfeldolgozó ipar és külkereskedelem igényeinek megfelelő termékellátás technikai feltételeinek megteremtésére. A továbbfeldolgozó üzemrészek gépeinek, berendezéseinek megválasztását e szempontok alapján szintén célszerű egységesíteni.

8. A technikai fejlesztési igényekkel összehangoltan kell fejleszteni minden szinten a szakemberek képzését és továbbképzését.

A fejlesztésre vonatkozóan kialakításra kerülő, előzőek során csak nagy vonalakban vázolt koncepció végrehajtása források központilag való biztosítását is igényli. Annak érdekében, hogy a fejlesztések során a szerzett ismeretek legcélszerűbb hasznosítása valósuljon meg, a jelentősebb fejlesztésekről egységes szemléletű beruházás-előkészítő anyagot kell készíteni, hogy a források leggazdaságosabb és hatékony felhasználását lehessen biztosítani. A műszaki megoldások optimális kiválasztása érdekében nagy feladat hárul a tervezőkre, s nem utolsósorban a Fűrészipari Bizottságra, melynek feladata a tervek egységes szemléletű véleményezése. Úgy véljük azonban, hogy érdemes ezt a feladatot vállalni, s a következő időszakban közös munkánk nyomán fűrésziparunk korszerűsítésében jelentős előrehaladást tudunk elérni.

Belföldi hírek

A vásárosnaményi Farostlemez Gyárban befejeződtek az üzem átalakítási munkái, s egyidejűleg megkezdődött a próbaüzemelés. Az átalakítást a kereslet növekedése tette szükségessé, mely egyben biztosította az exportra alkalmas termékek gyártását is. Az üzem kapacitása a felfutás éveiben évenként mintegy 30 000 m³, melynek mennyiségét további fejlesztéssel évi 50 000 m³-re emelik. A teljes üzemeléstől — az export igények kielégítésén kívül — remélik, hogy a belföldi szükségletet is megfelelő mennyiségben biztosítani tudják.

(V. G. 1973. 116. sz.)

Egyesületi hírek

A Bútoripari Szakosztály július 6-i klubnapján *Jelinek Károly* és *Lesti Sándor* a „Kölni Interzum” kárpitosipari anyagok és gépek kiállításáról számolt be.

A Győri Csoport május 25—26-i kétnapos tanulmányútja keretében a BNV-t, az Országházat, valamint az Épületasztalos és Faipari Vállalat lágymányosi gyáregységét tekintette meg.

A Bútoripari Szakosztály június 6-án rendezett tanulmányútja során a Székesfehérvári Bútoripari Vállalathoz látogatott el.

Az Épületasztalosipari Szakosztály június 29-én a Nyugat-Magyarországi Fűrészek üzemében szervezett tanulmányutat. *Dr. J. T.*

I.

A hazai kárpitosipar az elmúlt negyedszázad alatt kisipari jellegéből zömében nagy- és középipari szervezetben működő, de — néhány korszerű alapanyagtól és eszköztől eltekintve — alapvetően még mindig kézműves iparrá alakult.

Az egyes európai országok ezt a szintet túlhaladták, és szerteágazó kooperációval rendelkező, korszerű, új anyagokat feldolgozó, stíl- és modern bútorokat készítő „szerelő-gyártó” kárpitosiparral rendelkeznek. Az iparban felhasznált anyagok, eszközök, technológiák és formák területén különösen az utolsó évtizedek hoztak alapos változásokat, amit a hazai kárpitosipar nyomon követni nem tudott, holott az igények beföldön is megnövekedtek.

Kárpitosipari termékeink minőségi szintje az 1965—1970-es években az MSZ 8977—68. sz. szabvány hatására többé-kevésbé rendeződött. Ennek ellenére a Faipari Minőségellenőrző Intézet által végzett statisztikai minőségellenőrzések eredményei igen váltakozó minőség alakulást mutatnak, és semmiképpen sem biztatóak. Várható, hogy az emelkedő tervszámok mellett még a jelenlegi szint sem lesz biztosított. Az ellenőrzések eredményeit a jogos vevő-reklamációk is alátámasztják. A bejelentett hibák oka sok esetben a nem megfelelően kialakított technológia vagy egyes új anyagok nem kielégítő, rossz minősége. Természetesen nem szabad figyelmen kívül hagyni a termékekre negatív hatást gyakorló külső okokat sem, amelyek részben vagy teljes egészében függetlenek a termelő vállalatoktól. Egyik ilyen probléma az egyenetlen ütemű és változó minőségű anyagellátás. Ehhez kapcsolódott a korábbi években, de kapcsolódik ma is a feszített termelés, amely nem mindig veszi figyelembe a tervezett késztermékekhez biztosítható anyagok minőségi összetételét.

Nem vitás az, hogy ma már minden vállalat érdekében áll, hogy megfelelő minőségű árut hozzon forgalomba. (Ez azzal is bizonyítható, hogy függetlenített vállalati MEO nélkül már csak igen kis termelési értéket gyártó üzemek dolgoznak.) Amíg azonban fennállnak az anyagellátással, korszerűtlen termelőberendezésekkel, a nem megfelelően felkészített munkaerővel, tehát a minőségi szint tarthatatlanságával kapcsolatos problémák, és amíg a feszített termelési érték biztosítása az elsődleges, addig a „minőség” kérdése szükségszerűen háttérbe szorul. (Ez a tény egyben felhívja a figyelmet a vállalati MEO-munka és a minőségellenőrzés rendszerének hiányosságaira is.)

II.

Népgazdaságunk fejlődésének korábbi szakaszaiban nem fordítottunk elég figyelmet a termékek minőségi színvonalának stabilizálására, illetve emelésére. A gyakorlati gazdaságpolitikai in-

tézkedések is döntően a termelés mennyiségi növelését, a termelékenység emelését és a gyártási költségek csökkentését segítették elő. Különösen az 1950-es években a termelés növelését ösztönző döntések nagy számához képest viszonylag kevés hatásos és a gyakorlatban eredményes intézkedést hoztak, amelyek a kárpitosiparban a gyártás korszerűsítésével a termékek minőségének javításához vezettek volna. Az ipar a termelési tervek — főleg mennyiségi — teljesítésével, a kereskedelem pedig a lakosság — lehetőleg zökkenőmentes — áruellátásával foglalkozott.

A hirtvasításos gazdasági rendszerben meglévő hiányosságokat ezen a területen ez ideig az új mechanizmusban sem oldottuk meg, sőt újabbak és újabbak is adódtak. Például: az egyes anyagok mennyiségének és minőségének bizonytalansága, az épített lakószobák méretváltozása, a megnövekedett kényelmi és tartóssági igény — a kialakult árhatáron belül —, a szállítás és raktározás kérdése stb.

Szorosan idetartozik Szántó György elvtársnak a FATE-ban 1972. III. 28-án elhangzott véleménye: „Gyártmányfejlesztési és termékváltási tevékenységünk messze elmarad a korszerű igények mögött. „Öreg” idejéjű, esztétikailag nem kielégítő, *korszerűtlen termékek* széles skáláját kényszerítjük piacra.

A meglévő *tényleges választék elenyésző része jelenik meg egy időben egy adott értékesítő helyen* a vásárlók előtt. Ennek döntő oka a kereskedelmi bolthálózat elavult, kis alapterületű bemutatási és raktározási lehetőségeiből adódik.

Nem kisebb jelentőségű ok (és csak a kereskedelmi hálózat fejlődésével nem oldódik meg) az ipari termelés és kibocsátás választéki egymásutánisága, ami a nagyszériás termeléssel még tovább mélyül, ha új megoldásokkal nem kerül feloldásra a probléma...

... Hasonló hatással, értékesítési korlátot vagy meghúszást idéznek elő a minőségi hiányosságok. Közismert, hogy jelenleg az ipartól kikerülő termékek 15—22%-a minőséghibás, a szállítás, raktározás szakasza után pedig a termékek kb. 50%-a visel magán valamilyen károsodást, minőségi meghibásodást.

Az egyes bútorok használati érték alapon egymáshoz viszonyított árány hiányosságai ugyancsak forgalomkorlátozó hatással jelentkeznek, egyetemben a megfelelő árválaszték hiányosságaival.”

III.

A bútortipar fejlesztése jelenleg népgazdaságunk fontos kérdése. Ezt mutatja, hogy a bútortipar 1970—1975-ben is a kiemelt iparágak között szerepel. Az iparág fejlesztésének döntő láncszeme a kárpitosipari termékek színvonalának

emelése. A Kip. Min. „A bútóripar fejlesztésének irányai” című tájékoztatója szerint az ülő- és fekvőbútorok iránti igény 1965-ben az összes bútorfajták iránti kereslet 34,5%-a, 1970-ben 38%-a volt, és a várható igény 1975-ben már 42% lesz.

Kérdés, elvárható-e a kárpitosipartól, hogy jelenlegi helyzetében és felkészültsége mellett meg tudjon felelni ezeknek a követelményeknek?

Tudjuk és bíráljuk az iparág hibáit, de azzal, hogy a kényszerű többtermelést csak tervszámokkal segítjük, csak a darabszám növekedést és nem a szükséglet tényleges kielégítését biztosítjuk. Ebből a szempontból a gyártmányok minőségének javítása alapvetően fontos feladat.

A bútóriparon belül a kárpitosipar szerepe mindenképpen növekvő tendenciát mutat. Az egyértelműen növekvő szerep arra kötelez, hogy az iparágon belül fokozott figyelemmel kísérjük a kárpitosipar helyzetét és fejlesztését.

