

# Japán-magyar fatudományi kapcsolatok

Dr. Divós Ferenc ♦

A faanyagtudomány hazai művelői sok külföldi egyetemmel, kutatóintézettel tartanak kapcsolatot. Ezek az együttműködések – közös kutatások, konferenciák, oktatócserék, a teljesség igénye nélkül osztrák, német, francia, skandináv, amerikai, ausztrál, orosz és más partnerekkel – jól példázzák azt a nemzetközi szintű elismerést, amelyet a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának munkatársai vívtak ki maguk és a Kar számára. Ennek az együttműködésnek az egyik érdekes színtestje a japán kutatókkal kialakított jó kapcsolat.

A Faipari Mérnöki Kar japán kapcsolatai több mint 10 éves múltra tekintenek vissza. Ennek során először, 1995 és 2003 között töltött több kutató hosszabb-rövidebb időt Tokió közelében, Cukubában, az Erdészeti és Faipari Kutató Intézetben, ahol roncsolásmentes faanyagvizsgálat valamint a faanyag újrahasznosítása terén végeztek kutatásokat. 1996-ban egy japán kutató, Tanaka Tosinari töltött egy évet Sopronban a Roncsolásmentes Faanyagvizsgáló Laboratóriumban. A cukubai kapcsolattól függetlenül Dr. Tolvaj László professzor 2003-ban a Japán Gifu megye kutatóintézetében töltött el 10 hónapot és a fa fotodegradációjával foglalkozott. A Japánban végzett kutatások eredményeit számos tudományos közlemény jelzi.

Minőségében új szakasz kezdődött a japán kapcsolatokban 2002-ben, amikor aláírásra került a Faipari Mérnöki Kar és az Akita Megyei Állami Egyetem Nosiro városban működő Fatechnológiai Kutatóintézete között az együttműködési szerződés. Ez a szerződés oktatók és kutatók cseréjét, közös kutatások végzését alapozta meg. Ennek eredményeként 2003 óta 2 kutató töltött 1-1 évet Noshirobán, és a Faipari Mérnöki Kar egyik doktorandusza, Varga Dénes jelenleg is ott tartózkodik.

Jeles eseményre került sor 2006. októberében, amikor megrendezésre került az első 3 napos közös konferencia, melyet pályázat útján az MTA és a JSPS (Japán Társaság a Tudomány Fejlődéséért) közösen finanszírozott. A konferencia témája az új fából készült anyagok és a roncsolásmentes faanyagvizsgálat volt. A háromnapos konferencia alatt hat magyar előadásra is sor került. A konferencia zárása után a JSPS osztályvezetőjének bevonásával a sikeres együttműködés folytatásáról folyt hasznos tanácskozás. Ezen a megbeszélésen – melyről a JSPS képviselői elismeréssel nyilatkoztak – a felek megegyeztek a sikeres együttműködés folytatásáról, valamint döntés született egy közös japán-magyar konferencia megrendezéséről Sopronban, 2008-ban, valamint egy japán-magyar kutatási pályázat előkészítéséről.

A japán-magyar tudományos kapcsolatok felelőse a Faipari Mérnöki Karon Dr. Divós Ferenc, aki az esetleges együttműködési lehetőségekről, egyéni kapcsolatokról örömmel ad felvilágosítást.

FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület  
Lapja

Szerkesztőség:

**Winkler András**, főszerkesztő  
**Bejó László**, szerkesztő  
**Paukó Andrea**, szerkesztő  
**Lugosi Péter**, tördelőszerkesztő

Szerkesztőbizottság:

Molnár Sándor (elnök),  
Fábián Tibor, Hargitai László,  
Kovács Zsolt, Láng Miklós,  
Németh Károly, Szalai József,  
Tóth Sándor, Winkler András

**Faipar** - a faipar műszaki tudományos folyóirata. Megjelenik a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának gondozásában. A folyóirat célja tudományos igényű, lektorált cikkek megjelenítése és általános tájékoztatás a hazai és nemzetközi faipar híreiről, újdonságairól.

A cikkekben kifejtett nézetek a szerzők sajátjai, azokért a Faipari Tudományos Egyesület és a NyME Faipari Mérnöki Kar felelősséget nem vállal. A kiadványban található cikkeket, tanulmányokat a szerzők tudtával és beleegyezésével publikáljuk. A cikkek nem reprodukálhatók a kiadó és a szerzők engedélye nélkül, de felhasználhatók oktatási és kutatási célokra, illetve idézhetők más publikációkban, megfelelő hivatkozások megadása mellett.

Megjelenik negyedévente. Megrendelhető a Faipari Tudományos Egyesületnél (1027 Budapest, Fő u. 68.) A kiadványt a FATE tagjai ingyen kapják. Az újságcikkeket, híreket, olvasói leveleket Bejó László részére kérjük elküldeni (NyME, Lemezipari Tanszék, 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4.) Tel./ Fax.: 99/518-386. A kiadvány elektronikusan elérhető a <http://faipar.fmk.nyme.hu> weboldalon.

Készült a soproni Hillebrand Nyomdában, 600 példányban.

HU ISSN: 0014-6897

A címlapon:  
A Brennerbergi Ifjúsági Tábor  
új gyalogos fahídja

## Tartalom

## Contents

1	JAPÁN-MAGYAR FATUDOMÁNYI KAPCSOLATOK	JAPANESE-HUNGARIAN COOPERATION IN WOOD SCIENCE	1
2	TARTALOMJEGYZÉK	CONTENTS	2
3	WINKLER A., ALPÁR T., BITTMANN L., BEJÓ L., TAKÁTS P.: <b>Sarangolt faválasztékok és alternatív lignocellulóz anyagok felhasználási lehetőségei a lemezgyártásban.</b>	A. WINKLER, T. ALPÁR, L. BITTMANN, L. BEJÓ, P. TAKÁTS: <b>The use of mass harvested wood and alternative lignocellulosic materials for panel production.</b>	3
9	GERENCSÉR K., BARISKA M., HARGITAI L.: <b>Fűrészipari termékek gyártási költségeinek elemzése.</b>	K. GERENCSÉR, M. BARISKA, L. HARGITAI: <b>Analysis of the production costs of sawn timber in the wetmill</b>	9
15	TOLVAJ L., MOLNÁR S., TAKÁTS P., NÉMETH R.: <b>A bükk (<i>Fagus sylvatica L.</i>) faanyag fehér- és színes gesztje színének változása a gőzölési idő és hőmérséklet függvényében</b>	L. TOLVAJ, S. MOLNÁR, P. TAKÁTS, R. NÉMETH: <b>Colour change of white and red heartwood of beech (<i>Fagus sylvatica L.</i>) as a function of steaming time and temperature</b>	15
21	GERENCSÉR K., BEJÓ L.: <b>Vizsgálatok a természetes faanyag folyadéksugaras vágásával kapcsolatban</b>	K. GERENCSÉR, BEJÓ L.: <b>Investigations concerning waterjet-cutting of solid wood</b>	21
28	MÁTHÉ K.: <b>Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben IV.</b>	K. MÁTHÉ: <b>Tradition and innovation in Australian timber architecture. Part 4</b>	28
35	TÓTH S. L.: <b>Szemelvények a hazai faipar történelméből. II. rész</b>	L. S. TÓTH: <b>Excerpts from the history of the Hungarian woodworking industry. Part 2</b>	35
44	HANTOS Z.: <b>Rétegelt ragasztott tartók szálbetétes műgyantaréteggel</b>	Z. HANTOS.: <b>Reinforcing glued-laminated beams using fibre reinforced plastic layers</b>	44
47	<b>Tanévnyitó ünnepség a Faipari Mérnöki Karon</b>	<b>Opening ceremony at the Faculty of Wood Sciences</b>	47
48	<b>Egyetemi tanári kinevezések a Faipari Mérnöki Karon</b>	<b>New professors at the Faculty of Wood Sciences</b>	48
49	<b>Tiszteletbeli Doktor (Dr. h.c.) címet kapott</b>	<b>Dr. Honoris Causa Awards</b>	49
49	<b>1956-ra emlékeztek a Nyugat-Magyarországi Egyetemen</b>	<b>1956 Anniversary Ceremony at the University of West Hungary</b>	49
50	<b>Doktori fokozatot szerzett</b>	<b>Doctoral degree awards</b>	50
53	<b>Ligno Novum - Wood Tech</b>	<b>Ligno Novum - Wood Tech</b>	53
54	<b>Határon átnyúló Pannon Faépítészeti Nap</b>	<b>Border-crossing 'Pannon' Wood Construction Conference</b>	54
55	<b>V. Faipari Marketing Konferencia</b>	<b>5<sup>th</sup> Wood Marketing Conference</b>	55
57	<b>Gyalogos fahíd és fakilató a soproni hegységben</b>	<b>Wooden pedestrian bridge and lookout in the Sopron Hills</b>	57
58	<b>„Pattex-túra” – újszerű marketing kezdeményezés a Henkelnél</b>	<b>'Pattex tour' – a new marketing technique at Henkel</b>	58
59	<b>Folyóirat bemutatók</b>	<b>Journal reviews</b>	59
60	<b>A szerkesztő oldala</b>	<b>Editorial</b>	60

# Sarangolt faválasztékok és alternatív lignocellulóz anyagok felhasználási lehetőségei a lemezgyártásban

Az MTA VII. Erdő-, Vad- és Fatudományi Fórumán elhangzott előadás bővített változata

Winkler András, Alpár Tibor, Bittmann László, Bejő László, Takáts Péter<sup>✧</sup>

Az ún. sarangolt faválasztékok falemezipari felhasználása a rendelkezésre álló faanyag mind teljesebb és magasabb értékű kiaknázásának fontos lehetősége. Az alternatív lignocellulóz anyagok, különösen a hulladékok hasznosítása szintén komoly lehetőségeket és gazdasági előnyöket rejt a falemezgyártók számára. A Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program (NKFP) keretében folyamatos erőfeszítéseket teszünk egyre újabb kompozitféleségek kifejlesztésére, melyek megvalósítják a fenti célkitűzéseket. Cikkünk három sikeres példán keresztül mutatja be a faalapú kompozitok fejlesztése által kínált lehetőségeket.

**Kulcsszavak:** Gipszkötésű falemezek, Hulladékhasznosítás, Impregnált papír, Értéknövelt hasznosítás

## The use of mass harvested wood and alternative lignocellulosic materials for panel production

The use of so-called mass harvested wood for panel production is an important option for the fullest, value-added utilisation of wood. Using alternative lignocellulosic materials, especially secondary raw materials, may also provide a serious competitive advantage for panel manufacturers. As a part of the National Research and Development Program (NKFP), continuous efforts are made to develop ever more novel composites that fulfil the above goals. This article presents three successful examples for the opportunities offered by developing new wood based composites

**Key words:** Gypsum-bonded panels, Waste utilisation, Impregnated paper, Value-added utilisation

### *Bevezetés*

A rendelkezésre álló faanyag minél jobb és magasabb értékű hasznosítása már nagyon régóta foglalkoztatja a faanyag kutatóit. Ez a törekvés vezetett a különféle falemezek, agglomerált lapok ki- és továbbfejlődéséhez az elmúlt évszázadban. A falemezek gyártása nemcsak a faanyag teljesebb hasznosítását tette lehetővé, hanem egyre jobb, különleges, bizonyos felhasználási célra különösen alkalmas alapanyagok kifejlesztését is (Winkler 1998, 1999). A kutatások a későbbiekben újabb, alternatív rostanyagok (pl. szalmacellulóz, óriásfű) bevonását, majd az elmúlt évtizedben elsősorban a hulladékok és az ún. másodnyersanyagok falemezipari felhasználását célozták meg.

A Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program (NKFP) keretében a Nyugat-Magyarországi Egyetem Lemezipari Tanszékén is számos ilyen jellegű kutatást folyt, amelyek során az alacsony minőségű és értékű erdei választékokból magas értéket és minőséget biztosító termékek készültek (Winkler és tsai. 2005a, b). Kutatásaink során a legkülönbözőbb faalapú termékeket készítettük el és vizsgáltuk meg:

- OSB,
- LSL,
- gipszkötésű forgácslapok,
- gipszkötésű rostlemezek,
- gipszkötésű formatestek,
- faforgács-műanyag kompozitok,
- farost-műanyag kompozitok.

<sup>✧</sup> Dr. Winkler András DSc, intézetvezető, egy. tanár, Alpár Tibor PhD egy. docens, Bittmann László tanszéki munkatárs, Dr. Bejő László PhD, egy. docens, Dr. Takáts Péter CSc egy. tanár, NyME, Fa- és Könnyűipari Technológiai Intézet

Ezek közül most három témára szeretnénk kitérni, nevezetesen a gipszkötésű rostlemezekre, a gipszkötésű formatestekre, valamint a faforgács-műanyag kompozitokra.

### **Gipszkötésű rostlemez**

Korábbi kutatómunkánk során sikerült bizonyítani, hogy akácfa rostokból kiváló tulajdonságú gipszkötésű rostlemez készíthető. Az itt leírt kísérletek, melyeket a Mohácsi Farostlemezgyár Rt.-ben végeztünk, annak vizsgálatára irányultak, hogy a gyár közelében működő műanyag csomagolóanyag gyártó üzemből keletkező szálas hulladék felhasználása nem akadályozza-e a lemezképzést, illetve hogyan befolyásolja a farostlemez tulajdonságait. A csomagolóanyag gyárban polipropilén alapanyagú zsákokat gyártanak; e tevékenység folyamán keletkezik a szálas hulladék.

A szálas hulladék bedolgozásának vizsgálata céljából kétféle lemezféleséget készítettünk:

- gipszkötésű farostlemez akácfa rostokból,
- gipszkötésű farostlemez akácfa rostokból, 10 m% szálas műanyag adagolással.

A lemezképzés nedves gyártási eljárással történt. A defibrátorból érkező vizes rosthalmazt gipsszel, vízzel és kötőgyorsítóval kevertük. A műanyag szálas hulladékot tartalmazó lemezek esetében a 2 mm széles és 0,5-0,8 mm vastag műanyag szálakat 50 mm hosszúságúra vágtuk, és a mátrixhoz kevertük. Az elegyet laboratóriumi körülmé-

nyek között, alátétlemeze fektetett szitára terítettük. A tömörítést hideg présben végeztük.

Az alaplamezek és a műanyag hulladékkal kevert lemezek tulajdonságait az **1. táblázatban** foglaltuk össze. A kísérletek során szerzett tapasztalatok egyértelműen bizonyították, hogy az alkalmazott szálas műanyag a gipsz-farost mátrix létrejöttét, a gipsz kikötését nem zavarta. A valamivel gyengébb fizikai-mechanikai tulajdonságok a szálas műanyag méreteire vezethetők vissza, valamint az elkeverés egyenetlenségére. Kisebb rostok használatával, és megfelelő keverési technológiával feltehetőleg a hagyományos farostlemez tulajdonságaival megegyező, vagy annál jobb termékeket is elő lehetne állítani. A másodnyersanyag újrahasznosítása azonban még a jelenleg elért, valamelyest gyengébb műszaki tulajdonságok mellett is indokoltá teheti a szálas műanyag hulladékok beépítését a gipszkötésű rostlemezbe.

A MOFA Rt. közelében lévő gyár szálas hulladékát a farostlemezgyárba szállítva kis költséggel létre lehet hozni egy gipszkötésű gyártó sort, amely ipari gipsszel (hulladék gipsz), a gyárban készített farostokkal és a szálas műanyag hulladékkal kevert építőlapokat gyárthatna. További vizsgálatokat igényel a szálas műanyag előkészítése, dezintegrálása.

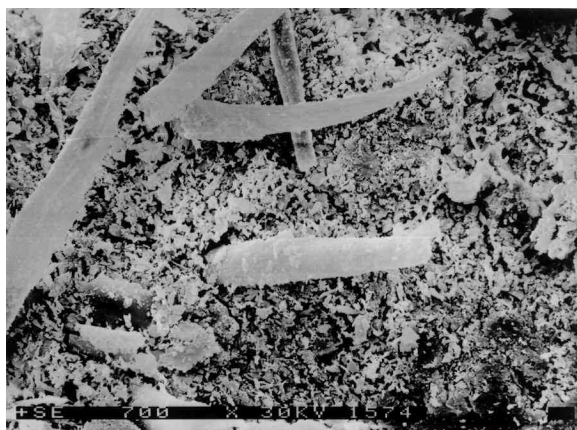
**1. táblázat** – Akácfa rostból, valamint szálas műanyag hulladék bekeverésével készült gipszkötésű farostlemez tulajdonságai

Farostlemez tulajdonság megnevezése	Mértékegység	Mért értékek egyes lemeztípusoknál	
		Akácfa rostlemez gipszkötéssel	Akácfa rostból és szálas műanyag hulladékból készült gipszkötésű lemez
Víz-gipsz tényező		0,6	0,6
Térfogati sűrűség	kg/m <sup>3</sup>	1113	1132
Hajlítószilárdság	N/mm <sup>2</sup>	4,99	4,27
Lapsíkra merőleges húzószilárdság	N/mm <sup>2</sup>	0,39	0,31
Vastagsági dagadás 2 órás vízben áztatás után	%	0,45	0,52
Vastagsági dagadás 24 órás vízben áztatás után	%	0,98	1,11

## Gipszkötésű formatestek

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Lemezipari Tanszékén közel két évtizede folyó, új szervesen kötött kompozitok kifejlesztésére irányuló kutatások eredményeképpen kifejlesztésre került egy új gipszkötésű rostlemez, mely három hulladékanyag, papír-ill. cellulózgyári rostiszap, az erőművek füstgázának kéntelenítéséből származó ún. REA-gipsz és a szalmacellulóz-gyártás melléktermékeként keletkező precipitált mészszipap másodnyersanyagként történő hasznosításának útján jött létre. E termék mikroszkopikus szerkezetét szemlélteti az **1. ábrán** látható elektronmikroszkópos felvétel. A három alapanyag egy közös termékben hasznosul, melynek kiemelkedő tulajdonságait a **2. táblázat** foglalja össze.

Az új termék és az elkészítésére vonatkozó eljárás DE 42 32 760 C1 szám alatt német és 219 875. NSZO C04B11/0 szám alatt magyar szabadalomban részesült.



**1. ábra** – Rostiszap vázszerkezetű gipszkötésű rostlemez. Nagyítás 700x (Takáts 2003)

**2. táblázat** – Háromféle másodnyersanyag bázisán kialakított innovatív gipszkötésű formatestek műszaki tulajdonságai (Takáts 2003)

Sűrűség:	1050-1200 kg/m <sup>3</sup>
Hajlítószilárdság:	4,5-8,0 MPa
Rugalmassági modulus:	3200-4700 MPA
Hővezető képesség:	0,30 W/m K
Csavarállóság:	30-55N/mm
Vastagsági dagadás (2 óra)	0,8-1,0 %

A kutatás a lapalapú termékeken kívül a gipszkötésű formatestek, stukkók irányában is megindult (**2. ábra**). A gipsz és farost keverékéből készült formatestek súlya a tiszta gipsz idomoknak mindössze harmada. A közelmúltban elnyert, T 043399 sz. OTKA pályázat keretében ez a munka tovább folytatódik. A kutatómunkában részt vesznek többek között az NYME Fa- és Könnyűipari Technológiák Intézetének és a Kecskeméti Nemzetközi Kerámia Stúdióinak az oktatói és kutatói.

## Impregnált papírhulladék forgácslap-ipari felhasználása

A falemezgyártás során keletkező hulladékok (ún. másodnyersanyagok) újrahasznosítása az utóbbi időben egyre nagyobb jelentőséget nyer. A NYME Lemezipari Tanszékén már korábban is folytak kísérletek az impregnált papír forgácslap-gyártásban történő újrahasznosítására. Ezek során vegyes faforgácsot és aprított impregnált papírt használva készítettünk háromrétegű lapokat 5, 10 és 20 %-ban a faforgácshoz hozzákevert impregnált papír hulladékkal, valamint egy kontroll lapot papír hozzáadása nélkül. Ezen vizsgálatok során minden esetben 10 % karbamid-formaldehid műgyantát használtunk kötőanyagként, tehát a kötőanyag tartalom mindvégig állandó volt, míg a hozzáadott impregnált papír mennyiségét változtattuk.



**2. ábra** – Gipszkötésű formatestek

Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit röviden összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a kontroll laphoz képest a hajlítószilárdság maximálisan 21 %-kal, a lapsíkra merőleges húzószilárdság 33 %-kal nőtt, a vastagsági dagadás pedig 58 %-kal csökkent. Ezen előnyös változások mellett sajnálatos módon a lehasadó formaldehid tartalom maximálisan a bázislapnál mértnek a duplájára nőtt, bár még így is alatta maradt a szabványban előírt 8 mg/100g határértéknek.

Az eredmények azt bizonyítják, hogy:

- a hulladékként jelentkező impregnált papír jelentős mennyiségben bevihető a forgácslapba a fizikai tulajdonságok jelentős javulása mellett, illetve
- a bevitt impregnált papírral csökkenthető a forgácslap gyártásához szükséges gyan-tamennyiség.

Ezekre az eredményekre alapozva egy újabb kísérletsorozatot is végrehajtottunk, melynek során az impregnált papírhulladék arányát tartottuk állandó értéken, nevezetesen a korábbi vizsgálatok során maximális szilárdsági javulást eredményező 20 %-on, és a kötőanyag mennyiségét változtattuk.

A kísérletek során a fenti alapanyagokat használva készítettünk egyrétegű lapokat a faforgácshoz 20%-os arányban hozzákevert impregnált papírhulladékkal, 0, 5 illetve 10 %-ban adagolt karbamid-formaldehid műgyantával, valamint kontroll lapokat papír hozzáadása nélkül, 5 % ill. 10 % műgyantával. A lemezek készítésénél alkalmazott keverési arányokat a **3. táblázat** tartalmazza.

A kísérletek folyamán csak egyrétegű forgácslapokat készítettünk, középforgács alapanyagból. Az elkészült lapokból kivágott próbatesteken vizsgáltuk a térfogati sűrűséget, statikus hajlítószilárdságot, a lapsíkra merőleges szakítószilárdságot, a vastagsági dagadást, valamint a lehasadó formaldehid tartalmát.

A kísérleti eredményeket a **4. táblázat** tartalmazza, a **3. és 4. ábra** pedig grafikusán is szemlélteti azokat. Az egyrétegű szerkezet természetesen befolyásolja mind a szilárdsági értékeket, mind pedig a vastagsági dagadás értékét, amely az egyrétegű laboratóriumi lapoknál általában magasabb értéket eredményez, mint a háromrétegű (finom fedőrétegű) forgácslapok esetében.