IV.

A tömegtermelés további fejlesztése szükséges de figyelmeztető is. A korábbi évek fejlesztési programja helyes volt, mert a gazdaságpolitikai célkitűzésekkel teljes összhangban — elérhető áron — a lakosság bútorral való ellátását kívánta megoldani. Mint ismeretes, a hazai lakásépítési program előrehaladása következtében ez még nem befejezett tény.

A többtermelés tehát indokolt, előirányzata jogos, de a jelenlegi szintről induló fejlesztés igen nagy felkészültséget igényel, és ennek hiányában a népgazdaság egészét tekintve inkább káros, mint hasznos eredményeket hozhat.

A szakmai továbbképzés is teljesen elhanyagolt. Túlléptünk ugyan a sok évtizedes tapasztalatokra épült „hagyományos” technológiák alkalmazásán, de semmit vagy igen keveset tettünk azért, hogy a korszerű gyártási folyamatokban megfelelően képzett szakemberek vegyenek részt.

Ez ideig — éppen a fokozott mennyiségi igény következtében — a korszerű kárpitozott bútor tervezése csak a külföldi folyóiratokban megjelent formák, divatirányzatok követésére szorított — az alkalmazandó technikai megoldások kutatása, tervezése, összhangja nélkül.

Tudjuk, hogy a fejlettebb ipari országokkal szembeni lemaradásunk igen jelentős. Ez a hátrány nemcsak a kényelem, praktikusság, tetszetősség terén, hanem az egy főre eső termelési érték különbségében is jelentkezik.

V.

A növekvő igények kielégítése indokoltá teszi a kárpitosipar helyzetének javítását. Magasabb színvonalú termékek gyártása pozitívan befolyásolná a külkereskedelmet, és hozzájárulna az életszínvonal emeléséhez is. Számolnunk kell a hazai közönség igényesebbé válásával, a KGST-n belüli profilírozáskor előírt magasabb szint tar-

tásával és a nemzetközi piacokon élesedő versennyel egyaránt.

A feladatok megoldására szükségessé vált egy koncepció-tervezet készítése. Ez a koncepció-tervezet felmérné az ipari háttérrel, javaslatot tenne — összhangban a népgazdaság hosszútávú terveivel — a szükséges iparszervezési feladatok megoldására és a kárpitosipar fejlesztésére. Meghatározná a szellemi, fejlesztői, kutatói, tervezői tevékenység irányvonalát, konkrét tenni-valóit.

A felmérés által kapott eredmények alapján már áttekinthetőbb, rendszerezettebb, valószínűleg zökkenőmentesebb, de mindenképpen gazdaságosabb fejlődés lehetősége bontakozhat ki. Ezen belül természetesen meg kell határozni, hogy — a termelési érték arányában — a kárpitosipar önállóan számba vehető-e, vagy továbbra is csak „mellékági” tevékenység marad. Ennek eldöntésére feltétlenül számba kell venni a fejlettebb ipari országokban a kárpitosipari tevékenységek átalakulását, amelyek mindinkább a műanyagipar felé orientálódnak. Jelzik ezt például a nálunk is ismert poliuretán, polisztirol keményhabokból kialakított palástok, tartószerkezetek, sőt ezek továbbfejlesztése nyomán szék és egyéb ülőbútorok műanyagból készített keretei és vázai is.

E kérdés rendezésére az egész bútóripar szempontjából szükség van, mert egy nem megfelelően fejlett kárpitosipari termék a bútóripar egészére visszahúzóan hat.

A jövőre irányuló tervezésnél a vállalati koncepciók fejlesztése, pontosan megtervezett megvalósítása szigorúan a piaci és a felhasználási információkon kell hogy alapuljon. Ez nagyon fontos feladat! Ha egy ipar jövőjének lényeges meghatározó tényezője a marketing koncepció, akkor már nem elegendőek az eddig felhasznált információk a piaci forgalomról és a termékminőség megítéléséről. Az új típusú prognózisok felállítása már nem lehet egy vállalat feladata, erre a célra feltétlenül célszerű a szakosítás.

Egy-egy iparág fejlődését hosszabb távra becsülni, vagy hozzávetőlegesen is meghatározni ma már szerteágazóbb probléma, mint a múltban volt. Eddig egy meghatározott állapot alapján előre lehetett vetíteni, tervezni a várható fejlődést.

A fentiekben utaltunk arra, hogy az eddig tervezett bútóripari fejlesztés az előirányzott kormányprogramnak megfelelően helyes volt. Megállapíthatjuk, hogy a bútóripar fejlesztése volt az elsődleges cél, míg a kárpitosipar fejlesztése csak az égetően sürgető és kényszerítő okok hatására lényegesen kisebb mértékben történt. Ez a szemlélet, úgy tűnik, idejét múlta. Az egyes külföldi szaklapok, kiállítások, így az idei kölni vásár tapasztalatai is sürgetőek.

A jövő kutatásának módszerei, eszközei még nem alakultak ki teljesen, de a közelítő eljárások, az eddig bevált kombinációs számítások nem felelnek meg ma már egy iparág igényeinek.

Az utóbbi időben megjelent tudományos folyóiratok, szakkönyvek ráirányították a vállalatok figyelmét az értékelemzés lényegére céljára. A MTESZ Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság rendezésével szeptember hónapban konferencia megtartására került sor e témakörben. Ez a tendencia indította vállalatunkat arra, hogy kiemelt feladatként foglalkozzon az értékelemzéssel, mint a racionális gazdálkodás egyik legfontosabb eszközével.

A vállalatok célja a népgazdasági, iparági tervekben megfogalmazott fejlődés elérése, a dolgozók részére az optimális jövedelem biztosítása. Ehhez a vállalatok intenzív fejlődésének alapjait kell megteremteni, mely csak eszköze az életszínvonal tervszerű növelésének.

A fejlődés elengedhetetlen feltétele, hogy a vállalatok által előállított termékek használati értéke emelkedjen, alkalmazkodjon a fogyasztók igényeihez, és azt a lehető legkisebb költségárfordítással érjék el. Enélkül termékeik nem lesznek versenyképesek sem a belföldi, sem a külföldi piacon, az intenzív fejlesztéshez szükséges alapok nem teremődnek meg. Ennek megvalósításához nyújt segítséget a tervszerű, folyamatos értékelemző tevékenység.

Értékelmezés a vállalat minden tevékenységére kiterjeszhető, melyek közül kiemelten foglalkozom az árképzéssel. Egy gyakorlati példa ismertetésével szeretném aláhúzni azt a megállapítást:

Egy vállalat fejlődése hosszú távon azon múlik, hogy a fogyasztók változó igényeinek megfelelően tudja-e növelni termékeinek funkcióját — a felesleges költségek feltárásával, megszüntetésével — azok értékét.

A példát abból az alapösszefüggésből vezetem le, hogy annál nagyobb egy termék (használati) értéke, minél nagyobb használhatóság jut a ráfordítás egy-egyére.

Az értékelemzés tehát a termék, vagy tevékenység funkciójának és költségeinek viszonyát tanulmányozza,

*rendszeresen,
alkotó bíráló módon,
a költségek csökkentése céljából.*

Funkció amit a vevő a terméktől elvár és igényel, mert amit a vevő nem igényel az nem funkció, és annak az értéke nulla.

Költség az az összeg amit a funkcióra, vagyis a termékre fordítunk.

A kettő viszonya határozza meg a termék értékét.

Az értékelemzés fő feladata az igényelt funkció, és a termékek célszerűségének állandó megfigyelése és elemzése, mellyel össze kell kapcsolni az a követelményt, hogy — a vizsgált időszak lehetőségeit figyelembe véve — a termék előállítására a legkisebb költségárfordítás merüljön fel. Ennek az összefüggésnek igen nagy szerepe van az árak képzésé-

nél is, és ez indított arra, hogy az értékelemzésen belül a költségek megfigyelésének az árak képzésének rendszerével foglalkozzam.

Egy termék árának megállapítását kétféle módszerrel vezetem le. A két ár között lényeges eltérés (364,— Ft) van, mely érdemessé teszi a kétféle előkalkulációs módszer megvitatását.

Az első: Iparági szinten ma élő előkalkulációs rendszer.

A második: Az érték megállapításához kapcsolódó költségtényező, értékelemzésre alkalmas felépítési rendszere.

Kiindulás: Sorozatgyártás alatt levő hazai, zománcozott mosogatótállal felszerelt mosogató szekrény.

A hagyományos előkalkuláció felépítése

- Közvetlen anyag.
- Közvetlen bér és annak járulékos költségei.
- Általános és elkülönített költségek, a közvetlen anyag és bér együttes összegére egy meghatározott százalékkal vetítve.
- Termelői haszon, ugyancsak a közvetlen anyag és bér együttes összegére egy meghatározott százalékkal vetítve.
- Termelői ár.

A mosogató szekrény választékának, funkciójának növelése érdekében — a fogyasztók igénye alapján — piackutatásra került sor, melynek eredménye az import rozsdamentes tállal felszerelt mosogató szekrények gyártása és értékesítése.

Következő lépés az új termék árának megállapítása!

Hagyományos módszerrel

Új előkalkuláció készül, mely tartalmazza a megnövekedett anyag és bérköltséget, majd a megnövelt anyag és bérköltség együttes összegére egy meghatározott, változatlan kulcsszámmal vetített közvetett költséget és termelői hasznot. *Az eredmény:* 754,42 Ft közvetlen költség növelése mellett 1160,— Ft termelői áremelkedés.

Feltehető a kérdés! Növeltük-e a termék használati értékét? Egyértemű a válasz, hogy nem! Mert a funkció emelésével arányosan növeltük az árba beépített költségeket és nyereséget. (Azonos kulcsszámmal vetített közvetett költség és termelői haszon.)

Az értékelemzéshez szükséges az előkalkuláció felépítésének módosítása.

A felépítés új rendszere:

- Gyártási költségek (mely alá tartozik)
 - a) Közvetlen anyag.
 - b) Közvetlen munkabér.
 - c) Közvetlen munkabér bérjáruléka, és közterhe.
 - d) Közvetlenné tehető üzemeltetési költség (gépi- és kézi normaóra arányában).
- Csomagolási költség.

I. Előkalkuláció hagyományos módszerrel

Megnevezés	Hazai tállal felszerelt mosogatószekrény	Költség hányad	Többlet érték import tál felszerelése miatt	Import tállal felszerelt mosogatószekrény	Költség hányad	Eltérés
Közvetlen anyag	1010,00 Ft	60,1%	—	1761,00 Ft	62,0%	751,00 Ft
Közvetlen munkabér ..	46,00 Ft	2,7%	—	48,35 Ft	1,7%	2,35 Ft
Együtt	1056,00 Ft		—	1809,35 Ft		753,35 Ft
Bérfjárulék, közteher ..	21,00 Ft		—	22,07 Ft		1,07 Ft
Ált. és elkülönített ktg. (40%)	423,40 Ft		—	724,08 Ft		300,68 Ft
Csomagolási ktg.	33,00 Ft		—	33,00 Ft		—
Term. haszon (13,9%)	146,60 Ft	8,7%	—	251,50 Ft	8,9%	104,90 Ft
Termelői ár	1680,00 Ft		—	2840,00 Ft		1160,00 Ft

A funkció bővül ($F_2 > F_1$) és a költség a funkcióval arányosan nő ($K_2 > K_1$).

II. Előkalkuláció fedezetszámítással

Megnevezés	Hazai tállal felszerelt mosogatószekrény	Költség hányad	Többlet érték import tál felszerelése miatt	Import tállal felszerelt mosogatószekrény	Költség hányad
Közvetlen anyag	1010,00 Ft	60,1%	751,00 Ft	1761,00 Ft	71,1%
Közvetlen munkabér	46,00 Ft	2,7%	2,35 Ft	48,35 Ft	2,0%
Bérfjárulék, közteher	21,00 Ft		1,07 Ft	22,07 Ft	
Klen-né tehető üzemelt. ktg.	93,00 Ft		4,58 Ft	97,58 Ft	
Gyártás össz. költsége	1170,00 Ft	69,6%	759,00 Ft	1929,00 Ft	77,9%
Csomagolt ktg.	33,00 Ft	2,0%	—	33,00 Ft	1,4%
Fedezet	477,00 Ft	28,4%	24,00 Ft	501,00 Ft	20,2%
Megmunkálási idő	4,89 óra		0,25 óra	5,14 óra	
Egy órára eső fedezet	97,55 Ft			97,55 Ft	
Forgóeszk. lek. járuléktöbblet ...	—		13,00 Ft	13,00 Ft	0,5%
Termelői ár	1680,00 Ft		796,00 Ft	2476,00 Ft	

A funkció bővül ($F_2 > F_1$) és a költség is növekszik ugyan ($K_2 > K_1$) de a változásuk aránya kedvező.

- Fedezet.
- Megmunkálási idő.
- Egy órára eső fedezet.
- Termelői ár.

A rozsdamentes mosogatótállal felszerelt szekrény árának megállapításakor azt mérjük fel: milyen változások történtek az alap termékhez viszonyítva, és azoknak milyen nagyságrendű költséghatásai vannak.

A gyártás során felmerült többletköltségek nem vitathatók. A tál beszerzését hosszabb piackutatás előzte meg, és az igényelt minőséghez kapcsolódó, legkedvezőbb árajánlat alapján történt döntés a tál beszerzésére.

Minimális közvetlen bérköltség emelkedést a szerelésnél felmerülő többlet idő indokolja.

Azzal, hogy tál-csere történt, a szekrény csomagolási költsége nem változik.

A megmunkálási idő-növekmény miatt az árban érvényesített többlet fedezetet a következők indokolják:

„Ha ezt a kérdést abból az aspektusból vizsgálom, hogy az árbevétel nagysága a döntő és főleg gépi berendezések átbozsátóképességétől függ — melyhez korlátként kapcsolódik a piac felvevőképessége —, akkor mondhatom, hogy amelyik termék átfutási ideje hosszabb az átlagnál, annak több, amelyiké rövidebb, annak kevesebb összegű fedezetet kell az árban megtérítenie.”

A lényeg, hogy a termék megmunkálási idejének egységére eső fedezete közelítse meg az azonos gyártási folyamat,

funkció,
anyagösszetétel,
szerkezet,
árszint

alapján elhatárolt saját termékcsoporthoz saját órára eső fedezet összegének átlagát. Az új termék megmunkálási ideje magasabb, mint az alapterméké, ezért abszolút összegben több fedezetet építünk be a termék árába. A megmunkálási idő egységére vetített fedezet változatlan. 97,55 Ft/óra.

A tál cserével anyagmozgatási, raktározási költség-többlet nem merül fel, azonban a magasabb értékű anyag készletezése miatt nő a forgóeszközle-kötési járulék költsége. Ezt külön beépítjük az árba, mivel a munkaidőre vetített fedezet átlagos anyagérték járulékos költségeit tartalmazza.

A két árképzési módszert összehasonlítva az a véleményem, hogy az indokolt többletköltséggel, a megmunkálási idő növekményre eső többletfedezettel növelt ár felel meg az értékelemzés árképzési elvének.

I. variáció szerint:

— A funkció bővül, ($F_2 > F_1$) a költség a funkcióval arányosan nő ($K_2 > K_1$), tehát a termékek értéke változatlan. Nem növeltük a termék versenyképességét!

II. variáció szerint:

— A funkció bővül ($F_2 > F_1$) a költség is növekszik ugyan ($K_2 > K_1$) de változásuk aránya kedvező, tehát a termék értéke nő.

Lényeges különbség a két kalkulációs módszer között, hogy a II. variáció szerint először is az eltéréseket vizsgáljuk, az I. variáció szerint legfeljebb utólag állapítjuk meg az eltéréseket, melyekből lényeges következtetéseket nem tudunk leszűrni.

Mi okozza a két ár között levő 364,— Ft eltérést?

Az, hogy a jelentősen megnőtt közvetlen anyag-költséggel, arányosan került beépítésre a közvetett költség és nyereség, a hagyományos módszerrel képzett termelői árba.

A II. variációban termelői haszon külön előkalkulációs tényezőként nincs kiemelve. Szükséges-e vizsgálni termékenként, vagy termékcsoporthoz-

ként a nettó nyereséget? Véleményem szerint nem. A nettó nyereséget gazdasági egységenként és vállalati szinten kell tervezni, figyelni, elemezni. A termékre bármilyen vetítési alap segítségével felosztott, közvetlenné nem tehető költség megbízhatatlanná teszi a döntést. Hogyan vizsgálható tehát a termék, egy gyáregység, vagy egy vállalat termék-összetételének gazdaságossága?

A társadalmi elvárásokat, értékesítési lehetőségeket, értékesítés különböző irányát figyelembe véve az előbbieken ismertetett módon elhatárolt termékcsoporthoz, azon belül levő termékek árszintje, vagyis az árbevételben megtérülő, a ráfordított megmunkálási idő egységre eső fedezete differenciált.

Ebből kiindulva:

— Egy konkrét termék gazdaságosságának vizsgálatánál összehasonlítási alap lehet:

1. a gazdasági egység egy órára eső átlagos fedezete, mely ebben az esetben 82,75 Ft/óra.

2. a termék csoportjának egy órára eső átlagos fedezete, mely 91,18 Ft/óra.

3. A gazdasági egység egy órára eső közvetlenné nem tehető költsége, mely 40,17 Ft/óra. Ugyanis a termék árában ezen felül keletkező fedezet az egység nyereségének képzéséhez járul hozzá. Az egyik gyáregységünk találoan küszöb fedezetnek nevezte el.

— Egy gazdasági egység, vagy vállalat — éppen a termékcsoporthoz árszintjének elfogadható differenciáltsága miatt — gazdaságos termékösszetételéről, termelés nagyságrendjéről akkor beszélhetünk, ha a hatékonyság olyan fejlődést biztosít, mely lehetővé teszi:

1. A vállalat dolgozói számára a népgazdasági, iparági koncepcióban meghatározott jövedelem emelkedést.

2. Az intenzív fejlesztéshez szükséges alapok megteremtését.

A jelenleg érvényes gazdasági szabályozókból, vállalatlunknál eddig elért nyereség nagyságrendjéből kiindulva, egy adott év optimális nyereségének azt tekintjük, mellyel elérhető hatékonyság emelkedés mértéke, az egy évre előirányzott 3—4% bérfejlesztést oly módon fedezi, hogy annak adója nem haladja meg a tervezett bérfejlesztés összegét, és az adók (nyereség, bérfejlesztés), tartalékalap levonása után megmaradó felosztható részesedési alap napjainak száma eléri az előző évi szintet. Az optimális nyereséghez kapcsolódó vállalati koncepciók — az egyenlőtlen fejlődés miatt — természetesen eltérőek.