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a 20 %-ban adagolt impregnált papír használata igen kedvezően hat a szilárdsági paraméterekre. A **3. ábrán** látható, hogy akár műgyanta hozzáadása nélkül is gyártható olyan forgácslap, amelynek a hajlítószilárdsága meghaladja a száraz körülmények között alkalmazható 16 mm-es lapokra előírt minimum értéket (13 N/mm<sup>2</sup>). Azokban az esetekben, amikor karbamid-formaldehid műgyantát is adagoltunk a keverékhez, a hajlítószilárdság értékei minden esetben elérték a kontroll 10 % gyan-tartalmú lapok értékeit, függetlenül attól, hogy a gyanta mennyisége 5 % vagy 10 % volt, illetve attól, hogy a gyanta mennyiségét az impregnált papír plusz a faforgács

**3. táblázat** – A kísérleti lapok elkészítéséhez alkalmazott keverési arányok

No.	Impregnált papír (%)	KF (%)	Edző (kg)	Gyanta (kg)	Impregnált papír (kg)	Szárított forgács (kg)
1	20	0	0	0	0,56	2,292
2	20	5*	0,009	0,133	0,533	2,183
3	20	10*	0,017	0,255	0,509	2,084
4	20	5**	0,007	0,108	0,538	2,204
5	20	10**	0,013	0,207	0,519	2,123
6	0	5	0,009	0,133	0	2,729
7	0	10	0,017	0,255	0	2,605

\* 5 % ill. 10 % KF műgyanta a forgács és az impregnált papír együttes abszolút száraz tömegére vonatkoztatva

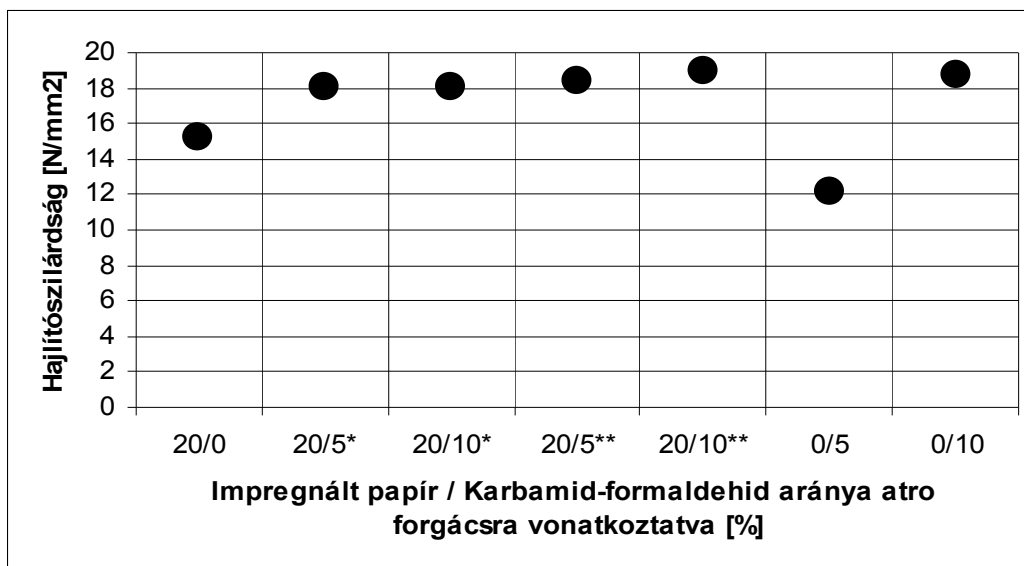
\*\* 5 % ill. 10 % KF műgyanta csak a forgács atro tömegére vonatkoztatva

**4. táblázat** – A faforgácsból és impregnált papírhulladékból készített kompozitok fizikai és mechanikai tulajdonságai

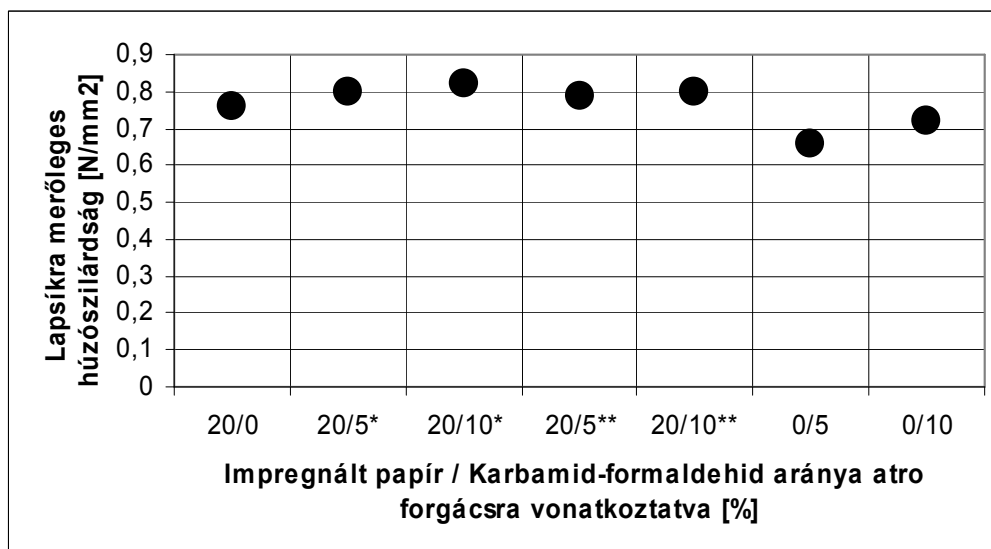
No.	IP/KF %	Térf. sűrűség kg/m <sup>3</sup>	$\sigma_{hajlító}$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{\perp}$ húzó N/mm <sup>2</sup>	Vastagsági dagadás %	Formaldehid emisszió mg/100g
1	20/0	747	15,27	0,76	38,8	3,61
2	20/5*	718	18,08	0,8	30,6	4,82
3	20/10*	718	18,06	0,82	23,1	5,31
4	20/5**	757	18,39	0,79	28,2	4,5
5	20/10**	742	18,99	0,8	22,9	5,25
6	0/5	708	12,17	0,66	31,2	1,98
7	0/10	726	18,8	0,72	26,7	2,61

\* 5 % ill. 10 % KF műgyanta a forgács + az impregnált papír atro össztömegére vonatkoztatva

\*\* 5 % ill. 10 % KF műgyanta csak a forgács atro tömegére vonatkoztatva



**3. ábra** – A kompozit lapok hajlítószilárdsága az impregnált papír és a kötőanyag mennyiségének függvényében



**4. ábra** – A kompozit lapok lapsíkra merőleges húzószilárdsága az impregnált papír és a kötőanyag mennyiségének függvényében

együttes abszolút száraz össztömege vagy csak a faforgácsok tömege alapján számítottuk-e.

A lapsíkra merőleges húzószilárdság értékei különösen kedvezőek, hiszen a 20 % impregnált papír hozzáadásával készült lapok értékei minden esetben meghaladták a kizárólag műgyanta felhasználásával készített lapok hasonló értékeit. Az értékek minden esetben meghaladták az ide vonatkozó szabvány által előírt értéket (0,35 N/mm<sup>2</sup>) is.

A lehasadó formaldehid tartalom magasabb ugyan az impregnált papír hozzáadása nélkül készített lapokénál, de még így is jóval alatta maradt a szabványban előírt 8 mg/100g határértéknek.

Az eredmények – és elsősorban a szilárdsági értékek – alapján kijelenthetjük, hogy a szabványban előírt követelményeknek megfelelő forgácslapok akár karbamid-formaldehid műgyanta adagolása nélkül is gyárthatók, kizárólag a 20 %-ban a faforgácshoz kevert, darált impregnált papírhulladék adagolásával. Amennyiben még magasabb hajlítoszilárdsági értékeket kívánunk elérni, akkor elegendő 5 % műgyanta hozzáadása, amely a 10 % műgyanta felhasználásával gyártott hagyományos forgácslapokénak megfelelő szilárdságot biztosít.

### **Összefoglalás**

A sarangolt ipari faválasztékok magasabb értékű hasznosítását, illetve az alternatív lignocellulóz anyagok és másodnyersanyagok bevonását célzó szerteágazó kísérletek eredményei közül három sikeres példa került bemutatásra. A kísérletek eredményeképpen megállapítottuk, hogy:

- Szálas műanyag hulladék akácfa rostokból készített gipszkötésű farostlemezekbe történő beépítésével az eredeti termék tulajdonságaival majdnem megegyező lemezek készíthetők. A tulajdonságok tovább javíthatók a műanyag hulladék további aprításával, egyenletesebb keverésével.

- Papír- ill. cellulózzgyári rostiszap, REA-gipsz és precipitált mészsizap hasznosításával nemcsak kitűnő tulajdonságú szervesetlen kötésű farostlemezek készíthetők, de olyan formatestek is, melyeknek súlya a gipszből készült idomtestekének mindössze harmadrésze.
- Az impregnált papírhulladék forgácslapgyártásban történő hasznosításának vizsgálatát tovább folytatva megállapítottuk, hogy a szilárdság szempontjából 20% papírhulladék beépítése kiválthatja a karbamid formaldehid ragasztóanyag alkalmazását. Bár ez a formaldehid-emisszió emelkedésével jár, a kibocsátás továbbra is az előírt értékeken belül marad.

### **Köszönetnyilvánítás**

A cikkben közölt kutatások az NKFP Erdő-Fa Program, illetve a T 043399 sz. OTKA pályázat támogatásával jöttek létre. A szerzők megköszönik a Falco Rt. és a MOFA Rt. anyagi és erkölcsi támogatását.

### **Irodalomjegyzék**

1. Takáts P. 2003. *Új szervesetlen kötésű lemezek, formatestek*. Faalapú kompozitok fejlesztési irányai Konferencia, Sopron
2. Winkler A. 1998. *Faforgácslapok*. Dinasztia Kiadó, Budapest
3. Winkler A. 1999. *Farostlemezek*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
4. Winkler A., Takáts P., Alpár T., Bejó L. 2005a. *NKFP Erdő és Fa Kutatási program, 5.1 Tervezett tulajdonságú (irányított szerkezeti felépítésű) termékek gyártása hazai fafajokból (OSB, LSL, Gipszkötésű lapok, faforgács és műanyag kompozitok)*. Kutatási zárójelentés, NyME, Sopron
5. Winkler A., Alpár T., Bittmann L. 2005b. *NKFP Erdő és Fa Kutatási program, 5.2 Rostalapú nyersanyagok (fa- és mezőgazdasági rostos anyagok) felhasználásával készült új termékek (közepes, nagy sűrűségű és gipszkötésű rostlemezek)*. Kutatási zárójelentés, NyME, Sopron

# Fűrészipari termékek gyártási költségeinek elemzése

Bariska Mihály, Gerencsér Kinga, Hargitai László\*

A fűrészipari termékek gyártási költségeinek elemzése a fűrészcsarnokban különleges figyelmet igényel. Ha a csarnokban felfűrészelt változó méretű rönkök ugyanazon termelési soron maradnak, a termékek gyártási költségeinek számítása bonyolulttá válik. A költségek számításához a fűrészüzemek többségében pótlékoló kalkulációt alkalmaznak. A pótlékolás üzemenként változó. Általában a termelési költségeket köbméter arányosan osztják el a termékekre. A gyártási költségek valójában azonban nem arányosak a termelési volumennel. A költségek meghatározásához helyesebb a fűrészelt felületet használni, mert ez a felhasznált erőforrásokkal jobban arányban áll. A szerzők javasolják, hogy a cikkben bemutatottak alapján egységesen végezzék ezeket a számításokat.

**Kulcsszavak:** Fűrészipar, Fűrészáru, Termelési költségek, Közvetlen költségek

## Analysis of the production costs of sawn timber in the wetmill

The determination of production costs of sawn timber in the wetmill needs special attention, specifically, if products of various dimensions will be manufactured from logs with varying diameters on the same production line. Normally, processing costs of a single product can be estimated on basis of direct costs and a fitting amount of overheads. Customarily, the pertaining fraction of overheads will be approximated by a distribution key which takes the product volume into account. In reality, however, costs depend on the time the product spends on the machines and on tool wear which are more closely related to the product surface area than to the product volume. Having established these links, the authors propose a new costing method, and explain it by examples.

**Key words:** Sawn timber, Production costs, Direct costs, Overheads, Distribution key

### Bevezetés

Tapasztalataink alapján a fűrészüzemek számviteli rendszere általában a termelés és forgalom, valamint a hozamok és ráfordítások részletes nyomon követésére alkalmas. Szükséges lenne azonban ennek az adattömegnek a különböző vezetési szintekre való aggregált megjelenítése, amely a döntéshozók számára már ténylegesen hasznosítható. A globális mutatók mellett a részterületek irányítóinak viszont napi, heti értékeket kell figyelniük ahhoz, hogy termelésirányítási döntéseikben ne késlekedjenek (Bariska 1995).

A fűrészüzemek többségében pótlékoló kalkulációt alkalmaznak, vagyis a közvetlen költségeket a költségviselőre terhelik felmerüléskor, a közvetett költségeket költséghelyenként gyűjtik, majd költségviselőre pótlékolják. A pótlékolás üzemenként változó. Célszerű volna egy egységes elv alapján végezni ezeket a számításokat (Sikera 1996).

A következőkben szeretnénk bemutatni az önköltségszámítás ABC (Activity Based Costing, azaz tevékenység alapú költségmeghatározás) módszerét, amelyet mint modellt javasolunk alkalmazni a hazai fűrészüzemeknél.

A fűrészipari termékek gyártási költségeinek elemzése a fűrészcsarnokban különleges figyelmet igényel. Ha ugyanis a csarnokba bevitt változó méretű rönkök ugyanazon termelési soron maradnak, a termékek gyártási költségeinek számítása gyorsan áttekinthetlenné válhat. Egy termelési periódus folyamán ugyanis a különböző méretű rönköket különböző vágásképek alkalmazásával különböző termékekké fűrészelik. A gyakorlatban a termelési költségek nagy változékonyságát egy kulccsal igyekszünk kifejezni, amely az egyes termékek köbtartalmához igazodik. Eszerint a nagyobb köbtartalmú termékek volumenüknek megfelelően többet kerülnek, és fordítva. A gyártási költségek

\* Dr. Dr. h. c. Bariska Mihály DSc., professzor, ETH (Szövetségi Technológiai Intézet), Zürich, Svájc, Dr. Gerencsér Kinga CSc., egyetemi docens, Dr. Hargitai László CSc., ny. egyetemi tanár, NyME Fa- és Könnyűipari Technológiák Intézet

valójában azonban nem arányosak a termelési mennyiséggel. Ha kis köbtartalmú termékeket gyártunk, akkor ezek ugyanolyan hosszánál ugyanannyi gépidőt használnak, mint a nagy köbtartalmú termékek. Ugyanazon óradíjak érvényesek a kis és nagy volumenű termékekre. A változó költségek meghatározásához tehát helyesebb a fűrészelt felületet használni, mert ez a felhasznált erőforrásokkal és gépkopásokkal jobban arányban áll. Ezt a következő példával szeretnénk szemléltetni (Bariska és tsai. 2004).

### Példák

Az alábbi két példa két azonos hosszúságú, de különböző köbtartalmú termék  $m^3$ -enkénti előállítási költségére vonatkozik, amelyeket azonos termelési soron fűrészelték fel egyforma fűrészáruvá<sup>1</sup>.

Ismert jellemzők:

- Közös és fix költségek ( $KK+FK$ ): 66,4 € /h
- Változó költségek ( $VK$ ): 671,6 € /h
- Összköltség: 738,0 € /h
- Előtolás: 1440 m/h

Az **első példában** a felfűrészelés az **1. ábrán** bemutatott 1. vágáskép szerint történik.

Termékfelület 1m-es rönkhosszonként:

$$A_A = (3 \cdot 0,178 + 4 \cdot 0,08) = 0,854 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$A_B = (3 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,024) = 0,396 \text{ m}^2/\text{m}$$

Terméktérfogat 1m-es rönkhosszonként:

$$V_A = (0,178 \cdot 0,08 \cdot 1) = 0,02848 \text{ m}^3/\text{m}$$

$$V_B = (0,1 \cdot 0,024 \cdot 1) = 0,00480 \text{ m}^3/\text{m}$$

Egy órára eső teljesítmény felületre vetítve:

$$T_{FA} = 0,854 \text{ m}^2/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 1229,8 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$T_{FB} = 0,396 \text{ m}^2/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 570,24 \text{ m}^2/\text{h}$$

Egy órára eső teljesítmény térfogatra vetítve:

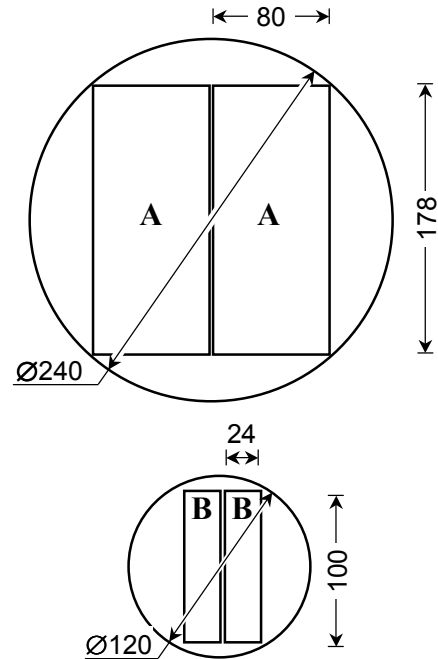
$$T_{TA} = 0,02848 \text{ m}^3/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 41,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_{TB} = 0,0048 \text{ m}^3/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 6,912 \text{ m}^3/\text{h}$$

Egy  $m^3$  termék felülete:

$$F_A = 1229,8 \text{ m}^2/\text{h} / 41,01 \text{ m}^3/\text{h} = 29,99 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

$$F_B = 570,24 \text{ m}^2/\text{h} / 6,912 \text{ m}^3/\text{h} = 82,50 \text{ m}^2/\text{m}^3$$



**1. ábra** – 1. vágáskép: az A és B főterméket 24 illetve 15 cm átmérőjű rönkből termelik

Termékköltségek:

$$\begin{aligned} K_A &= (KK + FK) / T_{TA} + VK / T_{FA} \cdot F_A = \\ &= 66,4 / 41,04 + 671,6 / 1229,8 \cdot 29,99 = \\ &= 1,619 + 13,675 = 15,294 \text{ € / m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_B &= (KK + FK) / T_{TB} + VK / T_{FB} \cdot F_B = \\ &= 66,4 / 6,912 + 671,6 / 570,24 \cdot 82,50 = \\ &= 9,609 + 97,103 = 106,712 \text{ € / m}^3 \end{aligned}$$

A fenti példa azt mutatja meg, hogy  $1m^3$  rönkből termelt kis térfogatú B főterméknek 6-szor több az előállítási költsége, mint a nagyobb térfogatú A-nak.

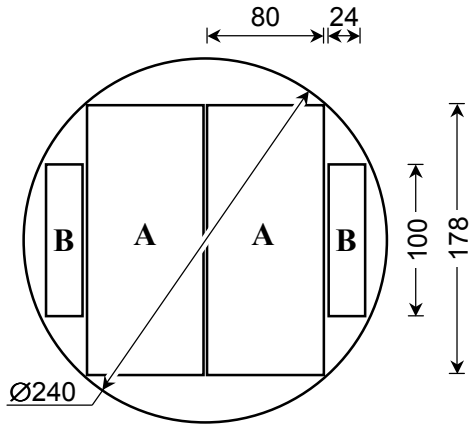
A **második példában** A és B főtermékeket egyidejűleg ugyanabból a 24 cm csúszátmérőjű rönkből fűrészelik ki, a **2. ábra** szerint. Ebben az esetben az 1 m-es termékfelületek a következőképpen számíthatók:

$$A_A = (3 \cdot 0,178 - 0,1) + 4 \cdot 0,08 = 0,754 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$A_B = 3 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,024 = 0,396 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$A = A_A + A_B = 1,150 \text{ m}^2/\text{m}$$

<sup>1</sup> Egyforma fűrészáru azt jelenti, hogy azonos vágáskép szerint vágott fűrészáru



2. ábra – 2. vágáskép: mindkét főterméket ugyanabból a 24 cm átmérőjű rönkből termelik

Az egy órára eső teljesítmény a termékfelületre vonatkoztatva:

$$T_{FA} = 0,754 \text{ m}^2/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 1085,8 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$T_{FB} = 0,396 \text{ m}^2/\text{m} \cdot 1440 \text{ m/h} = 570,24 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$T_F = T_{FA} + T_{FB} = 1656,0 \text{ m}^2/\text{h}$$

A térfogatra vonatkoztatott teljesítmény mindkét termék esetében megegyezik az előző példában számított értékekkel ( $T_{TA} = 41,01 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $T_{TB} = 6,912 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

$$T_T = T_{TA} + T_{TB} = 47,922 \text{ m}^3/\text{h}$$

Egy  $\text{m}^3$  termék felülete:

$$F_A = 1085,8 \text{ m}^2/\text{h} / 41,01 \text{ m}^3/\text{h} = 26,48 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

$$F_B = 570,24 \text{ m}^2/\text{h} / 6,912 \text{ m}^3/\text{h} = 82,50 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

Termékköltségek:

$$\begin{aligned} K_A &= (KK + FK)/T_T + VK/T_F \cdot F_A = \\ &= 66,4/47,922 + 671,6/1656,8 \cdot 26,48 = \\ &= 1,386 + 10,746 = 12,132 \text{ €/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_B &= (KK + FK)/T_T + VK/T_F \cdot F_B = \\ &= 66,4/47,922 + 671,6/1656,8 \cdot 82,50 = \\ &= 1,386 + 33,491 = 34,877 \text{ €/m}^3 \end{aligned}$$

A fenti két példa eredményeit összehasonlítva megállapítható, hogy:

- Azonos rönkhosszból kis térfogatú termék gyártása sokkal drágább, mint a nagy térfogatú terméké (1  $\text{m}^3$  B 106,7 €-ba, míg 1  $\text{m}^3$  A 15,3 €-ba kerül).

- A vágáskép cseréjével a termelési költség jelentősen megváltozik (az A termék  $\text{m}^3$ -enkénti előállítási költsége 12,1 €-ra, a B terméké 34,9 €-ra mérséklődik.) A termékkombináció egy termék előállítási költségeit drasztikusan csökkentette.
- Ha a számítási rendszert kidolgoztuk, akkor az a továbbiakban mindaddig érvényes, míg az üzemben belül költségbefolyásoló változások (pl. gépcsere, stb.) nem történnek.

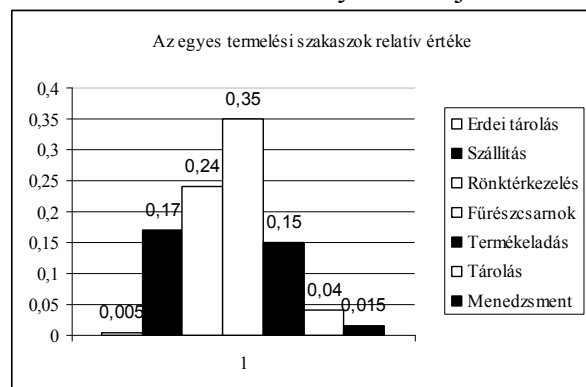
Megjegyzés: A termék eladási árát nem tudjuk szabadon változtatni a vágáskép függvényében. Ez állandó. A példa alapján kiszámolt üzemi költségek azonban a tiszta eredmény jobb meghatározása érdekében a valósághoz közelebb állnak.

A költségelemzés elkészítésének ideje szerint lehet:

- Előkalkuláció: az előirányzott költségeket tartalmazza
- Utókalkuláció: a tényleges költségeket tartalmazza, a gyártás befejezése után bizonylatok alapján készítik

### Előkalkuláció

Első lépésben minden termelési fázis, vagy hely értékének fontosságát határozzuk meg. Az utolsó teljes év, valamint a vizsgálati időszak – év töredék – közös költségeit, állandó és változó költségeit meghatározzuk és a kiszámolt részesedésnek megfelelően minden egyes állomásra vagy helyre leosztjuk súlyozott tényezők szerint. A 3. ábra ilyen előzetes elemzés eredményét mutatja.



3. ábra – A fűrészüzem legfontosabb termelési fázisainak számított részesedése a közös költségekből

Az üzemi nyilvántartás adatai lehetőséget adnak arra, hogy ábrázoljuk a költségeket. A **4. ábra** egy közép-európai üzemben végzett vizsgálat eredményeit mutatja be. Ezekből a következőket lehet megállapítani:

- Ott, ahol az egyenes lapos lefutást mutat, az időtényezőnek meghatározó szerepe van. A termelési fázisokat meg kellene rövidíteni, hogy a költségek alacsonyabbak legyenek.
- Ott, ahol az egyenes meredek, sok erőforrással, drága gépekkel és intenzív munkafelhasználással dolgoznak. Itt a költségek csökkentését a technika javításával lehet megoldani.

### Utókalkuláció

Az utólagos elemzés a termékek piaci sikerével foglalkozik, valamint azzal a kérdéssel, hogy az értékesítési eredménynek milyen hatása van a termelési stratégiára. Ehhez együttesen kell vizsgálni az előállított termékmennyiségeket, ezek termelési költségeit, az eladási árakat és a piaci igényeket (Thommen és Sachs 2000). Ezen információk alapján lehet meggondolni a következőket:

- Azt termelje-e az üzem, amit a piacon jól lehet értékesíteni? Ez egy megalkuvó stratégia. Megszilárdítja a gyártó-ügyfél

érdekcsoportot, ami lehet, hogy időközben mérvadó szerepre tett szert, de nem feltétlenül vezet jobb bevételhez.

- A piaci helyzet és a saját teljesítmény paraméterek ismeretében az üzem azt termelje-e, ami az üzemóránkénti legnagyobb tiszta nyereséget hozza? Ez rövidtávon megfelelő nyereséget biztosíthat, de megingatná a jó gyártó-ügyfél viszonyt.

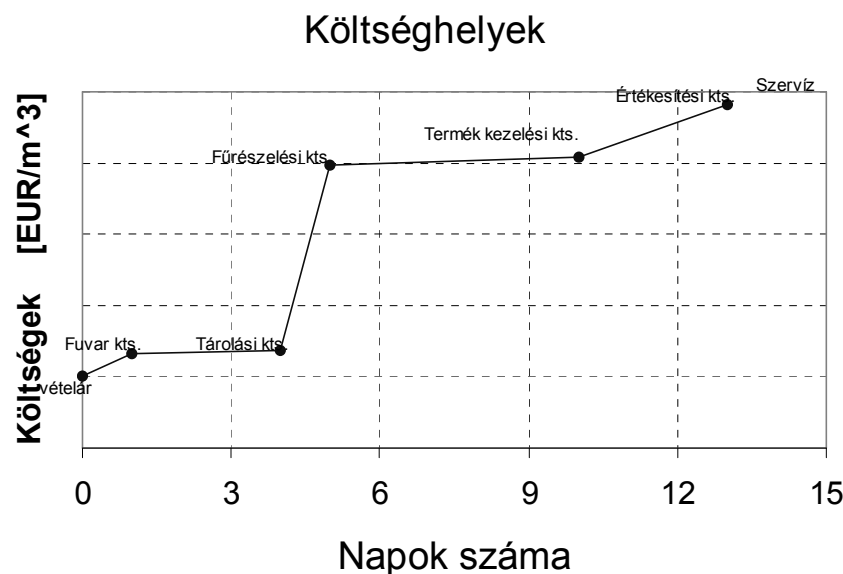
Mindkét kérdést fel kell tenni, és meg kell azokat válaszolni. Mindkét kérdésre vonatkozóan ki kell számítani a pénzügyi következményeket, hogy a döntést tényekkel alá tudjuk támasztani.

Az **1. táblázatban** bemutatott  $P_x$  termék értékesítése hozta a legnagyobb óránkénti nyereséget. A  $P_w$  termék a második helyre került, de ennek a kereslete igen korlátozott volt, mert ez egy speciális termék. A  $P_z$  termék szerepelt a legrosszabbul, de volt egy rendelés egy fontos ügyféltől, amit teljesíteni kellett.

Az ehhez hasonló peremfeltételek napirenden vannak, és ezek korlátozzák a menedzsment döntési szabadságát. Egy ilyen kényszerhelyzetben a matematikai optimalizáció hasznos segédeszköznek bizonyul. Erre a célra a legjobban megfeleltek a **B** oszlop (mennyiség) és a **H** oszlop (az óránként kigazdálkodott profit) adatai. A teljesítés megítéléséhez és az értékesítési stratégia összeállításához még jól használhatók a **D/E** és **F/G** oszlopok is. A fedezeti összeg számítása is az **1. táblázatban** szereplő információknak alapszik.

### A fedezeti hozzájárulás (FH) meghatározása

Ahhoz, hogy egyáltalán beszélni lehessen jövedelmezőségről, a bevételnek nagyobbak kell lennie, mint a ráfordításnak, minden költséget fedeznie kell, és egy megkívánt nyereséget is kell hoznia. Ha az üzem



4. ábra – Fűrészipari termékek költségképződési helyei az idő függvényében

1. táblázat – Termelési mennyiségek és a költségráfordítások összefüggései

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Termék megn. (kód)	Menny. (m <sup>3</sup> )	Hányad (%)	Gyártási költségek (€/m <sup>3</sup> )	(%)	Bevétel (€/m <sup>3</sup> )	(%)	Nyeresség /óra (€/óra)	Teljesítési sorrend
P <sub>x</sub>	500	31,45	340	38977	443	38798	3112	1
P <sub>y</sub>	200	12,58	458	38966	590	39053	1429	3
P <sub>z</sub>	800	50,31	340	12206	399	12206	0	4
P <sub>w</sub>	90	5,66	590	38843	812	38937	1522	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...

az x, y, z és w termékek teljesítésének analízise 146 napos megfigyelési időszak alatt (Magyarázat: B és C jegyzőkönyvből ; D és F számlakönyvekből ; E és G a megfigyelési időszakra kiszámítva; H=(F-D)\*B/C; I a H alapján

Megjegyzés: az adatok az anonimitás megőrzése miatt kissé módosítva

2. táblázat – Az általános költségek felosztása a költséghelyekre

Költséghelyek	Általános költség	Fix költség	Változó költségek	Előállítási költség részösszege (EK)	Költséghely súlya
Erdő	ÁK <sub>e</sub>	FK <sub>e</sub>	VK <sub>e</sub>	EK <sub>e</sub>	% <sub>e</sub>
Szállítás	ÁK <sub>sz</sub>	FK <sub>sz</sub>	VK <sub>sz</sub>	EK <sub>sz</sub>	% <sub>sz</sub>
Rönktér	ÁK <sub>r</sub>	FK <sub>r</sub>	VK <sub>r</sub>	EK <sub>r</sub>	% <sub>r</sub>
Fűrészcsarnok	ÁK <sub>fcs</sub>	FK <sub>fcs</sub>	VK <sub>fcs</sub>	EK <sub>fcs</sub>	% <sub>fcs</sub>
Termék kezelés	ÁK <sub>tk</sub>	FK <sub>tk</sub>	VK <sub>tk</sub>	EK <sub>tk</sub>	% <sub>tk</sub>
Raktár + Értékesítés	ÁK <sub>r+é</sub>	FK <sub>r+é</sub>	VK <sub>r+é</sub>	EK <sub>r+é</sub>	% <sub>r+é</sub>
Fenntartás + menedzsment	ÁK <sub>f+m</sub>	FK <sub>f+m</sub>	VK <sub>f+m</sub>	EK <sub>f+m</sub>	% <sub>f+m</sub>
Üzem	ÁK <sub>ü</sub>	FK <sub>ü</sub>	VK <sub>ü</sub>	EK <sub>ü</sub>	100%

egyetlen terméket állítana elő, úgy egyszerű lenne egy olyan eladási ár kiszámítása, amelyik a jövedelmezőséget biztosítja. Egy fűrészüzemben azonban általában tíz, vagy még több terméket gyártanak egy időben, ami megköveteli a költségek megfelelő felosztását. Az új felosztási eljárásnak lehetővé kell tennie egy adott termékösszetétel hozzájárulásának becslését az általános költségekhez és a fixköltségekhez. Ezt a hozzájárulást általánosságban fedezeti hozzájárulásnak (FH) nevezzük. A FH-számítást csak egy megfigyelési időszak végén – például év végén – lehet elvégezni, amikor már az egyes termékek számára a nettó bevételek rendelkezésre állnak.

Ezt tovább bonyolítja, hogy egy fűrészüzemben a fedezeti hozzájárulás egy választékon belül is változhat a vágáskép megválasztásának megfelelően. Ezért általában arra törekszünk, hogy minden termék esetében folyamatosan számítsuk a fedezeti hozzájárulást, amivel év végén egy kiegyenlített átlagot kapunk erre. Az értékesítési ára-

kat azután a FH segítségével a termékekre utó kalkuláljuk és a következő évre költségeljük.

Az alábbiakban bemutatjuk, hogyan számítjuk ki a fedezeti hozzájárulást a 2. táblázat adatai segítségével. Az általános költségek költséghelyekre történő felosztásához a következő számítási lépések szükségesek:

- Az általános költségeket először vagyoneérték szerint súlyozzuk;
- A fix költségeket és változó költségeket az önköltségszámítás segítségével minden költséghely számára meghatározzuk;
- Költséghelyenként részösszegeket képzünk;
- Kiszámítjuk a gyártási összköltséget a részösszegekből, ezt tekintjük 100% -nak;
- Az egyes költséghelyek százalékos részarányait a részösszegek segítségével meghatározzuk;

- Az ÁK általános költségeket a részösszegek százalékának megfelelően újból felosztjuk, és az előállítási költségek új részösszegeit kiszámítjuk;
- Az utolsó két számítási lépést iteratív módon megismételjük, amíg a költséghe-lyek általános költségei konstansok ma-radnak (ami általában három iteráció után már bekövetkezik).

### **Összefoglalás**

A fűrészüzemek számviteli politiká-jukban célul határozták meg, hogy – a számviteli törvény keretein belül – a termelési fo-lyamatok (termékcsoportok) hozamai és rá-fordításai pontosan körülhatároltak, megállá-píthatók legyenek. Az önköltségszámítási szabályzattal és az eredmény-kimutatással tö-rekszenek arra, hogy többtermékes termelés-nél a termékek vagy termékcsoportok előállí-tási költségeit pontosan ismerjék és terheljék az egyes termékekre. Ebben a munkában je-lenthet segítséget a bemutatott eljárás, mely-nek alkalmazásával pontosabb költségkalku-láció valósítható meg.

### **Irodalomjegyzék**

1. Bariska, M. 1995. *Mill Performance Analysis-MPA*. Report, Univ. Stellenbosch, 36.p.
2. Bariska M., Gerencsér K., Hargitai L. 2004. *A fűrészüzemi tevékenység hatékonyságának elemzése*. NyME FMK Sopron 24-27. és 48-52. old.
3. Sikera B. 1996. *Verkaufsgebietseinteilung zur Maximierung des Deckungsbeitrags*. Verlag Th. Gabler, Wiesbaden, 354 pp.
4. Streiff, H. 2000. *Jahresbericht 2000*. Holzindustrie Schweiz, 110 pp.
5. Thommen, J., Sachs S. 2000. *Wirtschaft, Unternehmung, Management*. Versus Verlag AG, Zürich, 203 pp.

# A bükk (*Fagus sylvatica* L.) faanyag fehér- és színes gesztje színének változása a gőzölési idő és a hőmérséklet függvényében

Tolvaj László, Molnár Sándor, Takáts Péter, Németh Róbert\*

Fehér és álgesztes bükk (*Fagus sylvatica* L.) faanyagot gőzöltünk széles (80-110°C) hőmérséklet tartományban. A gőzölést 6 napig folytattuk. Megállapítást nyert, hogy a színváltozás 95°C alatt alig függött a hőmérséklettől. A színváltozás döntő része 16-20 óra alatt megtörtént. Ezen hőmérsékleti határ fölött viszont a teljes vizsgált időtartamon belül folyamatos volt a színváltozás, de a faanyag kedvezőtlen, szürkés színű lett. A gőzölést alkalmasnak találtuk a fehér és a színes álgeszt színének homogenizálására. Az optimális gőzölési hőmérséklet 95°C.

**Kulcsszavak:** Bükk, Álgeszt, Gőzölés, Színváltozás, Gőzölési paraméterek

## Colour change of white and red heartwood of beech (*Fagus sylvatica* L.) as a function of steaming time and temperature

White and red heartwood of Beech (*Fagus sylvatica* L.) were steamed at a wide range of temperatures (80-110°C). Steaming lasted for up to 6 days. The colour change was hardly affected by steaming temperature below 95°C. Most of the colour change occurred during the first 16-20 hours of steaming. Above 95°C, the colour change was continuous throughout the whole steaming period, but the colour of steamed wood was a nonattractive greyish-red. Steaming was found suitable for homogenising the colour of white and red heartwood. The optimum steaming temperature is 95°C.

**Kulcsszavak:** Beech, Red heartwood, Steaming, Colour change, Steaming parameters

### Bevezetés

A bükk faanyag gőzölése az iparban elterjedt gyakorlat. Az enyhén vörös árnyalat elérése érdekében végeznek gőzölést. A gőzölés hatására bekövetkező színváltozás szisztematikus vizsgálatára vonatkozóan nem találtunk adatokat a szakirodalomban. A publikált vizsgálatok döntő mértékben a gőzölt bükk faanyag fizikai és mechanikai tulajdonságaira vonatkoznak (Molnár 1976, 1998). Az ipar számára nemkívánatos színes álgeszt kialakulása egyre inkább foglalkoztatja a kutatókat, mivel a kitermelt bükk faanyagban egyre nagyobb lesz az álgeszt részaránya. A NyME Kémiai Intézetében napjainkban sikeres vizsgálatok folynak a színes geszt kialakulására vonatkozóan (Hofmann és tsai. 2002, Albert és tsai. 2003, Hofmann tsai. 2004). Kimutatták, hogy a színhatáron pH emelkedés jön létre, ami a lejátszódó enzim-

folyamatok elengedhetetlen feltétele. Ebben a pH tartományban mindkét oxidációért felelős enzim (peroxidáz és a polifenol-oxidáz enzimek) aktivitása nagy. A színhatáron a kioldható fenoltartalom csökken, és a fenolok mennyisége is megváltozik. A színhatár előtt egy szűk szöveti sávban keletkeznek az álgeszt színes gesztelő anyagai a fenolok oxidatív polimerizációjával. Az álgesztes bükk faanyag színtartósságát UV besugárzással vizsgálta Hapla és Militz (2004), és az eredményeket CIE L\*, a\*, b\* rendszerben adta meg.

A faipar számára komoly feladat, hogy a fehér és a színes geszt közötti éles és alaktalan színhatárt csökkentse. Célul tűztük ki, hogy szisztematikusán megvizsgáljuk a gőzölési paraméterek (gőzölési idő, hőmérséklet, nedvességtartalom) hatását a színváltozásra és a színhomogenizálás lehetőségére.

\* Dr. Tolvaj László CSc. egyetemi tanár, NyME, Fizika Intézet, Dr. Molnár Sándor DSc. egyetemi tanár, NyME, Faanyagtudományi Intézet, Dr. Takáts Péter CSc. egyetemi tanár, NyME, Fa- és Könnyű ipari Technológiák Intézet, Dr. Németh Róbert PhD. egyetemi docens, NyME, Faanyagtudományi Intézet

## Vizsgálati módszerek

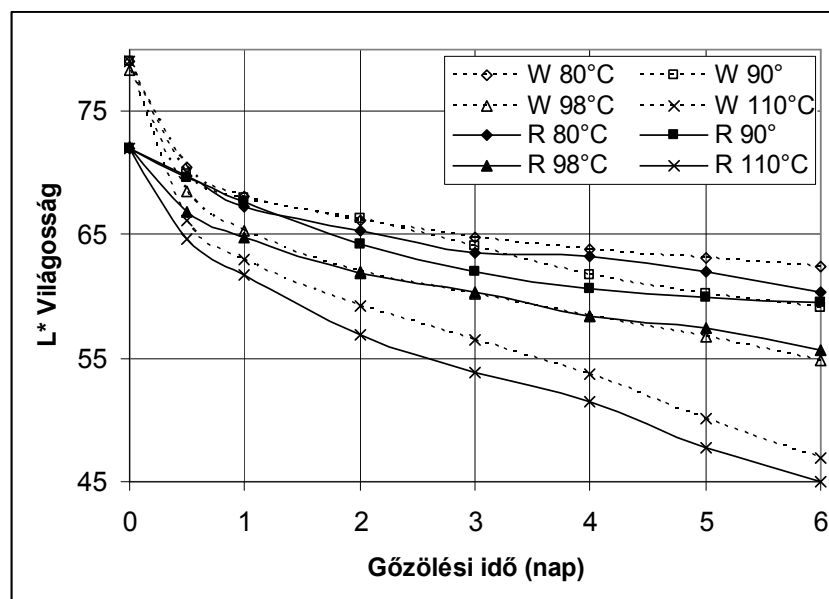
A laboratóriumi gőzölési kísérletek 80-110°C közötti hőmérsékleteken történtek. A kísérletek egy részét (80-98°C között) exszikkátorban végeztük. Az edényben a faanyag alatt desztillált vizet helyeztünk el. Az exszikkátorokat szárítószekrénybe tettük. A szekrény hőmérsékletét az automatika a beállított hőmérséklet körül  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  tartományban tartotta. A gőzöléshez élőnedves állapotú (45% átlagos nedvességtartalmú) és száraz (10-15% nedvességtartalmú) faanyagot használtunk. A mintákat olyan pallókból vágtuk ki, melyek színes gesztet (álgeszt) és fehér faanyagot egyaránt tartalmaztak. A mintakészítésnél ügyeltünk arra, hogy mindegyik tartalmazzon fehér és színes faanyagot is. A mintákat 12, 24, 48, 72, 96, 120 és 144 órás gőzölés után szedtük ki a gőzölő térből. A 105 és 110°C hőmérsékleteken exszikkátor helyett nyomásálló edényt alkalmaztunk. A mintákat 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120 és 144 órás gőzölés után szedtük ki a gőzölő térből. A gőzölés kezdetekor 6 órás felfűtést biztosítottunk. A gőzölési időt a beállított hőmérséklet elérésétől számítottuk. Gőzölés után a próbatesteket laboratóriumi légtérben egy hónapig kondicionáltuk. A próbatestek mérete 25x70x200 mm volt. A légszáraz próbatesteket középen kettévágtuk, és a frissen kialakított felszínen végeztük el a színmérést. A színméréshez egy számítógéppel vezérelt MINOLTA 2002 típusú színmérő készüléket használtunk. A színpontokat a háromdimenziós CIE  $L^*a^*b^*$  színínger mérő rendszerben adtuk meg. Ebben a rendszerben a minta világosságát az  $L^*$  koordináta adja meg. Faanyag esetében az  $a^*$  koordináta a vörös színezetet, a  $b^*$  koordináta a sárga színezetet reprezentálja. A magasabb értékek az élénk színeket reprezentálják, az alacsony értékek a szürke árnyalatokhoz tartoznak.

## A vizsgálatok eredményei

A bükk faanyag gőzölési vizsgálatait először nedves állapotú (45% nedvességtartalmú) faanyagon végeztük el. A mintákat olyan pallókból vágtuk ki, melyek álgesztet (színes geszt) és fehér faanyagot egyaránt tartalmaztak. A mintakészítésnél ügyeltünk arra, hogy mindegyik tartalmazzon fehér és színes faanyagot is.

A vizsgálatok közben már szabad szemmel jól látható volt, hogy a színváltozás döntő része már fél nap alatt lejátszódott. Egy nap után már nem történt észrevehető változás. Azt is megfigyeltük, hogy az álgesztes anyag színe alig változott, míg a fehér faanyag színe az álgesztes rész színe felé tolódott el. Megállapítható, hogy a gőzölés hatására a fehér faanyag a színes geszthez hasonló színárnyalatot vesz fel, tehát a gőzölés alkalmas az álgesztet is tartalmazó bükk faanyag színhomogenizálására. Az is kiderült, hogy a színhomogenizálás alig függ az alkalmazott hőmérséklettől.

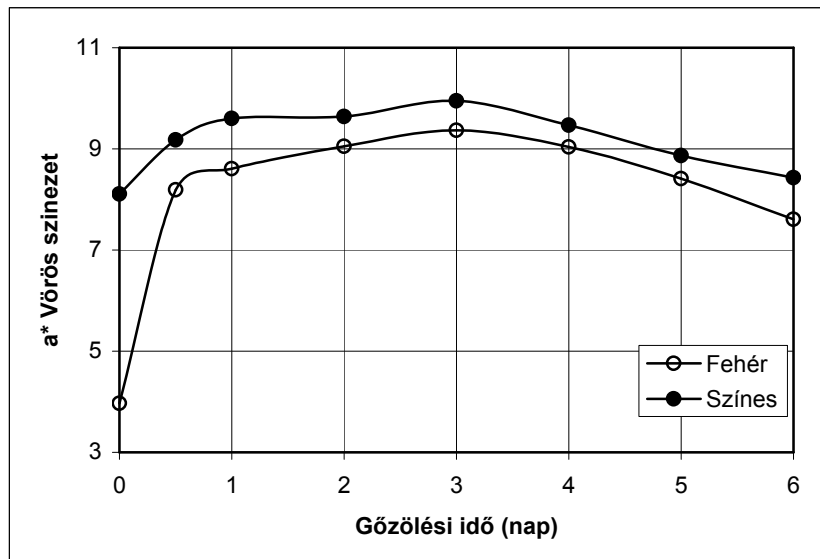
Az objektív színmérések pontosan mutatják a hőmérséklet és a gőzölési idő szerepét a bükk faanyag színváltozásában. Az összehasonlítás érdekében a nedves állapotban gőzölt fehér és színes geszt világosságának változását az **1. ábra** mutatja a gőzölési idő és a hőmérséklet függvényében.