A vállalat célkitűzéseinek eléréséhez szükséges nyereség, és az értékelemzett közvetlenné nem tehető költségek hozzáadásával meghatározott fedezet összege a kiindulási alapja egy adott év gazdaságos termékösszetételének, nagyságrendjének. Termékenként és termékcsoporthoz tehát csak a fedezetet kell ismerni, elemezni.

Kapacitás, piaci és egyéb korlátok figyelembevételével számított maximális fedezetet biztosító volument és termékösszetételt a gyakorlatban csak esetleg megközelíteni lehet. Egy gazdasági év alatt

annak elérése, vagy megközelítése, nem feltétlenül egyezik meg a vállalat taktikájával!

Ezzel a kérdéssel azért foglalkozom, mert a vevő szempontjából a termék értékét a funkció és ár viszonya határozza meg, tehát nem közömbös, hogy az igényelt funkció értékelemzett költségét milyen mértékű termelői haszonnal növeljük az ár megállapításánál. Ha a népgazdasági, iparági elvárásoknak megfelelő egészséges, intenzív fejlődést biztosító termelői hasznot építjük be a termékek áraiba, akkor — az értékelemzéssel feltárt felesleges költségek elhagyásával együtt — hozzájárul a termékek értékének növeléséhez, versenyképességének fokozásához. Végsősoron ez az értékelemzés legfőbb célja, funkciója.

A fedezetszámításra épülő árképzési rendszer megköveteli, hogy az értékelemzést — a termékekkel szemben támasztott funkciót biztosító

anyagok,
szerkezet,
gyártási folyamat

mélyreható elemzése mellett —, a központi irányítás és egyéb közvetlenné nem tehető tevékenységre és költségre is kiterjesszük. Ezen tevékenységnek is van funkciója, költsége, tehát értéke. Az igényelt tevékenységgel arányban nem álló, felesleges költségek feltárása az értékelemzés célját segíti elő.

A két előkalkulációt összehasonlítva első látásra úgy tűnik, hogy a hagyományos módszerrel készült ár felel meg a célnak, mert az eredményhányad változatlan (8,7%, 8,9%), ugyanakkor a II. módszerrel kidolgozott ár esetében a fedezeti hányad lényegesen csökken (28,4%-ról, 20,7%-ra).

Ha közelebbről megvizsgáljuk akkor látjuk, hogy az I. variációban a termelői hasznot 105,— Ft-tal, a II. variációban a fedezetet 37,— Ft-tal növeltük.

Az I. variációnál a nyereséghányad változatlanágát éppen az idézte elő, hogy a közvetlen anyag és bér együttes összegéből változatlan kulcsszámmal állapítottuk meg a nyereség mértékét, mely véleményem szerint indokolatlanul növelte azt 105,— Ft-tal. A II. variációban a közvetlen anyagköltséggel arányosan nem növeltük a fedezet összegét, mely a fedezeti hányad csökkenéséhez vezetett. Ezzel az import mosogatótállal felszerelt szekrény gazdaságtalanabb lett? Hátrább kerül a termékek rangsorolásánál? Egyáltalán alkalmas-e a nyereség, vagy a fedezeti hányad gazdaságossági vizsgálatra? Kidolgoztunk egy olyan módszert, mely véleményem szerint alkalmasa lesz!

A vizsgált termék (és ez vonatkozhat termékcsoportra, vagy gazdasági egységre is)

— árában levő fedezet összegének,
— közvetlen bér és járulékanak,
— csomagolás és egyéb közvetlenné tehető költségeinek együttes összegéből — az összehasonlításnál figyelembe vett termék, csoport, vagy egység átlagos anyaghányadának segítségével — számított árbevételhez viszonyítjuk a vizsgált termék fedezetének abszolút összegét.

Fedezethányad vizsgálata az előkalkulált új terméknél:

Fedezet	514,00 Ft
Közvetlen bér és járulékan	70,42 Ft
Csomagolás és közvetlenné tehető üzemeltetési költség	130,58 Ft
	<hr/>
	715,00 Ft
<i>Anyaghányad az alapterméknél</i>	60,1%

Korrigált árbevétel

$$\frac{715}{100,0 - 60,1} \times 100 = \frac{715}{39,9} \times 100 = 1792, \text{— Ft}$$

Előkalkulált tényleges termelői ár 2476,00 Ft
Fedezeti hányad korrigált árbevétel
figyelembevételével

$$\frac{514}{1792} \times 100 = 28,7\%$$

Anyaghányad az egységénél

Korrigált árbevétel 59,0%

$$\frac{715}{100,0 - 59,0} \times 100 = \frac{715}{41,0} \times 100 = 1744, \text{— Ft}$$

Előkalkulált tényleges termelői ár 2476,00 Ft
Fedezeti hányad korrigált árbevétel
figyelembevételével

$$\frac{514}{1744} \times 100 = 29,5\%$$

A számítás elvégzése után az import tállal felszerelt szekrény fedezeti hányada:

- alaptermék anyaghányadának figyelembevételével 28,7%-ra
- gyártó egység átlagos anyaghányadának figyelembevételével 29,5%-ra módosul.

Ebből az a következtetés vonható le, hogy a fedezet, vagy nyereséghányad függ attól is, hogy ugyanazon (nyereség, fedezet) összeget egy kisebb, vagy egy nagyobb anyagköltséggel növelt árbevételre vetítjük. Első esetben nagyobb, második esetben kisebb fedezeti hányadot kapunk.

Vállalatunknál a termékeket, termékcsoportokat, gazdálkodó egységeket az előbb ismertetett módon korrigált fedezeti hányad egy órára eső fedezet alapján rangsoroljuk. Korrekció nélkül a nyereség, vagy fedezeti hányad elfogadása, téves következtetésekhez vezethet.

Az előbbieken leírtak az értékelemző tevékenységen belül csak egy igen kis területtel, az ár képzésével foglalkozik (azzal is csak nagy vonalakban). Ezzel is bizonyítható, hogy az értékelemzés a csoport-munkát igényli, és ki kell azt terjeszteni az egész műszaki, gazdasági tevékenységre. Műszaki gazdasági területen szoros együttműködést kell teremteni. Ezt az együttműködést már a tervezéskor létre kell hozni, mert csak így érhető el a termékek értékének és azzal versenyképességének növelése.

1. Bevezetés

Hazánkban az ajtók és ablakok alapanyaga szinte kizárólag fenyőfa. 1971-ben a hazai épületasztalosipar 185 000 m³ fenyőfűrészárut használt fel. A IV. ötéves terv a felhasználás további emelkedésével számol. Az ajtó-, ablaktermelés növekedésével arányos fenyőfűrészáru felhasználás 1975-ben megközelítené a 240 000 m³-t. A IV. ötéves terv előirányzata 1975-re azonban 197 000 m³ felhasználással számol, jelentős mértékben feltételezve a fajlagos fenyőfelhasználás csökkenését, mely elsősorban a fenyőfa hazai fafajokkal történő helyettesítésére alapozható.

A Faipari Kutató Intézet a korábbi években végzett fejlesztési kutatások folytatása és lezárásaképpen kidolgozta a hazai fafajok épületasztalosipari alkalmazásának konkrét módozatait, melyről jelen cikk keretében adunk kivonatolt tájékoztatást.

2. Keménylombos faanyagok alkalmazhatósága

Az akác, cser, gyertyán fafajra elvégzett kutatások alapján az alábbi megállapítások tehetők:

2.1. Az alapanyagra vonatkozó megállapítások

A hazai keménylombos fák átlagos törzsmagassága, a törzsek és az ebből előállított pallók és deszkák geometriai mérete a fenyőhöz mérten csak jelentősen magasabb hulladékszázalék mellett teszik lehetővé az alkatrészek kiszabását. A hazai keménylombos faanyagok térfogatsúlya 40–60%-kal meghaladja a fenyőfa térfogatsúlyát, ez alapvetően kihat a megmunkálás és anyagmozgatás gazdaságosságára.

Az építőipari fatermékek sajátossága, hogy hosszúságukhoz mérten viszonylag kis keresztmetszetű (képlettel kifejezve a karcsúsági viszony: $\lambda = 1/d = 12 - 25$), többnyire önálló szerkezeti és szilárdsági feladatot ellátó alkatrészekből épülnek fel és ilyen arányok mellett az alkatrészek mérettartása, egyenessége — a keménylombos fafajra alapozott tömeggyártásban — csak több élő és holtmunka, valamint túlméretek alkalmazásával lenne biztosítható. Meg kell jegyezni, hogy a fenti megállapítás alól a parkettatermékek kivételt képeznek, ahol az alkatrészek karcsúsági viszonya jelentősen kisebb, e termék fajtáknál a gazdaságos megmunkálás sem a múltban és minden bizonnyal a jövőben sem fog problémát okozni.

2.2. A technológiára vonatkozó főbb megállapítások

A hazai keménylombos fafajok szárítása hatékony, műszerezett szárítókat igényel. A fenyőalapanyaghoz viszonyítva a szárítási idő 2,5–4-szeres.

A hazai keménylombos fafajok fajlagos forgácsolási ellenállása jelentősen meghaladja a fenyőét. A jelenleg üzemelő gépsorok esetében fűrészelésnél 41%-os, gyalulásnál 14%-os előtolási sebességcsökkentéssel kellene számolni, vagy ugyanilyen mértékű gépteljesítménynövelés lenne szükséges, ez a gépkonstrukciók megváltoztatása nélkül nem minden esetben lehetséges.

Egyes alkatrészek csak kézi egyengetéssel — a hossz és görbeség függvényében — többszöri áttolással alakíthatók ki.