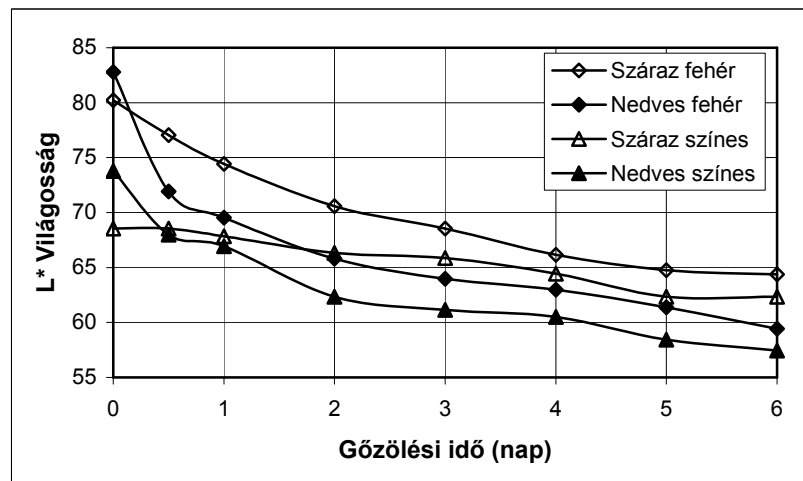
**1. ábra** – A nedves fehér (W) és a színes (R) bükk faanyag világosságának változása a gőzölési idő és a hőmérséklet függvényében

A grafikonok alapján megállapítható, hogy a határos gőzölési idő 18 óra körüli érték. Ez az idő alig függ a gőzölés hőmérsékletétől. Tovább gőzölve 95°C alatt a világosság változása nem függ a hőmérséklettől, és a világosság alig csökken a gőzölési idő növekedésével. A fenti megállapítások a fehér és a színes gesztre egyaránt vonatkoznak. A 95°C fölötti hőmérsékleteken viszont a világosság folyamatosan csökkent a vizsgált időintervallumban. Ez a csökkenés fehér faanyag esetében jelentősebb volt, mint a színes geszt esetében.

A vörös színezet növekedéséről hasonló megállapítást tehetünk, mint a világosság csökkenésének tendenciájáról (2. ábra). A fehér faanyag vörös színezete az első 18 órában sokkal erőteljesebben növekedett, mint a natúr állapotában már vörösebb álgeszté. Így a kétféle faanyag színezete is közel került egymáshoz. A gőzölés további időtartamában a változás minimális volt mindkét faanyag típus esetében. A gőzölés során a szín sárga tartalmában nem történt lényeges változás, ezért ezzel a továbbiakban nem foglalkozunk. A 95°C fölötti hőmérsékleteken és túlnyomáson gőzölve a világosság csökkenése nem áll meg 1 nap után, hanem tovább csökken, bár gyengébb intenzitással. A színpontoknak az L\* tengelytől mért távolsága szintén csökken. Túlnyomáson gőzölve már szabad szemmel feltűnik, hogy a gőzölés által keltett új színben jobban dominál a szürke, mint a vörös (míg atmoszférikus nyomáson



2. ábra – A vörös színezet változásának időfüggése fehér és színes geszt esetében 95°C-os gőzölésnél



3. ábra – A világosság változásának időfüggése nedves és száraz minták esetében 95°C-os gőzölésnél

ennek éppen az ellentettje valósul meg).

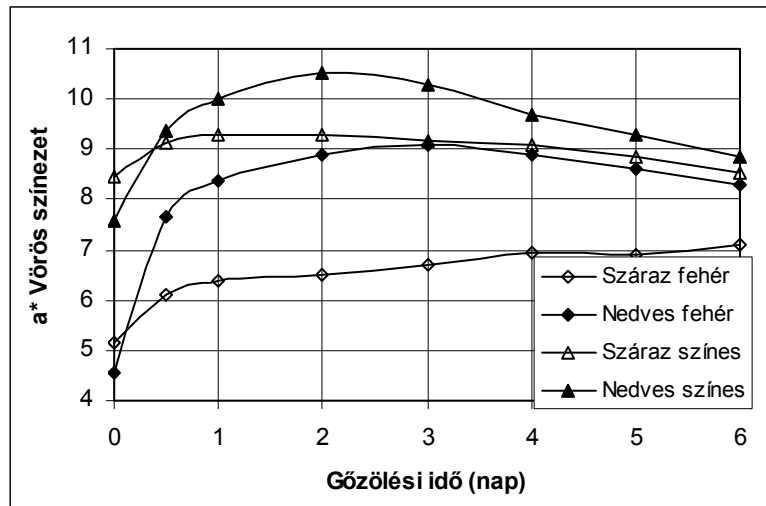
A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy bükk faanyag esetében mind gazdasági, mind esztétikai szempontból csak az atmoszférikus nyomáson történő gőzölés javasolható. Az is jól látszik, hogy a gőzölés színhomogenizáló hatása a fehér és színes gesztet vegyesen tartalmazó faanyag esetében.

A száraz bükk faanyagra vonatkozó vizsgálatok eredményeit a 3-6. ábrák tartalmazzák. A 3. ábrán a világosság változását szemléltetjük 95°C-os gőzölés esetén, bemutattva valamennyi vizsgált eset világosságának változását. Szembetűnő, hogy a száraz

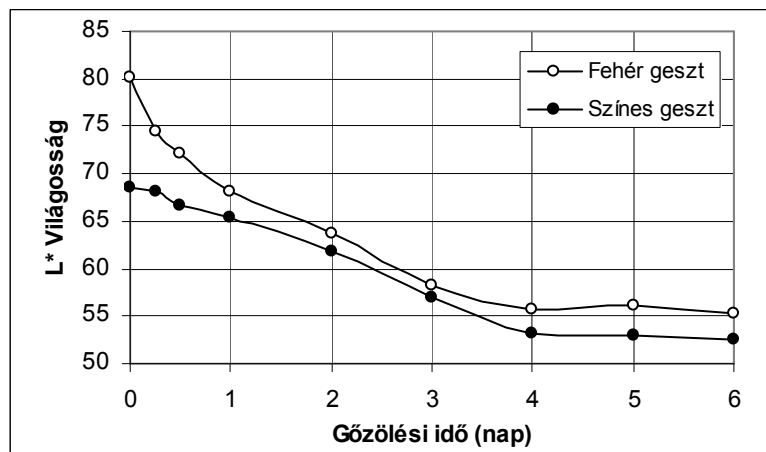
minták világosságának csökkenése közel egyenletes az egész vizsgált időtartamban. Nem tapasztalható az a jelentős csökkenés az első fél napban, amit a nedves mintáknál látunk. A végső világosság értéke száraz faanyagnál magasabb, mint a nedves faanyagnál, és ez a fehér és színes gesztre egyaránt vonatkozik.

A vörös színezet változását 95°C-os gőzölésnél a **4. ábra** szemlélteti. Itt is jól látszik, hogy a száraz faanyag színének vörös irányú eltolódása kisebb mértékű mind fehér, mind színes geszt esetében, mint a nedves faanyagé. Szembetűnő, hogy a száraz fehér geszt színe alig vörösödik a nedves fehér geszthez képest. A gyakorlatban viszont éppen ezen vörös irányú eltolódás létrehozása érdekében gőzölük a fehér bükk faanyagot. Megállapítható, hogy a vörös irányú elszínezés érdekében nem javasolható a száraz állapotú fehér bükk faanyag gőzölése. A grafikonokról az is leolvasható, hogy a színes és a fehér bükk faanyag színhomogenizálására sem alkalmas a száraz állapotban történő gőzölés, hiszen sokkal nagyobb eltérés marad, mint amit a nedves faanyag gőzölésekor tapasztalunk.

Korábban már megállapítottuk, hogy a nedves bükk faanyagot 100°C fölött nem célszerű gőzölni a fehér geszt vörös irányú elszínezése érdekében. Ezért most csak azt vizsgáljuk, hogy a száraz bükk faanyag túlnyomóságos gőzölése (100°C fölött) alkalmas-e a fehér és a színes geszt színhomogenizálására. A kísérlet eredményeit az **5-6. ábrák** mutatják. A világosság mind a fehér, mind a színes gesztnél folyamatosan csökkent az első



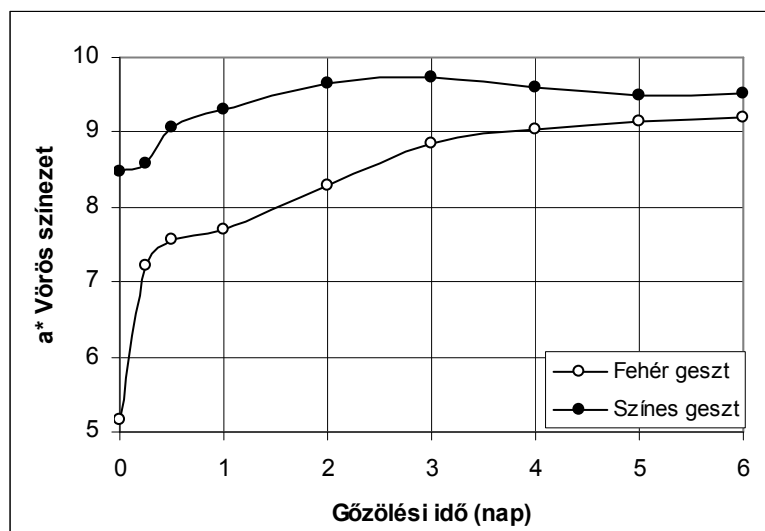
**4. ábra** – A vörös színezet változásának időfüggése nedves és száraz minták esetében 95°C-os gőzölésnél



**5. ábra** – A világosság változásának időfüggése száraz fehér és színes geszt esetében 105°C-os gőzölésnél

3-4 nap alatt, de a fehér faanyag világosságának csökkenése intenzívebb volt, mint a színesé. Ennek köszönhetően 3 nap után a világosságok közel azonosak voltak. A vörös színezet változására a világosságéhoz hasonló, de növekvő tendencia volt jellemző. Itt is 3-4 napban állapítható meg az az idő, ami alatt a fehér és színes geszt homogenizálódik. Meg kell jegyezni, hogy az így homogenizált minták világossága lényegesen alacsonyabb érték, mint a 100°C alatti nedves kiindulási állapotnál történt homogenizálás esetében. Tehát a 100°C fölötti gőzölés száraz faanyag esetében is nemkívánatos szürkésvörös színt eredményez. Ezért a 100°C fölötti gőzölés száraz bükk faanyag esetében nem javasol-

ható, még a fehér és színes gesztet egyaránt tartalmazó faanyag színhomogenizálására sem.



6. ábra – A vörös színezet változásának időfüggése száraz fehér és színes geszt esetében 105°C-os gőzölésnél

Megvizsgáltuk a száraz faanyag gőzölés során történő visszanedvesedését, illetve az így felvett vízmennyiség elvesztésének tendenciáját mesterséges szárítás beiktatása nélkül. Bükk esetében a nedvességfelvétel a gőzölés során lényegesen nagyobb volt, mint az akác esetében (Tolvaj és tsai. 2002). A két faanyag eltérő anatómiai szerkezete miatt ez az eredmény várható volt. Mind 95°C-on mind 105°C-on gőzölve a nedvességtartalom a négy napos gőzölés során közel 9 %-kal nőtt. A bükk faanyag is, az akáchoz hasonlóan egy hét laboratóriumi klímán történt szárítás során elvesztette a gőzölés során felvett nedvességtartalmát. A faipar számára kedvező, hogy a száraz állapotban gőzölt faanyag által gőzállapotban felvett víz nem kötődik erősen a faanyaghoz. Ennek oka ipari szempontból közömbös, de elméleti szempontból az így felvett víz kötési mechanizmusának feltárása fontos további feladat a fa-víz kapcsolat feltérképezése szempontjából.

### Összefoglalás

Gőzöléskor a bükk faanyag színváltozásának döntő része 18-20 óra alatt lejátszódik. Ez a színváltozás 95°C alatt nem függ a gőzölési hőmérséklettől, és egy nap

után már nincs lényeges színváltozás. A 95°C fölötti hőmérsékleteken a színváltozás nem áll meg az első nap után, hanem tovább

folytatódik, de a keletkező szín egyre szürkébb, nem tetszetős árnyalatú lesz. Ezekon a hőmérsékleteken a gőzölési idő és a hőmérséklet növelésével egyre sötétebb de egyre szürkébb színek érhetőek el. A gőzölő kamrák feltöltésekor ügyelni kell arra, hogy a rakat azonos nedvességtartalmú faanyagot tartalmazzon, mert a gőzölt anyag színhomogenitása csak így biztosítható. Megállapítottuk, hogy a gőzölés alkalmas a színes álgesztet is tartalmazó bükk faanyag színének homogenizálására, mert a fehér részek színe az álgesztes színéhez közeledik,

miközben az álgesztes anyag színe alig változik. Költségtakarékosság és a kedvezőbb szín szempontjából a 100°C alatti gőzölési hőmérsékletek javasolhatók.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a vizsgálatokhoz az EU CRAFT 508137 projekt által nyújtott anyagi támogatásért.

### Irodalomjegyzék

1. Albert, L., T., Hofmann, Zs., Németh, T., Rétfalvi, J., Koloszár, Sz., Varga, I., Csepregi 2003. *Radial variation of total phenol content in beech (Fagus sylvatica L.) wood with and without red heartwood*. Holz als Roh- und Werkstoff 61: 227-230
2. Hapla, F., H., Militz 2004. *Colour measurements and gluability investigation on red heart beech wood (Fagus sylvatica L.)*. Wood Research 49 (4), 1-12
3. Hofmann T., Albert L., Rétfalvi T., Bányai É., Visiné Rajczi E., Börcsök E., Németh ZS., Koloszár J., Varga Sz., Csepregi I. 2003. *A peroxidáz és a*

- polifenol-oxidáz enzimek aktivitásának sugárirányú vizsgálata az álgesztes bükkben (Fagus sylvatica L.).*** NyME Kémiai Intézet Tudományos Ülése 2002. november 7. Konferencia kiadvány 102-106. old.
4. Hofmann, T.,L., Albert, T., Rétfalvi 2004. ***Quantitative TLC Analysis of (+)-Catechin and (-)-Epicatecin from Fagus sylvatica L. with and without Red Heartwood.*** Journal of Planar Chromatography 17: 350-354.
  5. Molnár S. 1976. ***Akácfanemesítés Pusztavacson.*** Az erdő 15(11): 490-492.
  6. Molnar, S. 1998. ***Die technischen Eigenschaften und hydrothermische Behandlung des Robinienholzes.*** In: Molnar S. (ed.) Die Robinie Rohstoff für die Zukunft. Stiftung für die Holzwissenschaft, Budapest 50-63.
  7. Tolvaj, L., D. Varga and Sz. Komán 2002. ***Colour modification of dried black locust and beech woods by steaming.*** 4th Int. Symp. Wood Structure and Properties '02 (1-3 September) Bystrá, Slovakia 109-113

# Vizsgálatok a természetes faanyag folyadéksugaras vágásával kapcsolatban

Gerencsér Kinga, Bejő László<sup>❖</sup>

A folyadéksugaras vágás a forgácsolós technológiák egyik lehetséges alternatívája, mely hatékony megoldást kínál az olyan problémákra, mint a munkahelyi porterhelés, vagy a famegmunkáló berendezések magas zajkibocsátása. A tömörfa folyadéksugaras vágásának gyakorlati bevezetéséhez szükséges bizonyos technológiai paraméterek vizsgálata. Munkánkban a folyadéksugárral vágott tömör fa nedvességfelvételét, a vágásrés vastagságát, és a vágási felület érdességét vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a faanyag felületi rétegei a vágás során viszonylag sok nedvességet vesznek fel, azonban ezt rövid időn belül le is adják. A faanyag nedvességtartalma összességében nem emelkedik jelentősen. A vágásrés vastagsága lényegesen kisebb, mint a hagyományos forgácsoló szerszámok esetében. A vágásrés mérete az anyag belseje felé haladva csökken, ezért a vágott élek nem merőlegesek a felfekvési felületre, ami a fűvóka megfelelő beállításával korrigálható. A vizsgált előtolás tartományban a felületi érdesség az előtolás növelésével nő, azonban minden esetben lényegesen alacsonyabb, mint a gyalult vagy fűrészelt felületek érdessége.

**Kulcsszavak:** Folyadéksugaras vágás, Vágásrés, Nedvességfelvétel, Felületi minőség,

## Investigations concerning waterjet-cutting of solid wood

Waterjet cutting is a viable alternative of traditional cutting methods. It offers an effective solution for problems like dust exposure and high noise output from wood processing machines. The examination of some technical parameters is necessary for the practical application of waterjet cutting on wood. Our project involved the assessment of moisture uptake, kerf width and surface roughness of waterjet-cut solid wood. The surface layers of wood took up much water, but they lost most of it in a short period of time. The overall moisture content did not increase significantly. Kerf width was found significantly smaller than that of traditional wood cutting tools. Kerf width decreases as the waterjet propagates into the material. This means that the edges will not be perpendicular to the face of the material. This can be corrected by a slight inclination of the nozzle. In the examined range of feed rates, surface roughness increased with increasing feed, but it always stayed significantly lower than the roughness of planed or sawn surfaces.

**Key words:** Waterjet cutting, Kerf width, Moisture uptake, Surface quality

### Bevezetés

A fa- és faanyagú termékekkel kapcsolatos igény egyre nő, és egyes területeken a kereslet jelentősen meghaladja a kínálatot. A fából készíthető termékek összességét tekintve – még a mai technológiai színvonalon is – a késztermékben a felhasznált fa nyersanyagának csak mintegy 35-40 %-a van jelen. Ebben már kedvező hatással mutatkoznak az olyan technológiák, mint a faforgácslap- és farostlemez-gyártás, amelyek a korábban hulladéknak számító, visszamaradó faanyag nagy hasznosítói (Winkler 1998, Takáts 1998).

Érthető tehát a rendelkezésre álló nyersanyagkészlet mind teljesebb hasznosítására irányuló törekvés.

A fa- és faalapú anyagok vágásakor, például a fűrészeléskor különböző típusú forgácsoló fejekkel elérték a felső teljesítménycélhatárt, azonban a fűrészelés során keletkező fűrészpor a kihazatalt jelentősen csökkenti és szennyezi a környezetet. A faanyag 6-40 %-a is lehet fűrészpor a rönkátmérőtől, a termékösszetételtől és a technológiától függően (Vorreiter 1963).

---

<sup>❖</sup> Dr. Gerencsér Kinga CSc., egyetemi docens, Dr. Bejő László PhD., egyetemi docens, NyME Fa- és Könnyűipari Technológiák Intézet

A különböző fafeldolgozó üzemekben keletkező por jelentős része igen kis méretű. A 7 µm-nél kisebb porrészecskék, az ún. respirábilis porok belélegezve lesüllyednek a tüdőbe és ott maradnak, ott fejtik ki károsító hatásukat (Varga és tsai. 2006). A levegő tisztaságának védelméről szóló EüM-SzCsM 25/2000 (IX. 30.) rendelet értelmében a teljes munkahelyi porkoncentráció maximum 5 mg/m<sup>3</sup> lehet, a respirábilis por mennyisége pedig nem haladhatja meg az 1 mg/m<sup>3</sup> értéket. A fafeldolgozó üzemekben ez csak úgy oldható meg, ha ún. multiciklonokat alkalmaznak, ami a feldolgozási költségek jelentős növekedésével jár. A határértékek betartása a hazai és külföldi fafeldolgozó üzemek számára egyaránt jelentős kihívást jelent.

A fűrészipari gépek, valamint az élözőgépek másik hátránya, hogy túl magas a zajkibocsátási értékük. A munkások fizikai károsító hatásából (zajból) származó veszélyeztetésével kapcsolatos minimális egészségügyi és biztonsági előírásokról rendelkező 2003/10/EC sz. EU direktíva szerint egy 8 órás műszakban megengedett átlagos hangnyomásszint 85 dB, heti átlagban pedig 80 dB. A fűrészgépek zajszintje 95-104 dB, ezért tartós használat esetén a fenti határértékek betartása jelentős anyagi nehézségekbe ütközik.

Felmerül az igény ezeknek a problémáknak a kiküszöbölésére, egy olyan vágóeszköz alkalmazására, amelynél nem keletkezik fűrészpor és a zajkibocsátás sem nagyobb a megengedettnél. Ilyen eljárás lehetne a fának vízszaggal való vágása, amely anyagtakarékos és környezetbarát technológiának mutatkozik.

A folyadéksugaras vágás előnyei között megemlíthetjük, hogy lényegesen kisebb vágásrés érhető el, mint a forgácsoló berendezésekkel, és nagy üzemeltetési biztonsággal rendelkezik. Különösen alkalmas lehet az eljárás nagy szériás, bonyolult alakú, nagy pontosságot igénylő termékek előállítására, például intarziakészítésre, falemezek szabására, valamint vékonyabb fűrészárak hasító és daraboló vágására.

A fenti előnyök mellett meg kell említeni a módszer néhány hátrányát is. Ezek közül a legfontosabb a jelenlegi technikai színvonalon elérhető alacsony előtolási sebesség, ami az egyik oka annak, hogy a módszer jelenleg még kevéssé elterjedt. Problémát jelent továbbá a viszonylag magas energiaigény, és a vágás után visszamaradt, szennyezőanyagokat is tartalmazó víz kezelésének, tisztításának igénye is. E nehézségek dacára a fent említett előnyök mégis indokoltá teszik a faanyag folyadéksugaras vágásának vizsgálatát, amely a későbbiekben, a technikai fejlődés előrehaladtával gyakorlati jelentőségre is szert tehet.

Folyadéksugaras vágással szinte minden anyag megmunkálható. A szakirodalom többnyire forgácslapok, MDF lapok és cementkötésű forgácslapok vágását említi, természetes faanyag vágásával kevésbé találkoztunk. Dolgozatunkban többek között ezt a hiányt igyekszünk pótolni.