A megmunkálás közben kiszakadt, kipattant, az aláfutó szálak mentén kitöredezett és csak utólagosan — nagyrészt kézi munkával — javítható alkatrészek gyakorisága jelentősen megnövekedhet a fenyőalapon történő termeléssel szemben.

Az összeépítési munkákhoz szükséges kötőelemek elhelyezése, a csavarok behajtása előfúrás után lehetséges csak. A fenyőfához tervezett vasalathelybemaró célgépek módosítás nélkül, keményfához nem alkalmasak. E munkák univerzális gépeken elvégezhetők, de ezek termelékenységé lényegesen alacsonyabb.

2.3. A szakmai ismeretekre vonatkozó megállapítások

A hazai keménylombos fafajok feldolgozása során — a fenyőalapanyaghoz viszonyítva — a fa anizotrop és inhomogén tulajdonságai fokozottan jelentkeznek, ezért az alkatrészek műveletek közbeni felülvizsgálata, a szakembereknek a további megmunkálás módjára vonatkozó ismétlődő döntése fokozottan szükséges, ezért a munka nagy része csak asztalos szakmunkásokkal végezhető, célszerűen a műhelyrendszerű, egyedi és kissorozatgyártásban, ott, ahol e feltételek többnyire adottak.

2.4. A használati értékre vonatkozó megállapítások

A hazai keménylombos fafajokból készített épületasztalosipari termékek, ajtók, és ablakok szilárdság, tartósság, felületi keménység, de különösen esztétikai szempontból magasabb értéket mutatnak, mint a fenyőből gyártott termékek.

2.5. Összefoglalás

A hazai keménylombos alapanyagból kivitelezett ajtók, ablakok prototípusaiból levont következtetések és az elvégzett vizsgálatok alapján a hazai keménylombos fafajok épületasztalosiparban történő tömeges feldolgozása nem javasolható. Mindezen megállapítások alól kivételt képeznek a parkettaféleségek, valamint azok a szerkezetek, ahol felületi megjelenés, keménység és kopásállóság szempontjából a keménylombos faanyag elsősorban borítóréteggént, de egyes esetekben

önállóan is tervezői igényként jelentkezik. Ezen faanyagok felhasználása elsősorban azokban az üzemekben javasolható, ahol univerzális famegmunkáló eszközök és asztalos szakmunkások állnak a rendelkezésre.

A végzett kutatások során szerzett tapasztalatok összefoglalásaképpen megállapítható, hogy a hazai keménylombos faanyagok fenyőhelyettesítő szerepe az építőiparban erősen korlátozott, a jelenlegi szinthez képest lényeges arányváltozással nem számolhatunk. Ezt a megállapítást a műszaki indokokon túmenően közgazdasági tényezők is alátámasztják.

3. Lágylombos faanyagok alkalmazhatósága

A nyár, éger és hárs fafajok figyelembevételével elvégzett kutatások alapján az alábbi megállapítások tehetők:

3.1. Az alapanyagra vonatkozó megállapítások

A hazai lágylombos fafajok műszaki (anatómiai) tulajdonságaival, a feldolgozás élő és holtmunka szükségletével, valamint az anyagkihozattal összefüggésben a hazai fafajok közül a vágás-érett, minimálisan 0,6—0,8 m törzsátmérőjű korai-, óriás- és feketenyárból fűrészelt, szélezett pallók és deszkák alkalmasak építőipari és épületasztalosipari termékek sorozatgyártásának alapanyagaként.

A fűrészáru választékát tekintve épületasztalosipari termék céljára a 4 m, vagy ezt meghaladó hosszúságú, a 20 cm, vagy ezt meghaladó szélességű, I. osztályú, egészséges, elszíneződés-, repedés-, görbülés- és csavarodásmentes, szélezett, korai-, óriás- vagy feketenyárpallók és deszkák alkalmasak.

A korai-, óriás- és feketenyarak kevésbé tartós, fülledésre hajlamos faanyagok. Ezt a tulajdonságot a gyártmánytervezés során figyelembe kell venni. E fafajokból csak az időjárásnak közvetlenül ki nem tett alkatrészek készíthetők az előírt gyártástechnológia betartása mellett.

A jelenlegi (fenyőbázison folytatott) gyakorlatban általánosan alkalmazott gyártástechnológiához viszonyítva számításba kell venni a nyárfa bedolgozása során: a gondosabb anyagtéri kezelést, a teljes értékű mesterséges szárítást, a szabászat során alkalmazandó túlméreteket, a ragasztásra alkalmas felület előállításához szükséges túlméretet, valamint a felületkiképzés- és védőkezelés eszköz-, anyag- és munkaigényét.

3.2. A gyártmányszerkezetre vonatkozó megállapítások

A nyáralapanyag a külső légtérrel közvetlenül nem érintkező alkatrészek céljára bedolgozható:

a) olyan önálló szerkezeti (szilárdsági és funkcionális) feladatot ellátó alkatrészek esetében, teljes keresztmetszetben nyárfából, rétegelés nélkül, melyek hossza a 40 cm-t nem haladja meg.

b) A fenyőfaalkatrészek szélességi méretének kipótló anyagaként — bármely hosszmeret esetén — azzal a megkötéssel, hogy a nyárfakeresztmetszet felülete csak fele, vagy annál ki-

sebb lehet, mint a hozzákapcsolódó fenyőfarész keresztmetszete.

c) Bármely hossz- és keresztmetszeti alkatrészmeret esetében a nyárfarétegek hosszmenti összeragasztása útján.

d) Lemez alá kerülő keretalkatrészek egy keresztmetszetben (rétegelés nélkül), ha az alkatrész keresztmetszeti felülete a 12 cm²-t nem haladja meg; ezt meghaladó, de a 18 cm²-t el nem érő alkatrészek hosszirányú befűrészeléssel, a 18 cm²-t meghaladó alkatrészek több darabból, szélességben egymás mellé helyezett és ragasztott lécekből kiképezve készíthetők.

3.3. A technológiára vonatkozó megállapítások

A nyárfa a fertőzésre és fülledésre hajlamos fafajok közé tartozik, ezért az anyagtéren a fertőzéstől fokozottan óvni kell.

Csak a teljes keresztmetszetében 10% nedvességtartalomra leszáritott, belső légtérben kondicionált nyárfapallók és deszkák feldolgozását szabad megkezdeni.

A repedésre és vetemedésre való hajlamoság miatt a szárítás előírásait szigorúan be kell tartani. Mesterséges szárítást csak hatékonyan szabályozható, műszerezett szárítókamrában szabad végezni.

Szabásnál a megmunkálás és utánmunkálás túlméreteit biztosítani kell. A nem rétegelt nyárfaalkatrészek tömeges megmunkálásánál túlméret figyelembevételével négyszögkeresztmetszetre történő előmunkálást (egyengetés és vastagolás), majd ezt követően utánmunkálást (utánegyengetés és egyidejű profilmegmunkálást) kell alkalmazni.

A tömeggyártásban az alkatrész hosszúság függvényében magasabb túlméretekkkel kell számolni. A Kutató Intézet megállapításai alapján a rétegeletlen nyárfa alkatrészek túlméretei

60 cm alkatrész hosszúságig	5 mm
120 cm alkatrész hosszúságig	7 mm
160 cm alkatrész hosszúságig	10 mm

160 cm felett az önálló, rétegeletlen nyárfaalkatrészek alkalmazása nem ajánlott, mert a hosszúság felett 10 mm-t meghaladó túlméretre lenne szükség, mely sem a magas anyagvesztésségi szint, sem a lemunkálás energiaigénye miatt nem indokolt. Fontos megállapítás, hogy mivel az építőipari és épületasztalosipari termékek 43, illetve 21 mm gyalult vastagságra vannak felépítve, ezért a biztonságos gyártáshoz nyárfa esetében 53 mm vastag pallók és 27—28 mm vastag deszkák szükségesek.

A nyárfából készített alkatrészek felülete a gyalulás és profilmérés után az aláfutó szálak mentén fokozottan töredezett. A látható felületeken a megkövetelt felületi minőség minimális kétszeri csiszolást igényel, amit a túlméret meg határozásánál figyelembe kell venni.

A nyárfaalkatrészeket is magában foglaló ajtók és ablakok teljes felületét védőkezelésben kell részesíteni.

Nyárfával kombinált ajtókat és ablakokat fedett térben kell tárolni, és a tárolásra vonatkozó

előírásokat fokozottan be kell tartani. Megállapítható, hogy a nyárfával vegyes fenyő bedolgozás és a rétegelt nyárbedolgozás technológiai (gépesítési) feltételei a tömeggyártás szintjén jelenleg nem adóttak. A műszaki feltételek megteremtése csak egy optimális szabászati üzemenagyság mellett látszik gazdaságosnak.

3.4. Összefoglalás

A hazai alapanyagból kivitelezett ajtók és ablakok prototípusainak vizsgálatából, valamint az elvégzett kutatások alapján megállapítható, hogy a hazai nyár alapanyag az épületasztalosipari tömeggyártásban feldolgozható, elsősorban ragasztás útján, a fenyőfa méretkipótló anyagaként.

Az épületasztalosipar jelenlegi termékösszetételét figyelembe véve a fenyőalapanyag helyettesítése nyárfával 16—21%-ban lehetséges. Ezen belül 1 m³ fenyőfűrészáru átlagosan 1,35 m³ (mindkettő szélezett) nyárfűrészáruval helyettesíthető.

A nyárfa tömeges bedolgozásának ipari bevezetését, új szabászati (anyagelőkészítési) technológia alkalmazásával a jelenlegi fenyőszabászat hiányosságainak egyidejű kiküszöbölésével, központosított formában célszerű megvalósítani.