### *A folyadéksugaras vágás elmélete*

A vízszaggár eróziós tulajdonságait először a '30-as években hasznosították a bányászatban, barnaszén darabolására. Később, a '60-as évek vége felé amerikai repülőgépgyárak ezt a technológiát használták szállal erősített, sejtyszerű, valamint szendvicsanyagok vágására. Ezek az anyagok különösen érzékenyen reagálnak a magas hőmérsékletű, ill. a nagy mechanikai igénybevétele beavatkozásokra. A hagyományos lángvágó, fűrészelő, nyíró technológiák itt jelentősen károsíthatják az anyagszerkezetet (Vlastnik 1982).

A vízszaggal való vágással foglalkozó nagyszámú publikációk viszonylag kis része foglalkozik a folyamat alapjaival. Ennek oka, hogy ma még nincsen teljesen tisztázva a nagynyomású folyadéksugárral való vágás elmélete. Bonyolult feladatról van szó, amelynek fizikai megnyilvánulásai (folyadék csőben való áramlása, a fűvókából való kilépés, a folyadéksugár becsapódása és kölcsönhatása a munkadarab anyagával stb.) különböző tudományágak részterületei.

A szabad sugarat, amely 2-4-szeres hangsebességgel halad, szilárd és elasztikus testnek tekintjük. A folyadéksugár becsapódásakor a tárgy ún. „vízütést” szenved. Ennek hatása, hogy nagy nyomás nagyon kis felületen keletkezik, amely lökeshullámok formájában terjed tovább a vágandó anyagban. A nyomás hatására az anyagot a folyadék szétrombolja, a keletkezett mikro-repedések a váltakozó terhelés miatt gyorsan elmélyülnek, és az anyagot vonalszerűen elválasztják. A gyors nyomásváltozások elasztikus deformációkat is előidéznak, amelyek a folyadéksugár destruktív hatását erősítik. A folyadék hatása nagyobb a megmunkálandó anyagra, mint egy ugyanolyan súlyú szilárd tárgy ütés-hatása, amely ugyanolyan sebességű, mint a folyadék. Ez a hatás a folyadék összenyomhatóságával magyarázható (Vlastnik 1982).

A vízsugárral történő vágás folyamán „lány” szerszámmal dolgozunk, így a hagyományos eljárásoknál ismeretlen problémák merülnek fel, amit a vezérlésnek megfelelően kompenzálnia kell. Ilyen probléma pl. az, hogy a vízsugár önmagához képest késik a belépési és a kilépési oldal között. A jelenség főleg vastagabb daraboknál, irányváltáskor okozhat gondot, amit a vágási sebesség csökkentésével lehet kiküszöbölni. Mivel a „szerszámnak” nincs határozott geometriája, így a vágásrés széles határok között változhat, amit egyszerűen úgy lehet kiküszöbölni, hogy a vágandó geometriát korrigálni kell a vágósugár méretével. Emellett számolni kell a fúvókából kilépő vízsugár divergenciájával, ami növeli a vágásrés méretét. Ugyanez a vízsugár a vágni kívánt anyagba belépve viszont már konvergense válik, azaz a vágásrés mérete az anyagba befelé haladva valamelyest csökken, és a vágási felület nem lesz teljesen merőleges a felfekvési síkra. Ez a probléma viszonylag kevésbé jelentős kisebb vastagságú termékek, lemezek esetében, viszont gondot okozhat nagyobb vastagságú anyagok – például fűrészáru – vágásakor.

Kemény anyagok vágására újabban a vízsugárba apró szemcséjű abrazív anyagot (gránithomokot) kevernek. Ilyenkor nem maga a víz, hanem a gránitszemcse vág, miközben a víz kb. 800 m/s sebességgel

sodorja. Az anyagleválasztás ilyenkor alapvetően erózió eredményeként jön létre (Maros és Deszpoth 1999).

Amint egy részecske anyagot választ le a munkadarabról, energiát veszít és lelassul. Ez azt eredményezi, hogy mozgáspályája elhajlik a munkadarabon, aminek következtében növekszik a támadási szög, mellyel a munkadarab felületéhez csapódik. Ez a jelenség jellegzetes, görbült érdességi vonalak kialakulását eredményezi a vágott felületen, melyet bordáknak neveznek.

### **Anyagok és módszerek**

A fafeldolgozásra alkalmas fafajok közül a Magyarországon legnagyobb mennyiségben előforduló fafajokon végeztük el a vizsgálatokat. Az alkalmazott fafajok a következők voltak: tölgy (*Quercus spp.*), akác (*Robinia pseudoacacia*) bükk (*Fagus sylvatica*), kőris (*Fraxinus excelsior*), gyertyán (*Carpinus betulus*) nyár (*Populus spp.*), hárs (*Tilia spp.*), éger (*Alnus glutinosa*) és lucfenyő (*Picea abies*). A vágásokat szárított (lég- illetve szobaszáraz), 25 mm és 50 mm vastag fűrészárun végeztük. Megkíséreltük emellett 15 cm átmérőjű fenyőrönk vágását is. A nagyobb vastagságú fűrészáru és rönk vágása során kiderült, hogy a rendelkezésre álló folyadéksugaras vágó berendezésekkel ezeket nem lehet megfelelő minőségben feldolgozni, ezért a cikkünkben található adatok kivétel nélkül 25 mm vastag fűrészárua vonatkoznak. Ezen alapanyag esetén a vágási minőség kielégítő volt.

A próbatestek elkészítéséhez egy 3000 bar nyomáson üzemelő Inno Cutter megmunkáló gépet alkalmaztunk, változtatható előtolással, és 5 g/min abrazív anyagárammal. A berendezés INC (intelligent numerical control) vezérlése lehetővé tette a vágási irányok és az előtolás pontos szabályozását.

A vágások befejezése után az anyagot és a vágási felületet háromféle szempontból vizsgáltuk;

- mértük a faanyagok vízfelvételét,
- a vágásrés vastagságát különböző vágási irányokban, és

- a vágási felületek érdességét különböző előtolási értékek alkalmazása mellett.

A nedvességtartalom mérése tölgy, akác, kőris, bükk, gyertyán és fenyő próbatesteken, egy VIVA 12 típusú ellenállásos rétegnedvesség-vizsgáló berendezéssel történt. A műszer mélységhatárolóval felszerelt, amely biztosítja, hogy az elektródákat pontosan a kívánt mélységig üssük be az anyagba. A nedvességtartalmat a felszín közelében (1-1,5 mm mélyen), valamint 10, 20 és 30 mm-es mélységben mértük. Minden fafaj esetében egy-egy mérést végeztünk a forgácsolt oldal- illetve bütüfelületen, közvetlenül a vágás előtt, a vágás befejezése utáni 5 percen belül, illetve 24 óra elteltével.

A vágásrés szélességének vizsgálatához a fűrészárún rostirányban, rostra merőlegesen, illetve 45°-ban, 300 mm/min előtolási sebességgel 1-1 vágást ejtettünk. A vágásrés vastagságát közvetlenül a vágás után, a folyadéksugár bemeneti és kilépési oldalán 10 helyen hézagmérővel mértük, és az eredményeket átlagoltuk. A vágásrés méretét akác, kőris, gyertyán, bükk, hárs, éger és fenyő fűrészárún mértük.

A felületi érdesség vizsgálata egy Pertherm S3P (PGK) típusú felületi érdesség-vizsgáló berendezésen történt, amelyet egy 10 µm átmérőjű letapogató fejjel szereltek fel. A felületi érdesség mérését tölgy, akác, bükk, nyár és fenyő anyagon végeztük, rostirányú és rostra merőleges, 100, 200, 300, 400, 500 illetve 600 mm/min előtolási sebességgel kialakított vágási felületeken. Minden esetben egy vágást végeztünk, és minden vágási felületen egy 17-25 mm hosszú szakasz érdességi profilját rögzítettük az érdességvizsgáló műszerrel. A műszer előtolási sebessége 0,5 mm/s volt.

A rögzített érdességi profilok értékelését egy nemrégiben kifejlesztett módszerrel végeztük (Csiha és Alpár 2003, Csiha 2005). Ezzel a módszerrel nemcsak a profil dőlését és hullámosságát lehet korrigálni, hanem a nagyedényes fafajok edényei által okozott érdességet is, így valóban a megmunkálásból eredő érdességet vizsgálhatjuk. Az érdességi paraméterek közül az egyenetlenség mélység (Rz) paraméter alapján értékeltük a felületeket.

## Eredmények és értékelés

### Nedvességfelvétel

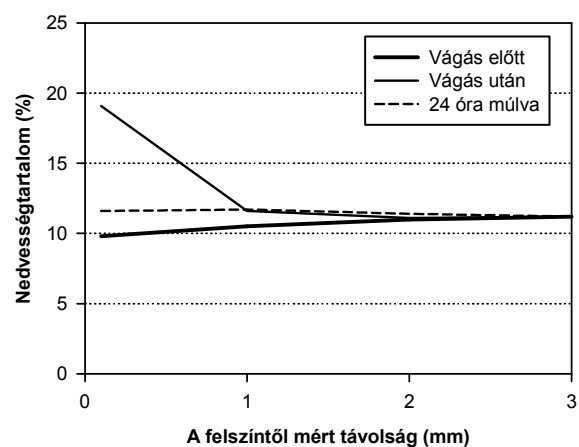
Az **1. ábra** egy tipikus vízfelvételi diagramot mutat. Ebből az ábrából látható, hogy a vágási felület közelében a nedvességtartalom vágás után jelentős mértékben (fafajtól és vágásiránytól függően 5-30%-kal) megnő. Ennek a nedvességnek a nagy része azonban a felszíni rétegekből a vágást követő 24 órán belül távozik.

Rostirányú vágás esetén a nedvesség behatolása minden fafaj esetében viszonylag csekély volt. 10 mm mélységben a nedvességtartalom mindössze 2-4%-kal emelkedett a vágás után, az ennél beljebb fekvő rétegek nedvességtartalma még kevésbé nőtt. A vágást követő 24 órás időszakban azonban a külső rétegekből a nedvesség egy része az anyag belsejébe vándorolt, különösen a permeábilisabb fafajok (fenyő, éger, bükk) esetében. A vágás következtében a vizsgált rétegek nedvességtartalma átlagosan 0-5%-kal nőtt.

Bütüfelület vágásakor a fentiekhez hasonló tendenciák figyelhetők meg, azzal az eltéréssel, hogy a puhább, porózusabb faanyagok (fenyő, éger, bükk) esetében a nedvesség mélyebben behatolt a fába. Ezeknél, a fafajoknál még 10 mm mélységben is 20-25% nedvességtartalom-növekedést regisztráltunk, 20 mm mélységben azonban már nem volt jelentős nedvesedés.

### Tölgy fűrészáru nedvességtartalma

Rostra merőleges folyadéksugaras vágás



**1. ábra** – A folyadéksugárral vágott tölgy fűrészáru felszínközeli rétegeinek nedvességtartalma a vágás előtt és után

Ugyanakkor a porózusabb szerkezet a vágást követő 24 órában elősegítette a bejutott nedvesség eltávozását is. Ezzel szemben a kevésbé permeábilis fajok – különösen a tölgy és az akác – esetében a nedvesség nem hatolt be jelentősen az anyagba. 24 óra elteltével ebben az esetben is kiegyenlítettődött a nedvesség a keresztmetszetben. Az átlagos nedvességtartalom 0-3%-kal nőtt a kiindulási értékekhez képest. A vágási felületeken száradás okozta repedés, deformáció nem volt megfigyelhető.

Általánosságban elmondható, hogy bár a tömör fa folyadéksugaras vágása a higroszkópos anyag nedvesedéséhez vezet, a nedvességfelvétel csak a felszíni rétegekben jelentős, és ott is csak ideiglenesen lép fel. 24 órás pihentetés után a nedvességtartalom kiegyenlítettődik, és csak kis mértékben növekszik a kiindulási nedvességtartalomhoz képest.

#### *A vágásrés vastagsága*

Az **1. táblázat** tartalmazza a különböző fafajok vágásrés mérési eredményeit. Amint látható, a varakozásoknak megfelelően a kimeneti oldalon mindig szűkebb a vágásrés, mint a folyadéksugár belépésekor. Ezen túlmenően azonban semmilyen összefüggést sem sikerült kimutatni. A vágásrés szélessége egyes esetekben nőtt, máskor csökkent a rostirány változásakor, egyes esetekben pedig változatlan maradt. Ugyanez igaz a vágásrés szűkülésére is. A fafaj hatását sem lehet egyértelműen leírni; nem volt számottevő összefüggés a sűrűséggel, vagy egyéb szöveti tulajdonságokkal sem. A tapasztalható különbségek valószínűleg vélet-

len tényezők hatásának tudhatók be. Egy szélesebb körű, nagyobb próbatest-számmal végzett vizsgálat esetleg rámutathat bizonyos összefüggésekre, de nagyon valószínű, hogy a technológiai paraméterek – az előtolási sebesség, a folyadéksugár sebessége, illetve a víznyomás – a fafajnál jóval nagyobb szerepet játszik.

Az **1. táblázatban** közölt eredmények alapján elmondható, hogy a folyadéksugaras vágás lényegesen kisebb vágásrészt tesz lehetővé, mint a hagyományos technológiák. A vágásrés kónikus, azaz a behatolási felületől befelé haladva csökken, tehát a vágott felület nem lesz merőleges az anyag felfekvési felületére. Az esetleges gyakorlati alkalmazásoknál ezt figyelembe kell venni, és a folyadéksugár beesési szögének állításával korrigálni kell.

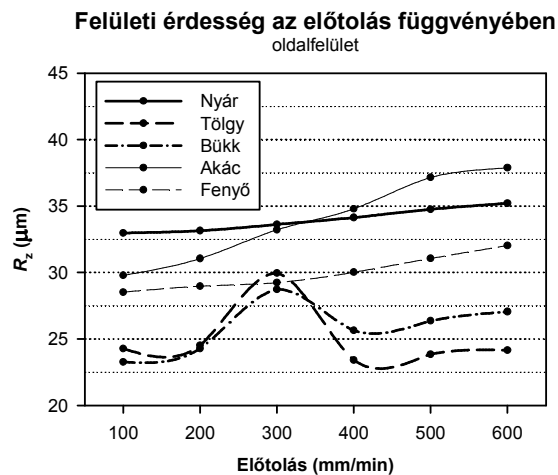
#### *Felületi érdesség*

Az egyes fafajok rosttal párhuzamosan és merőlegesen vágott felületein mért  $R_z$  értékeket a **2. és 3. ábra** szemlélteti. Az érdességi értékek 15-85  $\mu\text{m}$ -es tartományon belül mozogtak, fafajtól és vágásiránytól függően. Rostra merőleges vágáskor többnyire – a nyár kivételével – valamivel magasabb  $R_z$  értékeket mértünk.

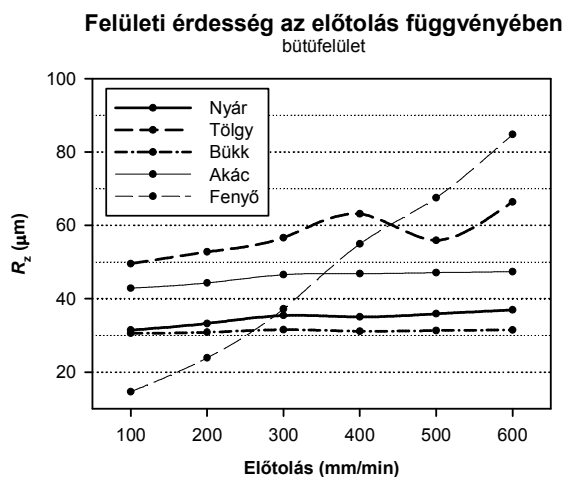
Az előtolás növelésével, a tölgy rostirányú vágási felületétől eltekintve, a felületi érdesség értékek növekvő tendenciát mutattak. Egyes esetekben – például a nyár és az akác rostirányú vágáskor – a felületi érdesség monoton növekvő tendenciát mutatott. Több fafajnál figyelhetők meg kisebb-nagyobb anomáliák a 300 mm/min előtolási érték környezetében. Mivel ez a jelenség nem

**1. táblázat** – Különböző fafajok folyadéksugaras vágása után mért átlagos vágásrés vastagsági értékek, 3 különböző anatómiai irányban. (Minden érték 10 mérés átlaga, mm)

Fafaj	Rostirányban		45°-ban		Rostra merőlegesen	
	Belépés	Kilépés	Belépés	Kilépés	Belépés	Kilépés
Akác	1,00	0,80	1,00	0,80	1,20	0,65
Kőris	1,60	0,60	1,40	0,70	1,40	0,50
Gyertyán	0,90	0,45	0,90	0,50	0,90	0,50
Bükk	0,90	0,50	0,80	0,45	1,00	0,50
Hárs	1,10	0,75	1,10	0,65	1,10	0,40
Éger	1,70	0,70	1,25	0,55	1,25	0,55
Fenyő	1,20	0,80	1,00	0,50	1,00	0,50



**2. ábra** – Különböző fafajok rosttal párhuzamos vágási felületén mért egyenetlenség mélység értékek az előtolás függvényében



**3. ábra** – Különböző fafajok rostra merőleges vágási felületén mért egyenetlenség mélység értékek az előtolás függvényében

mutakozott minden esetben, feltételezhető, hogy inkább véletlen tényezők hatásáról, semmint tendenciózus jelenségről van szó, ezért ennek további vizsgálata szükségtelen.

A mért eredmények alapján a fafaj és a folyadéksugárral vágott felület érdessége közötti összefüggést nagyon nehéz megállapítani. Fontos megjegyezni, hogy az érdességi értékek többnyire egy viszonylag keskeny, 23 és 67  $\mu\text{m}$  közötti tartományon belül maradtak. Kivételt képezett ez alól a fenyő rostra merőleges vágása, amikor is az  $R_z$  értékek igen egyenetlenes és meredeken emelkedtek a 100-600 mm/min előtolási tartományban. Ennek az oka nem tisztázott; esetleg összefügghet a fenyők eltérő anatómiai tulajdonságaival, a tracheidák eltérő visel-

kedésével a vágás közben. Ennek a jelenségnek az okaira további, kiterjedtebb, esetlegesen elektronmikroszkópos vizsgálatokkal kiegészített mérésekkel lehetne fényt deríteni.

A fenti eredményeket összevetve a mechanikai megmunkálással kialakított felületekkel megállapítható, hogy a folyadéksugárral vágott felületek minősége lényegesen jobb, mint a fűrészelt vagy gyalult fűrészárú. Például Killic és tsai. (2006) eredményeit alapul véve, a gyalult nyár és bükk fűrészárú  $R_z$  értéke a folyadéksugaras vágással kialakított felületekének mintegy 2-3-szorosa. Magoss (2002) eredményei alapján az új eljárással kialakított felület a nagy sebességű felsőmaróval készített felületnél is jobb minőségű.

### Összefoglalás és következtetések

A magyarországi fafeldolgozás szempontjából jelentős fafajok folyadéksugaras vágására vonatkozó vizsgálataink alapján az alábbi következtetéseket sikerült levonni:

- Átlagos teljesítményű folyadéksugaras vágóberendezésen maximum 30 mm vastag anyag megmunkálására van lehetőség. Az ennél vastagabb alapanyag megmunkálása akadályokba ütközik.
- A természetes faanyag vágása folyamán a nedvesség többnyire csak a felületi rétegekbe hatol be. Jelentősebb (10 mm-t meghaladó) behatolás csak nagy permeabilitású fafajok rostra merőleges vágásakor következik be. A vágás után 24 órával a vágási felület 30 mm-es környezetében a nedvesség 0-5%-kal lehet magasabb az eredeti állapothoz képest. A nedvességbehatolás tehát viszonylag kis jelentőségű, nem jelent komoly problémát az új technológia alkalmazása szempontjából.
- Más anyagokhoz hasonlóan a faanyag folyadéksugaras vágásakor a vágásrés az anyag belseje felé haladva kis mértékben csökken. A vágásrés mérete, mely 0,5-1,2 mm között változik, nem függ az alapanyagtól és a megmunkálás irányától.
- A folyadéksugárral megmunkált anyag felületi érdessége az előtolás növelésével többnyire romlik. Az előtolás hatása a fenyő faanyag rostra merőleges megmun-

kálásakor a legjelentősebb. A folyadéksugaras vágással elérhető felületi minőség lényegesen jobb, mint a körfűrészszel kialakított vagy gyalult fűrészárúé.

A továbbiakban szeretnénk az optimális technológiai paramétereket meghatározni különböző méretű és fafajú anyagokra, valamint gazdaságossági számításokat végezni a vágási költségekre vonatkozóan. A vágásfelületeknek pontosabb, mikroszkópos vizsgálatát is szükségesnek tartjuk.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerzők köszönetüket szeretnék kifejezni a Bay Zoltán Kutatóintézetnek és munkatársainak, amiért lehetőséget biztosítottak a folyadéksugaras vágóberendezésük használatára. A kutatás a T 032052 számú OTKA pályázat támogatásával készült.

### **Irodalomjegyzék**

1. Csiha Cs., Alpár T. 2003. *Nagyedényes fafajok felületi érdességének értékelése*. Faipar 51(1): 11-16
2. Csiha, C. 2005. *Surface roughness of two main large porous wood species of Hungary*. Proc. 2nd European Conference on Hardwood, Sopron, Sept. 6., 2005., pp. 30-33.
3. Killic, M., H. Salim, E. Burdurlu. 2006. *Effect of machining on surface roughness of wood*. Building and Environment 41:1074-1078.
4. Magoss E. 2002. *Természetes faanyag felületi érdességének alapvető összefüggései*. II. rész: kísérleti eredmények és értékelésük. Faipar 50(3):8-11.
5. Maros, Zs., Deszpoth, I., Dadvandipour, S. 1999. *CNC High Pressure Abrasive Waterjet Cutting System* MicroCAD '99. Proc. Int. Computer Sci. Conf., Miskolc, Hungary, 24-25 Feb. 1999. pp. 89-94.
6. Takáts P. 1998. *Szervetlen kötésű fa- és rost kompozitok*. Egyetemi Jegyzet, Soproni Egyetem. 109. old.
7. Varga, M., T. Alpar, G. Nemeth. 2006. *Global waste handling and reuse in particleboard production*. Proc. 2nd European Conference on Hardwood, Sopron, Sept. 6., 2005., pp. 103-112.
8. Vlastnik, J. 1982. *Trennen von Holz mit Flüssigkeitsstrahlen*. Holztechnologie 23(2):94-102
9. Vorreiter, L. 1963. *Holztechnologisches Handbuch*. Georg Fromme Co. Verlag, Wien/München.
10. Winkler A. 1998. *Faforgácslapok*. Dinasztia Kiadó, Budapest. 183 oldal.

# Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben IV. A kritikai regionalizmus elmélete Queenslandben

Máthé Katalin<sup>✦</sup>

A dilemma, mely egyrészt a kortárs vívmányok által kínált előnyök kihasználása utáni vágyból, másrészt a kulturális örökségünk megőrzése iránt érzett felelősségből ered, az elmúlt évtizedekben egyre fokozódó intenzitással foglalkoztatja a filozófusokat, teoretikusokat és gyakorló építészeket. Kenneth Frampton kritikai regionalizmus elmélete életerős munkamódszernek mutatkozott a probléma megoldásához. Ezeknek a gondolatoknak az elterjedése idején Ausztráliában, és különösképpen Queenslandben az identitás kérdése sokakat foglalkoztatott. Az építészeti kiválóságot ennek az elméleti áramlatnak a fogalmaival értékelték. A Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola koncepciója a queenslandi házat a kritikai regionalista praxis forrásaként azonosította, és Russell Hall épületeit a kritikai regionalista építészet kiváló képviselőinek tekintették.

A cikksorozat Queensland második világháború előtti lakóépületeit mutatja be, rávilágít a Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola koncepciójának hiányosságaira és a tradíció és innováció sikeres együttélésére mutat be példákat Russell Hall munkásságából. Az alábbi cikk a kritikai regionalizmus és Russell Hall gondolatait ismerteti a hagyomány és az újítás jelentőségéről.

**Kulcsszavak:** Kritikai regionalizmus, Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola, Queenslandi ház, Russell Hall

## Tradition and Innovation in Australian Timber Architecture IV. The theory of Critical Regionalism in Queensland

The dilemma that stems from the desire to benefit from the potential offered by contemporary advancements on the one hand, and the responsibility felt for safeguarding cultural heritage on the other, has been puzzling philosophers, theoreticians and practicing architects with increasing intensity during the past few decades. Kenneth Frampton's theory of Critical Regionalism has been viewed as a viable approach in architecture to overcome this problem. The dissemination of these ideas paralleled a period in Australia, and particularly in Queensland, when issues of identity were in focus. Outstanding architectural achievements were assessed on the basis of the local application of this theoretical framework. The concept of the South-East Queensland Critical Regionalist School identified the Queensland House as the source of a Critical Regional approach and Russell Hall's contemporary timber buildings were considered as remarkable examples of a Critical Regionalist practice.

The series of articles introduces Queensland's prewar domestic building type, the Queensland House, highlights the shortcomings of the concept of the South-East Queensland Critical Regionalist School and presents successful examples for the coexistence of tradition and innovation in Russell Hall's architectural activity. The article below points at the differences of interpretations about tradition and innovation in Critical Regionalist discourse and Russell Hall's thinking.

**Keywords:** Critical Regionalism, South-East Queensland Critical Regionalist School, Queensland House, Russell Hall

### *Bevezetés*

A múlt század utolsó évtizedeiben különböző okok miatt világszerte sürgető volt felelősséget vállalni a nemzeti kultúrák autentikus kifejezésének fenntartásáért, melyet az építészetben a kritikai regionalizmus elmélete fogalmazott meg. Ausztráliá-

ban, és különösképpen Queenslandben a nemzeti identitás kérdése állt az érdeklődés középpontjában, így az erre rímelő ideológiát nagy lelkesedéssel fogadták, és a kiváló építészeti teljesítményeket a kritikai regionalizmus kategóriái szerint értékelték.

<sup>✦</sup> Máthé Katalin M Arch., doktorandusz hallgató, NyME Építészeti Tanszék

Peter Skinner (1995) a Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola azonosításával egyesítette ennek az időszaknak gondolatait, amikor Queensland kortárs építésze sikeresen lépett a nemzeti és nemzetközi porondra. Russell Hall ebből a korszakból származó faépületei is kritikai regionalista építészként váltak ismertté (1. ábra). Hall ideáljai és a kritikai regionalizmus eszménye azonban másképpen értelmezik a hagyomány jelentőségét a kortárs építészeti gyakorlatban. Az ausztrál faépítészeti tárgyaló cikksorozat ezen fejezete Frampton elméletének és Hall épületeinek elemzésével mutat rá ezekre az eltérésekre.

### *A kritikai regionalizmus fogadtatása Queenslandben*

Az 1980-as évek építészelméletét meghatározó kritikai regionalizmus népszerűségét annak is köszönhetjük, hogy tézisei annyira szabadon értelmezhetők, hogy gyakorlatilag minden kontextusban igazolhatók voltak. Frampton számos, a témában megjelent írása közül legkonkrétabban a modern építészeiről szóló magyarul is megjelent összefoglaló kötetének egy fejezetében (Frampton, 1985) fogalmazott, ahol hét pontba szedte a kritikai regionalista praxis technikáit:

- helyteremtés
- tektonika, melyek a helyre jellemző adottságok, úgymint topográfia, helyi fények, éghajlati viszonyok, és átértelmezett népi építészeti elemek hangsúlyozásával valósíthatók meg.



1. ábra – Russell Hall 1988-ban díjnyertes lakóépületei Camp Island-en

Az inspiráló források ilyen tágan fogalmazott felsorolása adaptálható volt Queenslandre, mely mitológiáját a vadonban, a napfényben, az egész évben kegyes időjárásban és sajátos 19. századi lakóház építészetében kereste. A kritikusok a kortárs queenslandi építészet kiválóságát a topográfia, éghajlati adottságok és a helyi fényviszonyok kihasználásában, és a queenslandi ház bizonyos elemeinek újrafogalmazásában látták. Frampton hetedik, összegző pontja visszautasítja a „domináns kulturális központ és a körülötte kerengő elnyomott szatellitok” modelljét, ami feloldozta Queenslandet az Ausztráliában elfoglalt alsóbbrendű periféria pozíciójának terhe alól, mely utóbbi is hosszú utat tett meg ahhoz, hogy magát nemzetközileg egyenrangúnak tudja tekinteni.

E cikk szerzője szerint a kritikai regionalizmus elméletének döntő szerepe Queenslandben ez utóbbi pontban fogalmazódik meg, és nem a Frampton által eredetileg szánt tradíció és új technológiák közötti harmonizálás gyakorlati megvalósíthatóságának iránymutatójaként. Tehát nem az építésznek, hanem a kritikusoknak vált hathatós eszközévé, hogy addig alsóbbrendűként kezelt régiójuk építészetéről nemzetközi rangúként nyilatkozhassanak. Az egyedülálló, sajátos, modern ausztrál-queenslandi építészet definiálásának vágyában úgy az olvasók, mint az írók osztoztak, ezért átsiklottak azon a tényen, hogy a keletkező írások nélkülözik az alapos kutatást, a következetes érveléseket.

A kritikai regionalizmus queenslandi meghonosodásában úttörő szerepet a Queenslandi Egyetem Építész Tanszékének akkori vezetője, az angol Michael Keniger játszott. A kritikai regionalista hangvételű nemzeti és nemzetközi sajtóban megjelent kortárs ausztrál építészeket, köztük Russell Hallt, méltató cikkei mellett a témáról legbősegebben az 1990-ben publikált kiadványában ír, mely akkor először tartalmazta kizárólag queenslandi és nem sydney-i vagy melbourne-i építész munkáit. A kötetben szereplő építészekről (Rex Addison, Lindsay Clare és Russell Hall) így nyilatkozik: „E három építész erőteljesen hozzájárult Ausztrália

építészetének gazdagításához olyan szellemiség élénk kinyilvánításával, mely Ausztrália kulturális étoszának tekinthető” (Keniger és tsai. 1990). Ezen építészek munkáira mutat példákat a **2. és 3. ábra**.

### *A Délkelet Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola*

A Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola fogalmát Peter Skinner alkotta, aki a témáról Keniger vezetésével írt disszertációt 1995-ben. Ebben lényegében Queensland építészettörténetét igyekszik úgy felvázolni, hogy az lehetőleg minden tekintetben tökéletesen megfeleljen a kritikai regionalizmus elméletének, és az ennek filozófiai alapjául szolgáló Paul Ricoeur Egyetemes civilizációk és nemzeti kultúrák című 1961-ben megjelent esszéjének. Hasznos tanulságokkal jár annak elemzése, hogy Frampton hogyan értelmezi saját céljainak megfelelően Ricoeur írását, majd kettőjüket elemezve Skinner hogyan tér el az eredeti okfejtésektől, de hosszadalmassága miatt ettől eltekintünk, és csak néhány elemet emelünk ki annak alátámasztására, hogy a kritikai regionalizmus Queenslandre adaptált változata



**2. ábra** – Rex Addison egyik épülete



**3. ábra** – Lindsay Clare egyik épülete

nem előremutató ideológia, hanem utólagos teoretizálása a huszadik század végén keletkezett színvonalas queenslandi építészetnek.

Frampton a kritikai regionalizmust arrièrè-garde pozícióként definiálta, mely sikeresen közvetít „tradíció” és „modern” között. Annak bizonyítására, hogy ilyen praxis folytatható Queenslandben és hogy a queenslandi ház ehhez életképes hivatkozási alap, Peter Skinner igyekezett bebizonyítani, hogy úgy a „tradíció” mint a „modern” jegyei együtt élnek a queenslandi házban. Megállapítja, hogy „a queenslandi ház kielégíti és megelőzi a modern mozgalom néhány központi technikai, esztétikai és szociális tanát” (Skinner 1995, 111. old.). Disszertációjában e három szempont szerint von párhuzamot a queenslandi ház és a modern építészet között, mellyel figyelmen kívül hagyja a két jelenség keletkezési körülményeit meghatározó kontextust és alapjául szolgáló filozófiát.

A Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola létezésének igazolására Skinner egy véges reprezentatív mintát, a Royal Australian Institute of Architects Queensland Chapter (Ausztrál Királyi Építészeti Intézetének Queenslandi Szekciója) által 1985 és 1994 között kitüntetéssel elismert épületeit választotta. Itt nem saját elemzésére, hanem a zsűri és a kritika véleményére alapoz, mely a korszellemnek megfelelően a kritikai regionalizmus kategóriái szerint értékelte a munkákat: a kommentárok zöme a „tradicionális” queenslandi vagy ausztrál építési szokások felidézését vagy azok folytatását részesítette előnyben.

A tradícióhoz való hűségüket hangsúlyozó, szinte teljesen egybehangzó kritikát kapott tizennégy díjnyertes épület közös tulajdonságainak meghatározásához Skinner négy kategóriát állít fel: épületforma vagy vizuális megjelenés, szerkezet és anyagok, éghajlatnak megfelelő tervezés és életmódra tervezettség. Az első kategória nagy változatoságot mutatott a vizsgált épületek esetében, így hasonlóságok csak az utóbbi három esetben voltak felfedhetők. Skinner összefoglalása szerint ezek a következők voltak:

„Az épületek majdnem mindegyike könnyűszerkezetes, leggyakrabban hálóba rendezett vázzal, melyek fa- vagy lemezborítást kapnak, hullámlemez héjalással és fapadozattal. A házak az éghajlatnak a könnyűszerkezettel felelnek meg és döntően hosszanti elrendeződésűek, egy szoba mélységűek, a nappali terek esetében észak vagy északkeleti tájolásúak [déli félteke] és jól árnyékoltak. Az alaprajzok nagyvonalú lakótereinek nagy része tartalmaz nyitott nappali, étkező és konyharészt, és szinte mindegyik esetben a fő nappali terek a legkedvezőbb tájolást kapják.” (71-73. old.)

A lakóházakat Queenslandben szinte kizárólag könnyűszerkezettel építik. A mai spekulatív építészet elővárosi házainak téglaburkolata is csak a könnyűszerkezetes favázat álcázza, semmint hogy tekinthető lenne súlyos kőműves-szerkezetnek, ahogyan arról Skinner vélekedik. A díjnyertes házakkal ellentétben Queensland tradicionális épületei központi elrendezésűek és az utcára tájoltak. Ezek a jellemzők a kortárs tucat-építészetben élnek tovább. A mai queenslandi építészetelméleti klímát ismerve merész vállalkozás lenne egy tanulmányban összegezni az oly népszerű queenslandi ház és az ugyanannyira népszerűtlen szuburbiák építészetének közös jellemzőit, de valószínűsíthetően legalább annyi egyezést találnánk, mint amennyire Skinner bukkant a tradicionális és jeles kortárs queenslandi építészet között.

A díjnyertes házak az éghajlatnak a jól árnyékolt, könnyűszerkezetes, északra nyíló, átszellőzést elősegítő alaprajzi formák révén felelnek meg. Ezeket az alapelveket Karl Langer (1994), a queenslandi Egyetem professzora fektette le, mint a Queensland éghajlatának megfelelő elveket. A díjnyertes építészek többsége akkor végezte építészeti tanulmányait, amikor ezek az elvek uralkodtak az építészet-oktatásban, és amikor a queenslandi ház nem örvendett akkora népszerűségnek, mint ma. Ezért kétségsbe vonható, hogy vajon ezeknek a jellemzőknek a queenslandi ház lenne a forrása, és hogy azok a jegyek, melyeket egy építészeti „tradíció” folytatásának tulajdonítanak, nem pusztán a

20. század végén működő tehetséges építészek tevékenységének eredményeként születtek.

### *Russell Hall és a queenslandi ház*

Hall legtöbb 1980-as években épült munkája valamilyen mértékben idézi a queenslandi házat, ezért azokat a kritikai regionalizmus elméletéhez kapcsolva a szakma számos díjjal tüntette ki. Hall több épületét a fent tárgyalt Délkelet-Queenslandi Kritika Regionalista Iskola létezésének bizonyítékaként tartják számon. Hall személye körül is valóságos legenda keletkezett, mely egyrészt a róla nyilatkozók miszticizáló hajlamának, másrészt épületeinek sajátos nyelvzete mellett verbális megnyilvánulásainak és közszerepléseinek is volt köszönhető. Méltatói szembeötlően különböző életszemléletét és a queenslandi építészeti hagyományokhoz való kötődését általában farmer származásának tulajdonítják.

Ezzel ellentétben Hall mára megfogalmazott queenslandi házhoz fűződő kapcsolata intellektuális fejlődés eredménye. A kezdeti időkből inkább rombolásairól számolhatunk be: egyetemistaként segítő kezet nyújtott családjá zsindefedésű queenslandi házához lebontásához, és később számos „Queenslander” esett áldozatul bontási vállalkozóként kifejtett tevékenységének. Hall gondolkodásából nagyon keveset értünk meg, ha egy parokiális figurát akarunk látni benne, aki zsigereiben hordozza az ausztrál vidéki élet szabadságát, és egy farmer leleményességével manipulálja a gyerekkorában magába szívott épített környezet elemeit.

Hall a queenslandi házban nem építészetébe átemelendő stílusjegyek tárházát látja, hanem egy számára követendő magatartásforma építészeti megnyilvánulását. Saját szavaival: „A cölöpökre állított queenslandi ház olyan társadalom önkifejezési eszköze, melynek magáról egyéni véleménye volt” (Hall 1991, 10. old.). Hall ezt a morális álláspontot számos kultúrában felismeri, melyek bármelyike ilyen aspektusában inspiráló forrásként szerepelhet munkájában:

„Bármilyen, az egyiptomi vagy azték piramisokkal, a Taj Mahallal, a gótikus katedrálisokkal, a japán házakkal vagy Ausztrália második világháború előtti számos épületével kapcsolatos okfejtés sikeres, energikus, jó képességekkel megáldott és kulturálisan gazdag társadalmat fog bemutatni... az energikus kifejezés jelentése a mai energián értett fogalomtól teljesen különbözik. A fő különbség, hogy az előbbi a megvalósítandó potenciálról, míg utóbbi az elfogyasztandó potenciálról szól.” (Hall 1990, 89. old.)

Hall fejlett technológiáról való vélekedése nem elmarasztaló, bírálata a jelenséghez való hozzáállást célozza. Egy kor technológiai szintje a világról szóló tudásának megnyilvánulása, melynek felhasználásáról értékrendje szerint dönt. Hall az értékrendben véli felfedezni a hiányosságot:

„Az ember csodálkozik azon, hogy a nagy teljesítményű és kevés emberi munkát igénylő fejlett technológia térhódításával az építőiparban a tömeggyártás érvényesül, de nem használják fel arra, hogy az expresszív építészeti jegyekre nagyobb hangsúlyt fektessenek. Sajnálatos módon az iparosodással és a számítógépes technológia elterjedésével egy olyan elv tűnik kifejlődni, hogy minél inkább képes egy gép a finom, kimunkált munkavégzésre, annál hitványabb dolgokat gyártanak vele.” (Hall 1991, 8. old.)

Hall kifejezetten ellenzi a ma uralkodó nosztalgikus szemlélet diktálta hagyományörzést, a „vissza a természethez, vissza a régihez” attitűdöt. Irányelve, hogy: „Az elvek lehetnek régiek, de az alkalmazásuk és a kifejezőmódjuk legyen új” (Hall 1991, 9. old.). Az idealizált múlt kreálása és életben tartása konzervatív magatartás, mely saját kreativitásunk kibontakoztatásának akadályozója. A queenslandi ház ilyen módon való megőrzését élesen kritizálja:

„Micsoda korlátozott kifejezőmódot engedélyeznek a mai tulajdonosoknak és építésznek – miért 1898 szerint kell élniük, amikor minden más fejlődik és változik – ez olyan határ, mely az ismert biztonságára alapozó félelmünkből ered és abból, hogy nem leljük örömmel az ismeretlen felfedezésében és a kihívásokra való felkészülésben. Az

általunk alakított építészeti kultúra ezek szerint legyen ugyanolyan, mint a múlté? Miért ne lennénk egyenlők, vagy haladnánk meg a múltat? Kemény erőpróba, de megéri megpróbálni.” (Hall 1998a, 8. old.)

### *Értékrendünk építészeti dokumentuma: a városrendezési terv*

Hall a jelen értékrendjével annak építészeti megfogalmazási formájában, a Brisbane City Council (Brisbane Városi Tanácsának) városrendezési tervén keresztül kerül közvetlen konfliktusba. Nézete szerint a városrendezési terv a „társadalmi igazság dokumentumának antitézise”, mely ellehetleníti a „jó tervek születését” (Hall 1998d). Hall egy újságcikkben megalkotta a tíz parancsolt városrendezési tervre vonatkozó verzióját, melyből a második parancsolt így szól: „Nem lehet más értékrended, mint nekünk. Ez a parancsolt olyan elveket alkalmaz, melyek megakadályoznak abban, hogy önmagadat hasznosítsd saját értékrended szerint vagy kifejezd önmagadat azáltal, amit építesz” (Hall 1990a, 8. old.)

Az építési hatóságokkal folytatott tárgyalások keltette „majdnem erőszakba torkolló felbőszültség, döbbenet és frusztráció” élménye a cikkek publikálásán túli lépésekre készítette Hallt. 1998 elején a brisbane-i városi tanácsot azzal a javaslattal kereste fel, hogy a „városrendezési tervből, mely kihámozhatatlan, bürokratikus drága, költséges a polgároknak és regionálisan változatlanul nem megfelelő” alkossanak meg „egy olyan dokumentumot, mely igazságos és etikus Brisbane polgárai számára”. Hall 12 pontot tesz megfontolás tárgyává – ezek között „Hogyan lehetetleníti el a városépítési terv a jó tervek születését”, „Miért szadisták a városépítésszek” és „Miért antitézise a városépítési terv a társadalmi igazságosság dokumentumának” (Hall 1998d) – és felajánlja szolgálatait, hogy megválaszolja ezeket a kérdéseket. Hall válaszait optimista világnézetére alapozza:

„Úgy hiszem, jó ötlet kitalálni és rendszerbe foglalni olyan értékeket, melyek a világot állandóan fejlődő, növekedő, természeti és épített környezetben egyaránt

megnyílvánuló szépség helyszínévé változtatják – olyan helyé, ahol teljes és egészséges életet lehet élni. Lehet, hogy mindez túl idealisztikusnak hangzik, de semmik nem vagyunk ideálok, morál és etika nélkül.” (Hall 1998a, 2. old.)

Hall hite szerint az emberi lények képepek ezek szerint az ideálok szerint élni, habár ennek megvalósulását csak a régmúlt időkben, mint például az egyiptomi társadalom esetén találta meg. Hall szemében hatalmas veszteségnek számít, hogy a mai társadalom nem képes olyan monumentális épületek emelésére, melyeket a múlt civilizációk képesek voltak kivitelezni. Velük ellentétben „a jelen kor az azonnali szükségletek kielégítésére koncentrál és az egyén anyagi javak fogyasztására való felkészítését tartja fontosabbnak a teljes emberiség holisztikus módon való fejlődésével szemben” (Hall 1998c, 1. old.). A modern világ problémáinak megoldását – túlnépesedés, környezeti katasztrófák, gazdasági problémák – ezeknek az ősi elveknek az alkalmazásában látja:

„... a monumentalitás és a minőség ideális megoldásnak tűnnek ezekre a problémákra. Ez abból áll, hogy az ilyen dolgok véghezvitelére sokkal több emberre van szükség, sokkal több időt venne igénybe, és ha abból a megközelítésből indulsz ki, hogy mindez nem is lenne befejezve egy emberöltő alatt, rengeteg munka elvégzését jelentené a jövőre nézve is. A legutolsó dolog, amire szükségünk van, az a fogyasztói társadalom, mely válaszként saját forrásait meríti ki, elfogyasztja gazdasági versenyképességének alapját és ennek következményeként lerombolja a világot.” (Hall 1998c, 2. old.)

### Összegzés

Cikkünk azt vizsgálta, hogy a kritikai regionalizmus elmélete és egy kritikai regionalista praxist folytatónak tartott építész, Russell Hall, hogyan vélekedik a hagyomány, a környezeti adottságok, az építészeti múlt jelentőségéről a ma alkotóképességének összefüggésében. Rámutattunk, hogy a kritikai regionalizmus, mely az egyen-környezetet gyártó gépelvű modernizmus és a hibás értékrenden alapuló technológia-hasznosítás

ellen küzdve, abban az igyekezetben, hogy a regionális értékekre hívja fel a figyelmet, nem kínál igazi megoldást, ideológiai támaszt az alkotóknak. E hiányosságának előnye, hogy bármely teoretikus ambíció belefogalmazható, így a 20. század végi Queensland önálló, egyedi múlttal és jövővel rendelkező kultúraként való elismertetésének vágya is.

A mítoszteremtés fontos eleme egy kultúra életének, de helytelen az a nézet – melyet a kritikai regionalista elmélet is sugall – hogy csupán mítoszaink, épített környezetünk konzerválásával vagy stíláriis jegyeinek felidézésével biztosíthatjuk egyedi kultúránk túlélését. A megőrzés és az újratertetés egy egészséges kultúra életének egyenrangú szereplői. Russell Hall személyes filozófiája az értékrend, morális álláspont, etikus magatartás kialakításának a kultúra, és ezzel életünk, önkifejezésünk minőségére való hatására hívja fel a figyelmet. A cikksorozatot záró két írás Russell Hall megépült munkáit mutatja be, melyek a fent említett ideálok mikrokozmosz szintű megvalósulásai.