A NYÁRFA FELHASZNÁLÁSÁNAK LEHETSÉGES SZERKEZETI ÉS TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSAI

1. Szerkezeti megoldások

A nyárfa épületasztalosipari alkalmazását alapvetően két tényező korlátozza. Egyrészt szerkezeti elemként nem építhető be ott, ahol az időjárás hatások közvetlenül érvényesülnek — tekintve hogy a fafaj váltakozó klimatikus igénybevétellel szembeni ellenállóképessége, tartósága csekély. Másrészt higroszkopikus méretváltozásai az egyes anatómiai irányokban jelentősen eltérnek, ezért vetemedésre való hajlama nagy, így önálló szerkezeti elemként — annak hossza és keresztmetszete függvényében — csak korlátozottan használható fel.

A külső légtérrel való közvetlen érintkezést kizárva az alábbi nyárfa beépítési variációk lehetségesek, illetve kerültek — kísérleti termékben — gyakorlati kivitelezésre:

a) teljes keresztmetszetükben nyár alkatrészek,

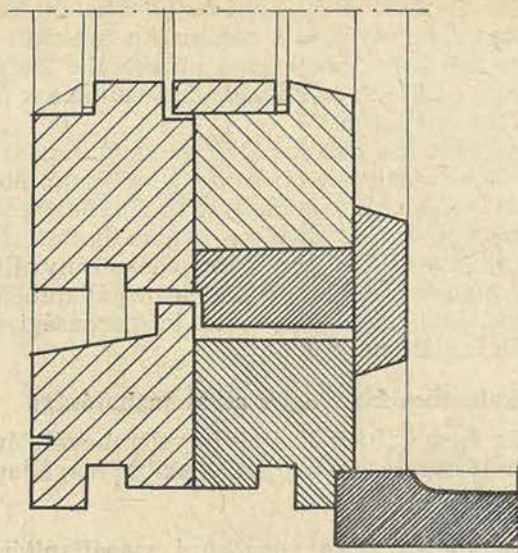
b) fenyőből és nyárból készített, vegyes, ragasztott alkatrészek,

c) nyár lécbetéttel és borítással készült alkatrészek.

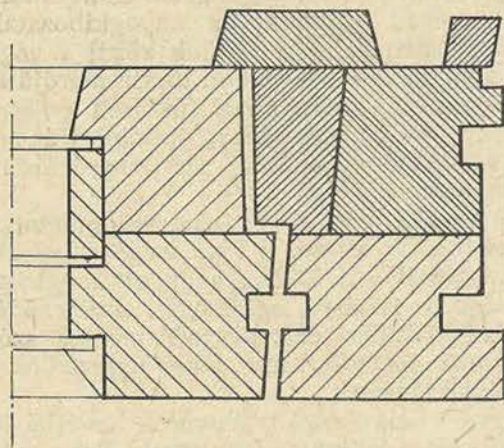
Végigtekintve az épületasztalosipar termékeit, a fenti beépítési variációk a következőkben ajánlhatók (az ábrák példaként illusztrálják a lehetséges megoldásokat).

1.1. Ablakok

a) Teljes keresztmetszetében nyárból készülhet az egyesített szárnyú ablakok belső tokja, a belső vízszintes és függőleges tokosztások, forgó nyitásmód esetén a váltólécek, középfelnyíló



a



b

1. ábra.

a) egyesített szárnyú, oldalt nyíló ablak, függőleges metszet

b) egyesített szárnyú, forgóablak vízszintes metszet (a sűrűn vonalkázott alkatrészek nyárfából készíthetők)

szárnyaknál a belső ütközőlécek, továbbá az ablakdeszkák és hézagtakarólécek. Kapcsolt gerébtokos szerkezeteknél a belső tokok, a belső vízszintes és függőleges tokosztások, a belső ütközőlécek és a redőnyszekrény alkatrészei, továbbá az ablakdeszkák és hézagtakarólécek.

b) Fenyőből és nyárból, vegyesen ugyancsak az előbbieik.

c) Nyár lécbetéttel és borítással készülhetnek a bélések.

1.2. Erkélyajtó

a) Teljes keresztmetszetében nyárból készülhet az egyesített rendszerű erkélyajtók belső tokja és belső vállpárkánya, az ütköző- és hézagtakarólécek.

b) Fenyőből és nyárból, vegyesen ugyancsak az előbbieik.

c) Nyár lécbetétellel és borítással készülhet az erkélyajtó szárnyainak teljes belső rétege — kivéve az üvegosztóbordát.

1.3. Ajtótokok

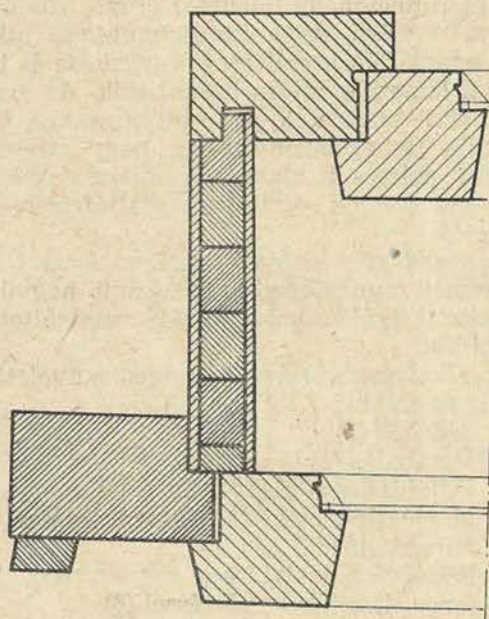
a) Teljes keresztmetszetében nyárból készíthetők az alsó tokok és hézagtakarólecek.

b) Fenyőből és nyárból vegyesen a ragasztott heveder- és gerébtok magfája készíthető.

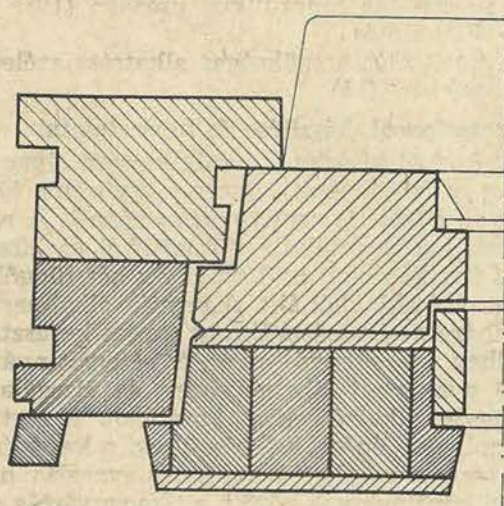
c) Nyár lécbetétellel és borítással készülhet a pallótok magfája.

1.4. Ajtólapok

a) Teljes keresztmetszetében nyárfából készülhet a lemezelt belső ajtók keretszerkezete.

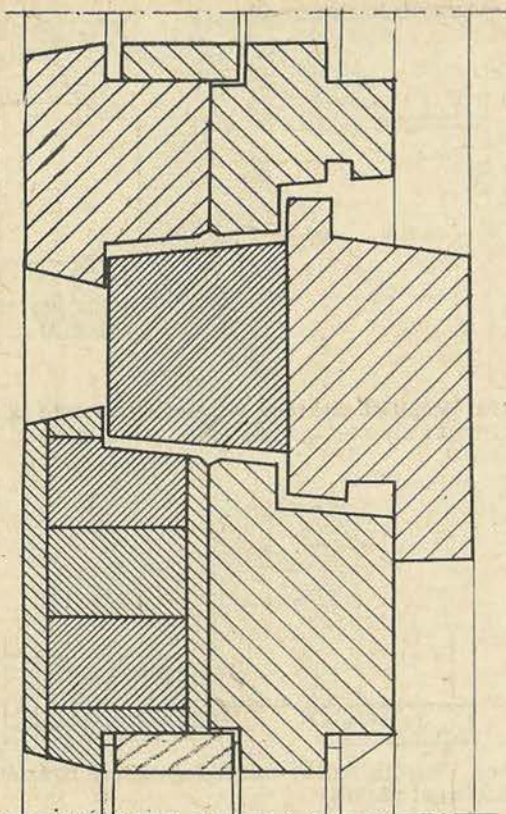


2. ábra. Kapcsolt gerébtokos ablak, vízszintes metszet (a sűrűn vonalkázott alkatrészek nyárfából készíthetők)



a

3. ábra a) Egyesített szárnyú erkélyajtó vízszintes metszet b) Egyesített szárnyú erkélyajtó, függőleges metszet, vállpárkánnyal (Sűrűn vonalkázott alkatrészek nyárfából készíthetők)



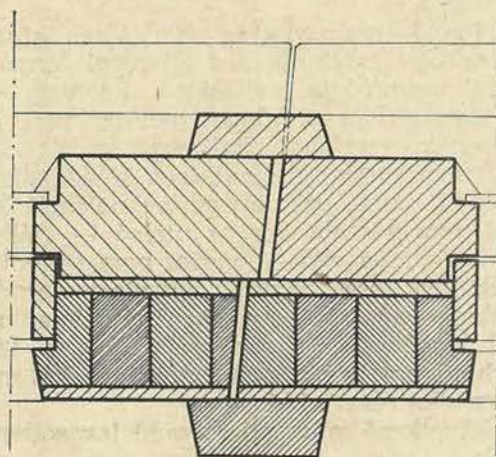
4. ábra. Lemezelt belső ajtó, ragasztott hevedertokkal, vízszintes metszet. (A sűrűn vonalkázott alkatrészek nyárfából készíthetők.)

c) Nyár lécbetétellel és borítással a mélyen üvegezett ajtó lapjai készíthetők.

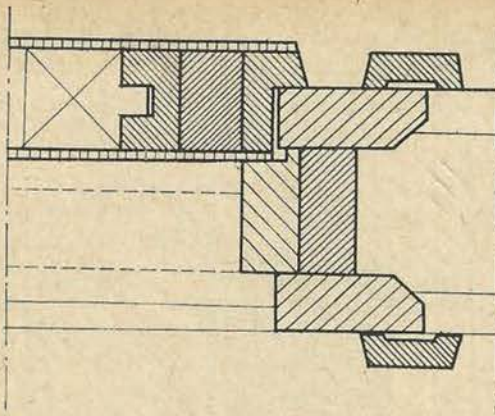
1.5. Beépített bútorok

a) Teljes keresztmetszetében nyárfából készülhetnek a beépített konyhabútorok lemezelt ajtó-, oldal- és polcszerkezetének, továbbá a beépített lakás-szekrények lemezelt ajtóinak keretdarabjai.

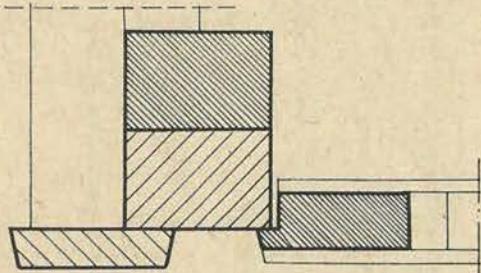
b) Fenyőből és nyárból, vegyesen az állvány-szerkezet készíthető.



b



5. ábra. Beépített szekrény vízszintes metszete (a sűrűn vonalkázott alkatrészek nyárfából készülhetnek)



6. ábra. Fenyőfa pallók méretkiegészítése nyárfával (technológiai vázlat)

2. Technológiai megoldások

2.1. Fenyőből és nyárból készült vegyes alkatrészek

Gyakorlati kísérletekkel megvizsgálásra került, hogy a fenyőből és nyárból vegyesen készített alkatrészek milyen keresztmetszeti megoszlások mellett tekinthetők méret- és alaktartóknak. Az elvégzett vizsgálatok alapján kimondható, hogy a tömeggyártásban biztonságos alapanyagot szolgáltat az a nyárral készített fenyőalkatrész, ahol a nyárfa aránya nem haladja meg az összkéret felét. Az egyes alkatrészek kialakításakor ügyelni kell arra, hogy a két fafajból vegyesen készített szerkezeti elemek ütközőhornyait, illetve szárnyakhoz való csatlakozásait fenyő adja.

A fenyő—nyár vegyes alkatrészek készítése alkalmasan összeköthető a jelenlegi fenyő szabászati technológia javításával. Jelenleg — ebben szerepe van az átlagos pallószélesség csökkenésének — a fenyőalkatrészek szabásakor jelentős mennyiségű szélhulladék keletkezik. Célszerűnek mutatkozik olyan technológiát kidolgozni, amely szabásakor az utolsó — szélhulladékot eredményező — vágást nem engedi meg és lehetővé teszi, hogy az így visszamaradt fenyőalapanyagot szélességében kétoldalán nyárfával kiegészítve, olyan széles anyag legyen nyerhető, amely középen kettévágva két mérethelyes alkatrészt ad ki.

A következő műveleti sorrend javasolható (6. ábra):

- a fenyőpallók hosszirányú szeletelése (1)
- hibakiejtés (2)
- hosszoldás (3)

- hosszmeretvágás (4)
- élmegmunkálás
 - Nagyfrekvenciás vagy kontaktragasztásnál élgyalulás (5A)
 - Csaphornyos fakötés esetén horonymarás (5B)
- Ragasztóanyagfelhordás (6B)
- Ragasztás (méretkiegészítés nyárfával)
 - Nagyfrekvenciás ragasztás (7A)
 - Kontaktragasztás (7B)
 - Folyamatos ragasztó-préselés csaphornyokötéshez (7C)
- majd pihentetés
 - szeletelés mérethelyes alkatrészekre (8).

2.2. Nyárlécbetéttel és borítással készült alkatrészek

A 160 cm hosszúságot meghaladó, önálló szilárd-sági és funkcionális feladatot ellátó, általában a 25 cm²-t elérő, nagy keresztmetszetű alkatrészek nyárfa lécek szélességi egyesítése és hosszirányú lemezelés útján készíthetők. Az említett gyakorlati kísérletek és prototípusokba beépített alkatrészek bizonyították, hogy ezzel az eljárással méret- és alaktartó, műszakilag biztonságos alkatrészek — elsősorban ajtófrizék — készíthetők.

Lényegében a kisiparban régen ismert és alkalmazott munkaigényes szerkezet nagyüzemi, gépesített gyártástechnológiája szolgáltatja a megoldást.

Az alkatrészgyártás lehetséges műveleti sorrendje az alábbi:

- Szárítás (1)
- Darabolás (2)
- Kétoldali gyalulás (3)
- Maglécek kialakítása sorozatvágással (4)
- Hibakiejtés (5)
- Középrész kialakítása ragasztással, Torrwege típusú berendezéssel (6)
- Lapfelületek hengercsiszolása (7)
- Ragasztóanyagfelhordás (8)
- A lapok összeállítása, borítók elhelyezése (9)
- Ragasztás hidraulikus présben (10)
- Pihentetés
- Szeletelés a szükséges alkatrész szélességi méretre (11).

3. Prototípusok készítése és tapasztalatai

A gyakorlati kísérletek lefolytatására olyan terméket választottunk, amely nagyüzemi körülmények között is rendszeresen készül. A nagyméretű loggia felülvilágító ajtóból és középen kívül fix, kétoldalt nyílószárnyú, két függőleges tokosztású ablakból állt. A termék alkalmas volt mindhárom alkatrészváltozat (teljes keresztmetszetében nyár, fenyő—nyár, és rétegelt nyárelmek) gyakorlati alkalmazására és vizsgálatára. Az egyes alkatrészek a korábban ismertett technológiai lépésekkel készültek, a keresztmetszeti megmunkálás, összeépítés, vasalás nagyüzemi körülmények között, a tömeggyártás adott műszaki feltételei mellett folyt le.

A nyárfa felhasználása a termék használati értékét nem csökkentette.

Gyártási eljárás, fagyapot könnyű építőlapok folyamatos előállítására

A fagyapotot, mint csomagolóanyagot, szigetelőanyagot ragasztóanyagokkal keverve különböző eljárásokkal, lapokká, lemezekké formálva a legkülönbözőbb célokra alkalmazzák világszerte. Az építőiparban szigetelő lemezként, építőlapként, díszítő és burkoló elemekként stb. kerül alkalmazásra. A cement kötésű lemezek — az ún. Heraklit lapok — súlyosak, törékenyek és esztétikailag is kifogásolhatók. Az említett hátrányos tulajdonságok nagymértékben közrejátszottak abban, hogy e termékek építőipari felhasználása csökkenni kezdett. Napjainkban azt tapasztaljuk, hogy újabb kötőanyagok, felületkezelő anyagok és gyártási eljárások alkalmazásával nagyarányú kutatási munka folyik, — elsősorban a nagy külföldi lemezgyártó cégek részéről — a fagyapotlemezek felhasználási körének szélesítése, szilárdsági és esztétikai tulajdonságainak javítása, korszerű és termelékenyebb gyártási eljárások kidolgozása érdekében. Erre a munkára enged következtetni a Holz-Zentralblatt 1973. január 8-i számában megjelent tudósítás is, mely szerint az Österreichische Amerikanische Magnesit AG két mérnöke szabadalmat jelentett be, könnyű fagyapot építőlapok folyamatos előállítására alkalmas új technológia, ill. gyártási eljárás alkalmazására.

A szabadalmi bejelentés olyan gyártási eljárást és berendezést ismertet végső soron, melylyel könnyű fagyapot építőlapok réteges kiképzéssel állíthatók elő oly módon, hogy a szállítószalagra terített fagyapotpaplan felületére — egy, vagy mindkét oldalról megfelelő borítóréteget hordanak fel. A bejelentés indítéka az a felismerés volt, hogy az építőipar számára csak azok a lapok felelnek meg, melyek póruszáró anyagai az építőipari felhasználás speciálisan magas követelményeit kielégítik. A feltalálók az általuk bemutatott mintadarab felületi rétegeként üvegyapotot alkalmaztak, melyet magnéziumszuszpenzió és polivinilacetát bázisú műgyanta kötőanyag keverékével itattak át.

A gyártási eljárás ily módon történő továbbfejlesztése azt eredményezte tehát, hogy a receptúra szerint kötő és töltőanyagkeverékkel együtt felhordott és megkötött üvegyapot révén lehetővé vált a meghatározott, különleges

kívánalmaknak megfelelő, réteges, legalább az egyik oldalukon felületi réteggel ellátott könnyű építőlapok előállítására.