### Irodalomjegyzék

1. Frampton, K. 1985. *Modern Architecture: A Critical History*. 2nd edn, Thames and Hudson, London.
2. Hall, R. 1990. *Ten Commandments of Town Planning*. Queensland Housing and Costing Guide, no.14, Jan., 8,14. old.
3. Hall, R. 1991. *The renaissance of the Queenslander*. National Trust of Queensland Journal, 1991. Dec.8-10. old.
4. Hall, R. 1998. *Woodford Folk Festival – 1st January '98 Address at Greenhouse: Architecture – The shaping of boundaries*. unpublished.
5. Hall, R. 1998a. *Architecture - The shaping of boundaries*. Woodford Folk Festival, Address at Greenhouse, January 1, 1998. Unpublished.
6. Hall, R. 1998b. *Monumentality*. unpublished.
7. Keniger, M., Vulker, J. & Roehrs, M. (szerk.) 1990. *Australian Architects Rex Addison, Lindsey Clare & Russell Hall*. RAI Education Division, Canberra.

8. Langer, K. 1944. *Sub-tropical Housing*. University of Queensland, Brisbane.
9. Ricoeur, P. 1965. *Universal civilisation and national cultures*. in *History and Truth*, trans. C.A. Kelbley, Northwestern University Press, Evanston, .271-286. old.
10. Skinner, P. 1995. *A design investigation of critical regionalist theory. Light timber portal housing for south-east Queensland*. Publikálatlan M.Arch. disszertáció, University of Queensland Department of Architecture, Brisbane, Ausztrália.

## Szemelvények a hazai faipar történetéből. II. rész 1945 - 2000

Tóth Sándor László<sup>✦</sup>

A második világháborút követő államosítások és összevonások után rövidesen sor került a faiparos szakma szellemi háttérének megalapozására az 1950-es években: megalapították a kutató-fejlesztő-tervező és vizsgáló intézeteket, a felsőfokú faipari oktatást. Új iparág épült ki a faforgács- és farostlemezgyártás, majd ennek termékeire épülve alakult át a bútór- és épületasztalos-ipar termékszerkezete. Az újabb vállalati összevonások (1963) után rekonstrukció valósult meg a fűrésziparban, majd a bútór- és épületasztalos-iparban annak érdekében, hogy a faipar képes legyen lépést tartani a házigyári programmal induló iparosított lakásépítések ütemével. Az 1970-es évek újabb rekonstrukcióval jártak, megszűnt a bútórhiány az országban, bár ez együtt járt a bútorok uniformizálódásával. Megjelentek az elemes (szétszerelten forgalmazott) bútorok. Ezt követte az 1980-as években a faipar erőteljes export orientációja, majd az évtized végi recesszió. Ezután jöttek az 1990-es évek, a politikai-gazdasági rendszerváltás és az ipari üzemek privatizációja.

**Kulcsszavak:** Magyarországi faipartörténet, Faipartörténeti kronológia, 20. század

### Excerpts from the history of the Hungarian woodworking industry Part 2. 1945-2000

Shortly after the nationalisation and fusions following WWII, the foundations of the intellectual background of the trade were laid in the 1950s. The research, development, design and testing institutes were founded and higher education was established. A new branch of industry, namely, fibreboard and chipboard manufacture emerged. Later, furniture, door and window manufacture was reformed based on these new materials. After additional fusions in 1963, the sawmilling, furniture, door and window industries were thoroughly restructured to keep up with the intensive housing programme of the government. The 1970s brought even more changes. Furniture shortage came to an end through the mass production of standardized furniture. Assembly-required modular furniture appeared. In the early 1980s, the wood industries were greatly export-oriented, followed by a recession at the end of the decade. Then came the political and economic change in the 1990s, and the privatisation of the woodworking plants.

**Key words:** The history of the woodworking industry, Chronology, 20th century

#### *Faipar - történeti kronológia 1945 – 2000*

1945	70 km-es erdei vasúthálózat Zalában	1953	Az Erdőgazdasági Tervező Iroda létrehozása
1945	Államosítás kezdete a 600/1945 ME (Föld-reform) rendelettel	1955	A faipar fejlesztéséről és a fatakarékosságról szóló 3000/1955 MT Határozat
1940-es évek	– Asztalos és kárpitos szövetségek megalapítása	1957	Faipari mérnökképzés a soproni Erdőmérnöki Főiskolán
1949	A Faipari Kutató Intézet megalapítása, megalakul Faipari Tudományos Egyesület a FATE	1958	Az első hazai faforgácslapok a soproni Forfaban
1950	A <i>Faipar</i> szakfolyóirat első évfolyama	1959	Az első hazai farostlemezek Mohácson
1950	A Faipari Gyártástervező és Szerkesztő Iroda megalapítása, Faipari Technikum megalapítása Újpesten	1960-as évek	– Bútoripari rekonstrukció (I), Varia bútorok a Budapesti Bútoripari Vállalatnál,
1951	A Fűrfa Vállalat megalapítása		15 éves lakásépítési program, házigyárak, Kétoldalt lemezelt ajtólapok gyártása,
1952	A Faipari Minőségellenőrző Intézet létrehozása	1961	A VI. (Erdő) törvény

<sup>✦</sup> Dr. Tóth Sándor László CSc c. egyetemi tanár,  
Vezető főtanácsos, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium

- 1963 Faipari kézikönyv harmadik kiadása. Összevonásokkal létrejönnek a BUBIV, ÉPFA, SzKIV, Tisza többtelephelyes nagyvállalatok
- 1964-től Iparművész-bútortervezők a bútorgyáraknál
- 1969 Gyöngyösi Társulati Parkettagyár megalapítása, mozaikparketta gyártása
- 1970 Összevonásokkal létrejönnek az Erdő- és Fa-feldolgozó Gazdaságok és a Nyugat-Magyarországi Fagazdasági Kombinát
- 1970-től Ragasztott épületszerkezetek és talpfák gyártása akácfa-ból
- 1970-es évek – Bútoripar rekonstrukciója (II.), Rönkvágó szalagfűrészgépek elterjedése a fűrésziparban, Hőszigetelő üvegezett ablakok gyártása, Poliuretán habpalástú ülőbútorok megjelenése Domus Áruházak hálózatának kiépülése Az ÉPFA vállalat rekonstrukciója
- 1970-es évek – Szalagparkettagyárak épülnek, egyre népszerűbbek a koloniál bútorok
- 1973 Furnérozott akác bútort készítenek Nagy-körösön
- 1974 Gépesített hordógyártás akácfa-ból Cegléden
- 1974 Budapesti Domus Áruház megnyitása
- 1976 Faipari kézikönyv negyedik kiadása
- 1977 A Garzon és Réka elemes bútorcsaládok megjelenése
- 1978 Cementforgácslapok gyártása Szombathelyen
- 1980-as évek – Furnérozott ajtólapok gyártása; egyre több a külföldi bútor a hazai piacon; egyre több bútort exportálunk
- 1983 „Minden nap mindent” szekrénygyártás a Zala Bútorgyárban
- 1988 A VI. (Társasági) törvény
- 1989 A Kanizsa Trend Kft. megalakulása
- 1990 A Ligno Novum kiállítások kezdete Sopronban
- 1990-es évek – Állami vállalatok gazdasági társasággá alakítása, Állami vállalatok, szövetkezetek privatizációjának kezdete Megjelenik a külföldi tőke a fa- és bútorgazdaságban, Egyre több a magánvállalkozás a fa- és bútorgazdaságban
- 1991 A Bútor Szakvásárok kezdete
- 1992 A LIII, LIV. és LV. (Privatizációs) törvények
- 1995 A XXXIX. (Privatizációs) törvény
- 1996 Az LIV. (Erdő) törvény
- 2001 A Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter megalakítása

### **Bevezetés**

A Faipar c. folyóirat előző számában a faipar 100 éves történetével foglalkoztunk és az 1842 és 1942 közötti időszak történetét fogtuk át. Ez a cikk az 1950 és 2000 közötti

évek legfontosabb eseményeit, folyamatait próbálja felvázolni. Azt az időszakot, amely a II. világháború utáni államosítással indult, az 1990-es években a privatizációval fejeződött be, és az uniós korszak kezdetét jelenti. Az öt évtizedet nagyrészt az állami tulajdon dominanciája, és ennek következményei jellemezték.

A faipar 1950 és 1990 közötti termelésének naturáliákban mért alapvető változásait az **1. táblázat** adatai szemléltetik. Az alábbiakban pedig, az ipar-történeti kronológia alapján emelünk ki szemelvényeket ennek a mintegy 50 éves időszaknak a történetéből, melyet a szerző máshol részleteiben is bemutat (Tóth 2001).

### **A II. világháború után**

A II. világháború után romokban hevert az ország. Ha még hozzávesszük, hogy az első és a második világháború közötti időszak nem hozott olyan fejlődést a faipar számára, mint a XIX. és XX. század fordulója, és ez, mint örökség, erősen előregedett gépparkkal jellemezhető, akkor könnyen belátható, hogy mielőbb rekonstrukcióra, fejlesztésekre volt szükség. Volt azért pozitívum is. Erre egy példa: Zalában például fűrészüzemeket és 84,4 km hosszú erdei vasúthálózatot örököltünk.

### **Államosítás**

Az államosítás kezdetének a 600/1945. ME sz. földreformrendeletet lehet tekinteni, amely a parasztság földhöz jutását rendelte el. Ennek 20.§-a szerint a „10-100 katasztrális hold kiterjedésű erdők állami ellenőrzés mellett községi tulajdonba, a 100 kataszteri holdon felüli kiterjedésűek pedig állami tulajdonba kerülnek”. A reformrendelet 5600/1945 FM sz. végrehajtási rendelete alapján az erdőhöz tartozó üzemeket, vasutakat erdőnek kellett tekinteni akkor is, ha azok az erdőn kívül feküdtek. Így került át állami tulajdonba a Lenti és a Csömödéri Fűrészüzem a Zalában található erdei vasutakkal együtt 1945 szeptemberében. A bányákat 1946. június 26-án államosították, az ipari üzemekre, több fokozatban, 1948-ig bezárólag

**1. táblázat** – Fafeldolgozó-ipari termékek gyártása 1950 és 1990 között, ezer m<sup>3</sup>-ben

<b>Termékcsoport</b>	<b>1950</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>
<b>Termék</b>					
<b>Fenyő fűrészáru</b>	84,9	214,5	418,6	459,6	291,4
<b>Lombos fűrészáru</b>	89,1	175,4	296,5	504,4	522,2
<b>Hordódonga</b>	8,7	16	14,9	8,3	1,1
<b>Parkettléc</b>	8,5	37,7	68	82,2	71,8
<b>Bútorléc</b>	-	-	13	17	19,2
<b>Bútoralkatrész</b>	-	-	-	15,1	6,3
<b>Rétegelt lemez</b>					
Síkpréselt	21,7	22,1	12,4	5,8	5
Idompréselt	-	0,8	2,4	4,3	5,5
<b>Forgácslemez</b>					
Nyers	-	8,6	69,3	211,4	271,1
Felületborított	-	-	10,8	19,5	15,5
Cementkötésű	-	-	-	21,8	29
<b>Farostlemez</b>					
Nyers	-	10,2	47,3	98,7	49,5
Felületbevont	-	-	10,8	19,5	15,5
<b>Furnér (millió m<sup>2</sup>)</b>	1,2	9,1	17,4	22,6	15,3
<b>Parketta (millió m<sup>2</sup>)</b>					
Csaphornyos	0,5	1,1	2,6	1,7	1,2
Mozaik	-	0,1	0,6	0,5	0,3
Szalag	-	-	0,6	1	0,5
<b>Faláda</b>	92,2	156,2	277,2	256,2	139,1
<b>Fahordó (ezer hl)</b>	-	-	939,2	247,7	-
<b>Rakodólap</b>	-	-	5,8	135,9	221,1
<b>Gyufa (millió doboz)</b>	316	499,4	584	691,2	724,1

Forrás: Halász, 1994

került sor a foglalkoztatottak számától függően. Először a 100 fő feletti gyárakat államosították.

### ***Összevonások, változások az irányításban***

Az államosítást összevonások követték, a kisiparosok szövetkezeteket alakítottak. A faipar több középírányító szerv felügyelete alá került, az egyes iparágakat az 1958. évi statisztika a következőképpen tartotta nyilván:

- Fűrész- és lemezipar
- Épületesztalos-ipar
- Bútoripar
- Hordó- és ládaipar
- Fatömegcikk-ipar
- Gyufaipar
- Fatelítőipar

A faipar irányítói a Faipari Igazgatóság, a Könnyűipari Minisztérium, a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi, valamint az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium voltak.

A statisztika 1975-től a következő iparágakat különbözteti meg a faiparban, mint a könnyűiparon belüli szakágazatokat:

- Fűrész- és Lemezipar
- Épületesztalosipar
- Bútoripar

Egyéb fafeldolgozó-ipari szakvállalatok, mint a Fűrlemho, a gyufaipari vállalatok, az Erdért, az Erdőkémia, a Fűz- és Kosáripár, valamint a MOFA az erdőgazdálkodás, tehát a mezőgazdaság részeként voltak nyilvántartva.

A könnyűipari, a mezőgazdasági és az építőipari tárca mellett faipari üzemek működtek a kohó- és gépipari, a nehézipari, a közlekedés és postaügyi, valamint az igazságügyi tárcánál is. Ily módon a faipar 7 minisztérium felügyelete alá tartozott. Emiatt vált igen fontossá a Faipari Tudományos Egyesület, amely tömörítette magában az összes szakágazatban dolgozó faiparosokat, és megfelelő információcserét is biztosított az ott dolgozók számára.

### ***Az ipar szellemi háttere***

Több olyan intézmény is alakult, amelyek ugyan nem vettek közvetlenül részt a termékek előállításában, azonban annak szellemi bázisát jelentették, vagyis az ipari fejlesztésben aktív szerepet játszottak olyannyira, hogy nélkülük az innovációs lánc (Kutatás-Fejlesztés-Tervezés-Gyártás-Értékesítés) meg sem valósulhatott volna. Ezek létrehozása az 1950-es években megtörtént.

Így megkülönböztethetünk kutató-fejlesztő-tervező-vizsgáló intézeteket, szakmai (érdek-képviselői) szervezeteket, de idesorolhatjuk a szakoktatást, a szakirodalmat is. Nézzük meg most röviden a legfontosabb intézeteket, intézményeket.

A Faipari Kutató Intézet (FKI) előd-szervezete, a Faanyagvizsgáló és Fagazdasági Intézet bázisán 1951-ben jött létre, a fatudomány művelésére, akkor, amikor a nyugati kutatómunka eredményeinek átvétele bűnös cselekedetnek számított, így a „mindent nekünk kell kutatnunk” elv érvényesült. Kutatásaival nagymértékben járult hozzá a fűrészipar rekonstrukciójához, a farost- és forgácslemezgártás hazai meghonosításához, a műgyanta alapú ragasztók alkalmazásához, valamint a ragasztott faszerkezetek és faanyagvédőszerkezetek kifejlesztéséhez, a hazai faanyagok hasznosításához, és összességében az egész faipar fejlődéséhez.

Kutatási eredményeinek összefoglalóját évtizedekig a „Faipari kutatások” periodikában tették közzé. Az FKI-t 1993-ban szüntették meg.

Az 1952-ben alapított Faipari Minőségellenőrző Intézet (FAIMEI) feladata elsősorban a Könnyűipari Minisztériumhoz tartozó bútór- és faipari üzemek gyártástechnológiájának, a gyártmányok minőségének, továbbá a felhasználásra kerülő alap- és segédanyagok minőségének rendszeres ellenőrzése. Az 1980-as évekre az intézetnek nemzetközi mérce szerint is kiemelkedő volt a műszerparkja. Az 1990-es évektől Kft.-ként működött, jelenleg a Nyugat-Magyarországi Egyetem berkein belül működik.

A Bútoripari Tervező Iroda (BTI), későbbiekben Bútoripari Fejlesztési Intézet (BIFI) elődjét, a Faipari Gyártástervező és Szerkesztő Irodát 1950-ben alapították azzal a céllal, hogy szervezze meg a kisüzemi feltelekkel rendelkező állami vállalatok nagyüzemi termelését először tömeggyártásra alkalmas bútorok tervezésével, majd a technológiák egységesítésével és fejlesztésével. Az 1970-es években az Iroda, majd Fejlesztési Intézet tevékenysége kutatással, ipari és információs-dokumentációs szolgáltatásokkal bővült, elsősorban a bútóripar számára.

Az Erdőgazdasági és Faipari Tervező Iroda (Erdőterv, majd Erfaterv) 1953-ban alakult meg az állami erdőgazdasági és faipari műszaki tervezési munkák végzésére. Szakmánkból elsősorban a fűrész- és lemezipari fejlesztésekben vett részt, de szinte minden műszaki tervezési területet műveltek.

Az 1950-ben alapított Faipari Tudományos Egyesület (FATE) célja az állami faipar fejlesztésének elősegítése volt. A több tárcához tartozó széttagolt faipar dolgozói számára az egyedüli összekötő kapocs, szellemi műhely, államilag támogatott színvonalas szakmai fórum volt. 1951 óta adja ki a faipar műszaki-tudományos folyóiratát a „Faipar”-t. Az Egyesület legnagyobb létszáma 2900 fő volt, akkor a *Faipar* 4 000 példányban jelent meg. A FATE a munkavállalók érdekképviselőként működött, de szakágazati érdekeket is képviselt. Jelenleg közhasznú szervezetként működik.

Az 1990-es évek termékei voltak a kamarai szakmai szövetségek: a Fagazdasági Országos Szakmai Szövetség (FAGOSZ), Bútorvállalkozók Országos Szövetsége, ma már Bútor és Faipari Szövetség, valamint a Magyar Asztalos Szövetség, amelyek a munkáltatók érdekképviselőit látják el.

Az 1970-es évek végén indult gyűjtés eredményeképpen jött létre az Asztalos és Kárpitos Ipartörténeti Múzeum. Európai színvonalú bútortörténeti kiállítása van az Iparművészeti Múzeumnak a Nagytétényi Kastélymúzeumban, Budapesten. A budapesti székhelyű, bár egyelőre még állandó kiállítóhely nélküli Országos Műszaki Múzeum is rendelkezik faipari gyűjteménnyel.

A (faipari) szakoktatás új alapokra helyezését jelentette Újpesten a faipari szakiskola bázisán 1950-ben alapított Faipari Technikum, amelynek feladata érettségizett középvezetők képzése volt az ipar, elsősorban a bútór- és épületasztalos-ipar számára. 1951-ben a Könnyűipari Minisztérium felügyelete alá helyezték. A technikumból lett a szakközépiskola, amely ma Kozma Lajos nevet viseli.

Fűrész- és falemezipari orientációjú szakközépiskolai képzés folyik Sopronban is a Roth Gyula Szakközépiskolában. Az említett két legismertebb mellett számos szakiskola működik az országban.

A faipari (gépész) mérnökképzés kezdetei a Budapesti Műszaki Egyetemhez nyúlnak vissza. Az itt végzett három évfolyam hallgatói alkották a faipar vezető gárdáját egészen addig, amíg 1957-ben Sopronban, az Erdőmérnöki Főiskolán megindult a faipari mérnökképzés.

Felsorolni is nehéz lenne a középiskolai tankönyveket, egyetemi jegyzeteket, egyesületi kiadványokat az elmúlt 50 évből. A tanfolyami jegyzetek és műszaki könyvek mellett megemlítendő a Faipari Kézikönyv, melynek három kiadása is készült ebben az időszakban. 1964-ben Szabó Dénes, majd 1976-ban Lugosi Armand szerkesztésében jelent meg ilyen munka. 2000 és 2003 között pedig Molnár Sándor, Molnárné Posch Paula és Boronkai László szerkesztette meg a legújabb, 3 kötetes Faipari Kézikönyvet.

### *Az 1955. évi MT határozat a faipar fejlesztéséről*

A Minisztertanács 1040/1954. sz. határozata az erdők élőfa készletének bővített újratemelését, az erdőgazdasági munkák gépesítését, a tölgy, nyár, akác és fenyőtelepítések preferálását írta elő. Ezt követte az 1955. évi 3000. sz. MT határozat a faipar fejlesztéséről és a fatakarékosságról, amely előírta a meglévő fűrész- és lemezüzemek korszerűsítését, a farost- és forgácslapgyártás megindítását, a fatakarékosságot, valamint a fának más anyagokkal való helyettesítését.

Ennek alapján került sor a fűrészüzemek rekonstrukciójára, profilbővítésre, a farostlemezgyártás meghonosítására Mohácson (1959) és a hazai forgácslap-gyártás indítására Szombathelyen (1959). A fával való takarékoskodás elsősorban a fenyőre vonatko-

zott, mivel ezen alapanyag import eredetű volt. A hagyományos tömörfa alapanyag kiváltása forgács- és farostlemezzel megalapozta a tömeggyártást a bútór- és épületasztalos-iparban.