A technológiai eljárás az említett mintadarab szerinti felületi megoldás esetén a következő: A felületképző anyagot, mielőtt a gyártósoron a formázógéphez szállítanák, edző jelenlétében hőközlés és nedvességelvonás mellett kikeményedő és vízben oldhatatlan kötést eredményező, finomszemcsés, esetleg kalcitbázisú töltőanyag és akrilát kötőanyag vizes keverékével kezelik. Ily módon a könnyű építőlapon egy igen vékony és könnyű póruszáró réteg keletkezik, amely az üvegyapotnak az alaplmezhez való erős tapadása révén megnövekedett szilárdságot és jelentős vízerzékenység csökkenést eredményez. Minthogy a rétegvastagság 1 mm, vagy annál vékonyabb is lehet, a nedvesség hatására beálló elhúzódnás, vagy vetemedés megfelelően kiküszöbölésre kerül és a hőszigetelő képesség a hagyományos póruszárású lapok hőszigetelésénél természetesen sokkal kedvezőbb.

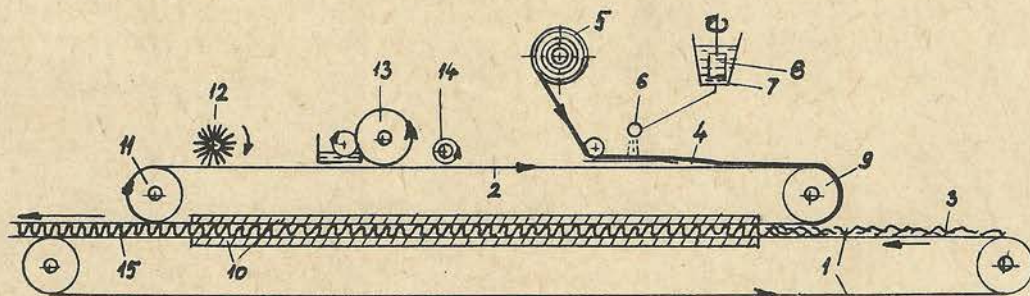
A találmány szerint készülő réteges lapok 2 kg/m^2 alatti lapsúllyal rendelkeznek száraz állapotban. Egy csupán 1 mm rétegvastagságú lap esetében optimális értéként $1,5 \text{ kg/m}^2$ súlyértékkel számolhatunk. A növényi rostok hibái miatt nem következik be romlás a szakítószilárdságban, a zsugorodásban és dagadásban, kiváltképp az alkalmazott akrilát kötőanyag miatt a réteg gyakorlatilag vízerzéketlen.

Az üvegyapotréteg beszórásához a szabadalmi leírás a következő összetételű kötőanyag-töltőanyag keveréket ajánlja:

akrilát kötőanyag	7-től 15,0%
edző az akriláthoz	0-től 0,8%
kalcit töltőanyag	70-től 80,0%
víz	5-től 20,0%

A teljes gyártósort a szakirodalomban közzétett ábra alapján ismertetem, amely a szabadalmi leírás öt ábrája közül csupán az egyik, azonban alkalmas arra, hogy általa a találmány lényege érthetővé váljon.

Az ábra szerinti jelölések figyelembevételével a gyártás menete a következő: az (1) alsó fém szállítószalagra egy szalagformázógép a lapképző



anyagot (fagyapot, kausztikus magnezit és magnéziumszulfát keverék) feladja és a (3) gyártósoron a gyártáshoz előrendezi. A gép (2) felső szállítószalagja egy (5) hengerről, (4) üveggyapot paplant húz le, melyet (6) szóróberendezés előrehaladás közben kötőanyag-töltőanyag keverékkel szór be. Ennek elkészítése a (7) edényben történik a (8) keverőturbina segítségével. A (5 és 6) letekerő és szóróberendezés a (3) gyártósorra való továbbításnál játszanak szerepet és azok oldalirányban elmozdíthatók. Az üveggyapot rendszerint 0,35 mm vastag és az 50 cm széles lapok esetében mintegy 55 cm széles. A (9) meghajtótárcsa felett jut el azután az üveggyapot paplan a habarccsal kevert fagyapotpaplant szállító (3) szalagra. A gép alsó és felső szállítószalagja, a két oldalsó szalaggal együtt formacsatornát képez: abban a (3) paplan és a (4) üveggyapot előrehaladás közben formázásra és a felhevített (10) alakdarabokon egyidejűleg préselésre kerül. Így készül a (15) könnyű építőlap, üveggyapot felülettel. A (2) végtelenített felső szalagot a (11) henger vezeti meg és egy (12)

forgó kefe a portól és a habarccsmaradványoktól megtisztítja. A (13) tisztítóhenger — folyamatosan, vagy szakaszosan — folyékony tisztítószert hord fel a szállítószalagra, majd egy forgó (14) polírhenger fejezi be a tisztítást és teszi a szalagfelületet ismét az (4) üvegrostgyapot felvételére alkalmassá.

A gyártási eljárás módosításokat is megenged. Lehetséges például a fagyapotból készülő könnyű építőlapot csak az egyik oldalán üveggyapot fedőréteggel ellátni és a másik oldalon ismert módon egy más típusú póruszáró réteget, úm. fűrészpor, kausztikus magnezit és magnéziumhidroxid alapú fedőréteget stb. felhordani.

A találmány szerinti eljárással sokoldalúan használható könnyű fagyapot építőlapok állíthatók elő, közvetlenül felhasználásra kész állapotban. Az eljárásra 1972. július 27-én Kl. B 28b, 1/52 sz. alatt nemzetközi bejelentést is tettek, így az ismertetett eljárás és annak a szabadalomban meghatározott módosításai védettséget élveznek.

Egyesületi hírek

Az Egyesület Fűrész-Lemezipari Szakosztálya június 5-én, a Szövetkezeti Szakosztály június 8-án, a Bútoripari Szakosztály június 8-án, az Épületasztalosipari Szakosztály június 28-án tartotta a nyári szünet előtti utolsó vezetőségi ülését.

*

A Csongrád megyei Csoport *Domján Gyulá-*nak, a Tisza Bútoripari Vállalat igazgatójának meghívása alapján az eddigiektől eltérően Csongrádon tartotta kihelyezett vezetőségi ülését. Az ülésen Domján Gyula igazgató ismertette a vezetőség tagjai előtt a Tisza Bútoripari Vállalat munkáját, ezt követően *Batta Ferencnek*, a csongrádi gyáregység igazgatójának kalauzolása mellett megtekintették az üzemet. Az üzemlátogatás után a vezetőség a szeptemberi belföldi tanulmányutat tárgyalta és úgy döntött, hogy a szeptemberi vezetőségi ülésre — az Egyesület Közgyűlésén is elhangzottak alapján — a megyei szakszervezet képviselőjét is meghívja.

*

A Fűrész-Lemezipari Szakosztály június 6-i rendezvényén az ERDÓTERV részéről *Ernyei László* „Az új BARCS-i panelparketta üzem” címmel tartott előadást.

*

Az Egyesület Sátoraljaúj helyi Csoportja június 13-i összejövetelén *Tóth András* igazgató „Az 1972. évi milánói gépkiállítás” címmel vetített-képes előadást tartott.

A Közgyűlésen újonnan megválasztott Ügyvezető Elnökség első érdemi ülését június 15-én tartotta. Az ülés napirendjén:

1. a FATE szervezeti változása és a központi bizottság vezetőinek megválasztása;

az alelnökök és a főtítkárhelyettes területi tevékenységének meghatározására vonatkozó javaslat

Előadó: *Róka Pál*, a FATE elnöke.

2. A vidéki csoportok tevékenységének központi patronálása. Előadó: *Somogyi László* főtítkár;

3. A Könnyűipari Minisztérium felkérésére műanyagfelhasználási szimpózium szervezésére vonatkozó javaslat.

Előadó: *dr. Dalocsa Gábor* szerepelt.

Ezt követően egyéb folyó ügyeket tárgyaltak.

*

A Műszaki-Tudományos Bizottság ugyancsak június 15-i ülésén az Egyesület VII. Közgyűlése határozataiból eredő feladatokat vitatta meg.

*

A Szegedi Bútoripari Szövetkezet a szövetkezeti mozgalom 25. éves fennállása alkalmából Szegeden június 30-tól július 8-ig szövetkezeti ipari kiállítást rendezett, melyen a megyei szövetkezeti ipar összes szakmája képviseltette magát.

Dr. J. T.

A lapban megjelent cikkek szerzői

Molnár Ferenc, faipari mérnök, Faipari Kutató Intézet; **Zoller Vilmos** erdőmérnök, Faipari Kutató Intézet; **dr. Asztalos Tivadar** okl. vegyészmérnök, Mohácsi Farostlemezzgyár, oszt. vezető; **Kovács Zsolt** egyetemi tanársegéd, Sopron, Erdészeti és Faipari Egyetem; **Szőke Sándorné**, Csongrád, Tisza Bútoripari Vállalat, vállalati főkönyvelő h.; **Sümeghy Gábor** okl. mérnök, tud. főmunkatárs, Faipari Kutató Intézet; **dr. Németh Károly** egyetemi adjunktus, Sopron, Erdészeti és Faipari Egyetem; **Jelinek Károly**, Szék- és Kárpitosipari Vállalat munkatársa; **Szabó Antal**, MÉM csoportvezető, **Desseffy Imre**, MÉM oszt. vez. h.; **Munkácsy Ferenc** FAIMEI munkatársa.



FOGLALKOZIK ÖN SZEGECESELÉSSEL?

Amennyiben igen, akkor kérjen még ma tőlünk, vagy a Ferunion vállalattól (Budapest VI. Postafiók 612) ajánlatot

BeA típusú préslég-szegecselő készülékre!

Az eddigi munkaidő 70%-át így módjában van vállalatának megtakarítani.

A levegő elvégzi a munkát!



BeA

JOH. FRIEDRICH BEHRENS-207 Ahrensburg, BRD

Bogenstrasse 43