A továbbiakban fontos Gazdasági Bizottsági (GB) határozatok jelölték ki a fejlődés útját a fagazdaságban. Az 1961-65 évek legfontosabb feladatául a kitermelt faanyag maximális hasznosítását, a fafelhasználás importarányának csökkentését, a műszaki színvonal emelését, valamint a termelékenység és gazdaságosság fokozását jelölte meg. Az 1971. évi GB határozat már a bútóripar fejlesztésére vonatkozott, amely előírta az elsődleges faipar és a bútóripar közötti fokozottabb gyártás-szakosítást, és az együttműködési lehetőségek felülvizsgálatát. Ezt a bútóripar növekvő igényeinek kielégítése céljából újabb fűrész- és lemezipari rekonstrukció követte, majd a bútóripari fejlesztések eredményeképpen megszűnt bútórhány az országban. A bútóriparhoz hasonló fejlesztésekre került sor az épületasztalos-iparban, az ÉPFÁ-nál, és a megyei építőipari vállalatoknál is, ahol asztalosüzem működött. Mindezen célokat voltak hivatva szolgálni az 1963. és 1970. évi vállalati összevonások. A fafeldolgozó-ipar szakágazatainak fejlődését, relatív jelentőségüket az egyes időszakokban jól mutatja a termelésnek, illetve a foglalkoztatottak számának megosztása (**2. és 3. táblázat**)

### *Összevonások*

Az állami vállalatok második összevonása – legalábbis a faiparban – két hullámban valósult meg. 1963-ban a bútorgyárakat

**2. táblázat** – A fafeldolgozó ipar szakágazati megoszlása a termelési értéke alapján, százalékban

	1950	1960	1970*	1980	1990
<b>Fűrész- lemezipar</b>	26,8	24,8	21,6	20	12,6
<b>Épületasztalosipar</b>	1,8	13	19	15,6	20,1
<b>Bútóripar</b>	26,5	30,9	41,6	57,4	57,9
<b>Vegyes faipar</b>	44,9	31,3	17,8	7	9,4
<b>Összes</b>	100	100	100	100	100

\*1970-től az EFAG-ok fafeldolgozása nélkül  
Forrás: KSH Statisztikai évkönyvek 1950-1990

**3. táblázat** – A fafeldolgozó ipar szakágazati megoszlása a foglalkoztatottak létszáma alapján százalékban

	1950	1960	1970*	1980	1990
<b>Fűrész- lemezipar</b>	28,3	21,9	20,4	14,5	7,7
<b>Épületasztalosipar</b>	2,5	10,8	13,4	18	16,9
<b>Bútoripar</b>	29,1	41	44,5	64	62,7
<b>Vegyés faipar</b>	40,1	26,3	21,7	11,5	12,7
<b>Összes</b>	100	100	100	100	100

\*1970-től az EFAG-ok fafeldolgozása nélkül  
 Forrás: KSH Statisztikai évkönyvek 1950-1990

**4. táblázat** – A fafeldolgozóipari vállalatok fontosabb adatai az 1985. évben

	Vállalatok száma	Telephelyek száma	Termelési érték Mft	Létszám ezer fő
<b>Erdért Vállalat</b>	1	5	9312	3
<b>Erdő- és fafeldolgozó gazdaságok</b>	20	136	8860	13,3
<b>Fűrész- lemezipari vállalatok</b>	2	8	2072	2,7
<b>Épületasztalos- ipari vállalatok</b>	17	25	3404	4,4
<b>Bútoripari vállalatok szövetkezetek</b>	83	188	14354	28,7
<b>Fafeldolgozás összesen</b>	147	417	39945	57

vonták össze három nagyvállalatba. Ezek a Budapesti Bútoripari Vállalat (BUBIV), a Szék- és Kárpitosipari Vállalat (SZKIV), és a Tisza Bútoripari Vállalat majd a Fűrész- Lemezipari Vállalat (FÜRLEM) többtelephelyes nagyvállalatok lettek. A cél az volt, hogy az azonos profilú gyárak kerüljenek egy vállalathoz. A BUBIV lakószoba bútorokat, a SZKIV ülő és fekvőbútorokat, míg a Tisza konyhabútort gyártott. Az épületasztalos-ipar korábbi vállalataiból alakították meg az ÉPFA országos nagyvállalatot.

A második hullám 1970-ben az erdőgazdaságok, a fűrész- és részben lemezipari vállalatok területi elven történő összevonását jelentette: ekkor jöttek létre az erdő- és fafeldolgozó gazdaságok (a mai erdőgazdasági Rt-k elődjei), valamint a Nyugat-Magyarországi Fagazdasági Kombinát Szombathelyen. Ezt nevezték az erdő- és fagazdaság (később

szakmai körökben sokat vitatott) integrációjának. Az összevonások után kialakult helyzetet jól tükrözi az 1985. év adatait tartalmazó **4. táblázat**.

### *Fűrészipari rekonstrukciók*

Az első rekonstrukció az 1955 évi MT határozat alapján a gépi technika javítását jelentette, ami többek között, az ún. gyorsjáratú keretfűrészek üzembe állítását eredményezte az ötvenes évek végén. A második rekonstrukcióra 1971-79 között került sor, amelyet a bútoripar nagyarányú rekonstrukciója indukált. Itt már a fűrészüzemek nagyobbik része az erdőgazdaságok vertikumában volt, s célkitűzésként jelent meg a

fűrészipari termékek tovább-feldolgozása, többek között bútoralkatrésszé, (szalag) parkettává, félkész- és késztermékké. Ekkor már jelentős mennyiségű lombosfát is feldolgoztak, s a nagyteljesítményű keretfűrészgépek mellett ekkor terjedtek el a rönkvágó szalagfűrészgépek is a hazai fűrésziparban.

### *Az épületasztalos-ipar rekonstrukciója*

A budapesti Redőnygyár Makóra és a szintén budapesti Pozsonyi úti Parkettagyár Kecskemétre telepítése után 1963-ban az épületasztalos-ipari vállalatok összevonásával hozta létre az ÉVM az Épületasztalos-ipari és Faipari Vállalatot (ÉPFA), amely elsősorban az iparosított technológiával felépülő, ún. házigyári lakások kiszolgálásához, szükséges rekonstrukciójához, iparosításához kapott jelentős állami támogatást. Egy időben 10 gyára is volt a vál-

latnak, melyek közül ma már csak a Kecskeméti Parkettagyár és a lenti üzem működik.

Az összevonás után indult a lemezelt belső ajtók gyártása (Zugló, majd Lenti), füstgázzárítók és alagútzárító épült (Sopron, Lenti, ill. Baja), s két gyár is felépült zöldmezős beruházás keretében (Ócsa, Lenti). Erre a rekonstrukciós szakaszra részben a saját fejlesztésű technika volt a jellemző: „Alleskönner” gépsor készült az ÉPFA Kísérleti Üzemében az ajtólapok szerkezeti megmunkálásához és innen származik a farostlemezcseresznye betétkészítő gépe is a lemezelt ajtókhoz, a bálázógép, a Metner-féle körkéses marószerszám és szabadalma.

A megyei építőipari vállalatok mellett komoly asztalosüzemek működtek. Kiemelkedő jelentőségű volt ezek között is a Duna-Tiszaközi Állami Építőipari Vállalat (DUTÉP), amely a legkorszerűbb technológiát vezette be. Ez a technológia a második rekonstrukció keretében Sopronban a SOFA-nál is megvalósult. Ekkor már a DUTÉP-et DUFA-nak hívták. Megvalósult három eredeti, Hildebrand technológiájú, szalagparketta-gyár is az országban: Barcs, Kecskeméten és Zalalápon.

A második rekonstrukció jellemezője a legkorszerűbb technika és technológia importálása volt. Ennek keretében már bútorigipari minőségben furnérozott ajtók, vastagságban is toldott ablak alkatrészek készültek, amelyekkel gyári hőszigetelő üvegezés járt együtt (DUFA, SOFA). További lépés volt az ajtók gyári felületbevonásának alkalmazása (Lenti).

### ***Bútoripari rekonstrukciók***

A bútorigipar első rekonstrukciójára a vállalati összevonások után az 1960-as években került sor, amikor is az állami vállalatok mellett az ún. tanácsi (korábban helyiipari) üzemeket is fejlesztették. Az alaptermék nagymértékben korszerűsödtek, az addig alkalmazott tömörfa mellett megjelent a forgácslap és a farostlemez. Ennek felületborítására először kizárólag furnért, majd papírfóliát alkalmaztak. A bútorigiparban megjelentek a lapmegmunkáló gépsorok, általában a mechanizálás, a görgősorok, a szerelés kiegészítése és a szorítóprések is. Teret nyertek a műgyantaragasztók, gépesíthető

nitrolakkos, poliészteres felületkezelés a kézi politúrozás helyett. A technika külföldi (nyugat-európai) eredetű volt.

A második bútorigipari rekonstrukcióra 1971-től kezdődően került sor, amikor állami szintű döntés (GB határozat) született a lakossági bútorrellátás javításáról, a bútorhiány megszüntetéséről. Zöldmezős beruházások keretében új gyárak születtek (Encs, Mátészalka, Székesfehérvár). Az új technika és technológia közel azonos volt, aminek következtében a bútoroknál uniformizálás volt tapasztalható. Igazán kivételt ez alól a Székesfehérváron meghonosított PVC fóliás, majd a BUBIV-nál bevezetett papírfóliás felületkezelés jelentett, amit Szombathelyen a forgácslapgyári laminálás követett. Ekkor jelentek meg a most már frontazonossággal rendelkező elemes bútorok. Technikai forradalom vette kezdetét a bútorok kárpitozásában is.

### ***A ffeldolgozás tükröződése a művészetekben***

A faiparhoz kapcsolódó szellemi jogvédelem alá eső művészeti alkotások közül csak néhány példát tudunk felsorolni, mert a terület nagyon szerteágazó és külön dolgozatot igényelne:

- Érmék (eseményekhez, kitüntetésekhez kapcsolódóan)
- Gyufacímkek, bélyegek
- Építészeti alkotások, bútortervek
- Fafaragások, intarziák, stb.

### ***Innováció a faiparban***

Az innováció értelmezhető eseményként, de értelmezhető folyamatként is. Ez utóbbi az innovációs lánc, amely magában foglalja a kutatást, fejlesztést, tervezést, gyártást és értékesítést egyaránt.

Iparunk vizsgált története alatt számos innováció jelentett előrelépést, fejlődést. Annak ellenére, hogy számos hazai újdonság bevezetésének lehettünk tanúi, a faiparra inkább az adaptáció, a külföldön meghonosított technikák, technológiák alkalmazása volt a jellemző. Hozzájárult ehhez az is, hogy egészen az 1980-as évekig létezett a „vasfüggöny”, a Kelet- és Nyugat-Európát elválasztó határ, amely elzárta a

fejlettebb technikáktól a kelet-európai országokat, nem is beszélve a hadiiparból, az űrtechnikából adaptált élenjáró technikákról. A volt szocialista országok kutatási-fejlesztési potenciálján belül a magyar amúgy is kis szeletnek bizonyult, legalábbis a faiparban. Természetesen ez nem azt jelentette, hogy nem születtek K+F eredmények, de teljes innovációs lánc megvalósulásáról, amely a hazai szellemi termékre épült, alig beszélhetünk.

A hazai viszonyokra való adaptáció sok tekintetben igen komoly eredményeket hozott. Ezeket az alábbi példák jól szemléltetik.

A világháborút követő újjáépítés lényegében a kézműves technika konzerválását jelentette. Az azt követő fejlesztésekhez, lakásépítésekhez és lakásberendezéshez már jobban gépesíthető, nagyobb volumenű munkára, a sorozatgyártás meghonosítására volt szükség a faiparban.

A fűrésziparban a keretfűrészekkel ez már rég megvalósult, elmaradt azonban a kiszolgáló műveletek gépesítése. A falemezgyártás – a furnér- és rétegeltlemez ipar – hazai alapanyagbázisát nem lehetett növelni. A legértékesebb alapanyagot, a lemezipari rönköt dolgozta fel, aminek egy része amúgy is import volt. Az inhomogén faanyag helyett megjelentek az alacsony értékű faanyagból, részben fahulladékból előállítható agglomerált lemezek: a farost- és a forgácslemez. Ezek egyik irányban – vastagságukban – gyakorlatilag nem igényeltek megmunkálást, tehát ebben az irányban hulladékmentesen feldolgozhatók voltak.

Az épületasztalos-ipar a fenyőfát dolgozta fel, amelyből az ország importra szorult. Így került sor az 1960-as években arra, hogy a korábban fenyőfából készített ajtókat, konyhabútorokat felváltotta először a farostlemezzel borított fenyő keretszerkezet, majd konyhabútornál a forgácslemez. Az 1990-es években visszajött ugyan a furnér, de a hordozóanyag, a forgácslemez megmaradt.

Eredetileg az import trópusi fa, majd a nyugat-európai behozatal kiváltását célozta meg és hazai eljárás (szabadalom) lett a textilipari vetélők gyártására az olajban tömörített bükk alapanyag, a lignoston. Hasonlóképpen hazai eljárásnak volt nevezhető a 100°C feletti fűrészáru szárítás technológiája is.

Érdekes lehet a nemesfa (tölgy) parkettléc járófelületként történő felhasználásának példája. A 26 mm vastag nyers parkettlécből 1 db csaphornyos parkettát készítettek hagyományos módon. A háromrétegű szalagparketta megjelenésével egy lécből már két járóréteget hasítottak szalagfűrészre. A következő lépés a 26 mm-es parkettléc szétvágása körfűrészgépen, s ebből 3, ill. 4 záróréteg készítése Zalahalápon, majd Kecskeméten. Keskenylapú, mini keretfűrészgépen már öt járóréteg is kialakítható volt; ezt a Zalahalápi Parkettagyárban alkalmazták először.

A hazai adaptációk nem egyszer igen komoly eredménnyel jártak. Erre jó példa lehet a hazai akác fájának hasznosítása, amelyet hazai kutatások alapoztak meg. Ismert volt, hogy az akác fája kemény, szívós. Bebizonyosodott, hogy igen jól ellenáll az időjárási viszontagságoknak, s jól ragasztható. Így került sor ragasztott talpfák, majd rétegelt ragasztott faszerkezetek (tetőszerkezetek) gyártására. Ennek egyik legismertebb képviselője a ma is álló Harkányi fürdő fedett medencéje, de számos mezőgazdasági épületet fedtek le ragasztott akác szerkezetből.

Már az 1960-as években Barlay Ervin összehasonlította a tölgy és az akác fáját, és arra a következtetésre jutott, hogy az akác alkalmas lehet fa boroshordók gyártására. Az akáchordók gyártására épült fel Cegléden Európa egyik legnagyobb hordógyára a kapcsolódó fűrészüzemmel együtt, ahol a Szovjetunióba irányuló magyar borexport hordóinak ezrei készültek éveken át. 1979-ben 33 500 darab 500 literes transzport boroshordót gyártottak, és 1984-ben mintegy 150000 hl bort exportált az ország a Szovjetunióba akáchordóban.

A tömeggyártást, az iparosítást szolgálta a heverőknél a korábban kézzel kötözött, hengerugós epeda kiváltása a gépi fűzésű, tölcsérugós Bonell rugózattal, ahol a párnázás is gépesíthetővé vált behúzó prések alkalmazásával.

Technikai újdonság volt az 1960-as években a BUBIV-hoz behozott lapmegmunkáló gépsor, amely az egész bútorigarban elterjedt. Az 1980-as évek csúcstechnikáját jelentette a mikroprocesszorral vezérelt lapmegmunkáló gépsor, amellyel az igen gyors átállíthatóság eredményeképpen a Zala Bútorgyár minden szekrénytípusát minden nap tudta gyártani.

Adaptációval indultak, de igazi innovációvá váltak az 1970-es évek elején indított elemes bútorok. Az addigi uniformizált, merev összeállítású szekrényeket leváltották olyan szekrényttest családokkal, amelyek a legkülönbözőbb tárolási, sőt, életviteli (alvás, étkezés, stb.) funkciót el tudták látni, s ehhez eredeti konstrukciós megoldások születtek. Jó példa erre a könnyített szerkezetű „Garzon” bútor, ahol hazánkban először alkalmazták a teljesen frontazonos PVC fóliákat, s a szekrényoldalt, tetőt és fennéklapot magába foglaló nagykávákba illesztették bele a kiskávákat, az egyes szekrényttesteket. De legalább ekkora eredmény volt a BUBIV „Réka” szekrénycsaládja, amely funkció-gazdagságával tűnt ki. Itt a frontazonosságot először a laminált forgácslap, majd a kétszer késelt furnér fronttal biztosították. Mindezek már szétszerelten szállított szekrények voltak.

Lehetne a hazai innováció példájára számos formai és konstrukciós megoldást felhozni, de ez már messze vezetne. Külföldi eljárás adaptációjaként indult a rétegelt-hajlított ülőbútorok gyártása a BUBIV-nál az 1970-es években, de igazából nemzetközi színvonalat a Balaton Bútorgyárnál ért el ez a technológia az 1990-es esztendőkből.

A teljes innovációs folyamat szempontjából hazai eredmény a Metner-féle körkéses marószerszám, amely a kutatástól a sorozatgyártásig, az ipari alkalmazásig valósítja meg az innovációs láncot. Lényege, hogy egy hátramart marónál az élezések következtében változik a kés által megmunkált profil. Ezt a kés (ciklois ív mentén történő) hátraesztergálásával lehet kiküszöbölni. Ez azonban igen költséges megoldás és ezt helyettesítette a tervező-feltaláló olyan betétkéses marószerszámmal, ahol a betétek körív mentén tolhatók el, profilállandóságot biztosítva ezzel a megmunkálásban.

### ***Válságjelenségek***

Az 1970-es évek világgazdasági olajválsága csak meglegyintett bennünket, de az 1980-as évek elhúzódó recessziója már előszele volt a politikai és gazdasági rendszerváltásnak. Akkor

már a legnagyobb vevő, a Szovjetunió a magyar bútorokért sem tudott fizetni. A belpiacon bútorból túltermelés következett be, amelyet egyes bútorgyárak a nyugati export fokozásával ellensúlyoztak. A szövetkezetek addigi jól prosperáló bútorexportja is bedugult.

A több telephelyes vállalatok szétesetek, jött a privatizáció, gyárak szűntek meg. Új üzemek születtek, megjelent, majd jellemzővé vált a külföldi tulajdonos, aki jobb esetben fejlesztett, rosszabb esetben csak piacot szerzett vagy kedvező kölcsönt vett fel. Akik lemaradtak, azok eltűntek, de voltak, akik fejlődtek is. Például a Garzon Rt., Falco Rt., Kanizsa Trend Kft., Balaton Rt., OWI Zala Bt., stb.

### ***Összefoglalás***

Az 1950 - 2000 közötti időszak államosítással, összevonásokkal indult a magyar faiparban. Új iparág jött létre: a forgács- és farostlemezek gyártása, majd ezek bútor- és épületasztalos-ipari felhasználása alapjaiban formálta át a termékszerkezetet. Az állami lakásépítések az épületasztaloság iparosítását, majd a bútoripar tömeggyártását igényelték, amelynek alkatrészellátásához fűrészipari rekonstrukció vált szükségessé. Mindez jelentős koncentrációval járt együtt. Ezt a struktúrát szedte szét a rendszerváltás körüli recesszió, az utána bekövetkező privatizáció, amelyet az 1990-es évek végén egy egészen más összetételű ipar követett. Nagy kérdés, hogy az uniós csatlakozás után mely gyárak tudják tartósan megőrizni életképességüket, fejlődésüket.

### ***Irodalomjegyzék***

1. Halász A. 1994. *A magyar erdőszet 70 éve számokban 1920 – 1990*. Földművelésügyi Minisztérium Erdőrendezési Szolgálat, Budapest.
2. Tóth S. 2001. *A fafeldolgozás 1945 után. Fejezetek a fa- és bútoripar történetéből 1945-től az ezredfordulóig Magyarországon*. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.

# Rétegelt ragasztott tartók megerősítése szálbetétes műgyantaréteggel

Hantos Zoltán<sup>❖</sup>

Meglévő szerkezetek megerősítése mindig nagy kihívás a szerkezettervezőnek. A tartószerkezet megközelíthetősége általában korlátozott, a terhelések egy része még ideiglenesen sem iktatható ki, a költségvetésnek pedig gyakran a lehetetlenül alacsony kategóriában kell maradni. Faszervezetek esetén a megerősítési módszerek meglehetősen korlátozottak, azonban a betonszerkezetek erősítéséhez egyre gyakrabban alkalmazott szálerősített műgyanták azonban új utakat nyitnak meg a faszerkezetekhez alkalmas megoldásokat kereső szakemberek előtt.

**Kulcsszavak:** Faszervezetek, Megerősítés, Szálerősítésű műgyanták

## Reinforcing glued-laminated beams using fibre reinforced plastic layers

The reinforcement of existing structures is always challenging from an engineering point of view. Limited accessibility, loads that cannot be eliminated even temporarily, and sometimes impossibly low budgets aggravate the problem. With existing wood structures, the options available for reinforcement are often severely limited. However, the growing use of Fibre Reinforced Polymers (FRPs) in repairing and reinforcing concrete elements has opened a new way for using a similar technique for wood structures.

**Key words:** Timber structures, Reinforcement, Fibre reinforced polymers

A szálerősített műanyagok előnye a magas húzószilárdság, az alacsony önsúly, a jól alakítható anyag. Egyes szénszálas műanyagok szilárdsága az acélét is megközelíti, míg a sűrűségük csupán a töredéke annak. Ezek a betétezett műgyanták sikeresen kerültek alkalmazásra olyan betonszerkezetek megerősítésére, ahol különösen magas a szeizmikus terhelés, vagy ahol az eredeti vasalás kevésnek bizonyult. A könnyű kezelhetőség és az alakíthatóság nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a műgyantás megerősítés hatékony módszernek minősüljön.

Arra a kérdésre, hogy hogyan is kerül egy ilyen megerősítési módszer a betontechnológiából a faépítészetbe, erre a rétegelt ragasztott tartók kis jellemzésével lehet magyarázatot szolgáltatni.

A rétegelt-ragasztott tartó néhány cm-es vastagságú fa lamellákból, teherbíró ragasztással növelt keresztmetszetű, előre meghatározott erőjáték elviselésére tervezett, üzemi technológiával gyártott fa tartószerkezet. Előnyei közé sorolható a kis önsúly, a kedvező teherbírás/önsúly arány, a tervezés és kivitelezés során optimalizálható erőjáték

(íves kialakítás, nyomatékváltozást követő változó keresztmetszet), a rugalmas viselkedés („földrengés-állóság”), a környezetkímélő gyártástechnológia, az esztétikus megjelenés, stb. Mindemellett hátrányként jelentkezik az alapanyag erőteljes inhomogenitása és viszonylag kis merevsége, ami nagy szerkezeti keresztmetszeteket, és kedvezőtlenül nagy alakváltozásokat okoz. Ezt a hátrányát azonban a betétezással (korábban acéllal, manapság szálerősített műgyanta rétegekkel) csökkenteni lehet. Így, a hátrányos tulajdonságai leküzdésével a fa még értékesebb és versenyképesebb szerkezeti anyaggá válik.

A műgyantás megerősítés több célt szolgálhat.

Homogenizál:

- kompenzálja a fahibák (pl. göcsösség) szilárdságcsökkentő hatását,
- erősíti a lamellarétegek ékcsapos hosszoldásait.

Gazdaságosabb anyagfelhasználást eredményez:

- gyengébb minőségű faanyagok is felhasználhatók.

<sup>❖</sup> Hantos Zoltán, okl. faipari mérnök, doktorandusz hallgató, NyME Építéstani Tanszék

Csökkenti az alakváltozásokat

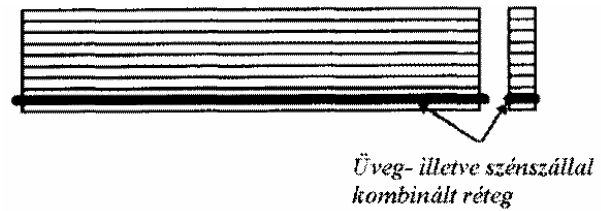
- az eredő rugalmassági modulusz megnövekszik,
- feszített szerkezetek létrehozására is alkalmas.

Utólagos megerősítésekre is alkalmas

- tervezési, illetve kivitelezési hibák utólagos javítása,
- funkcióváltozáshoz szükséges többlet-teherbírás biztosítása.

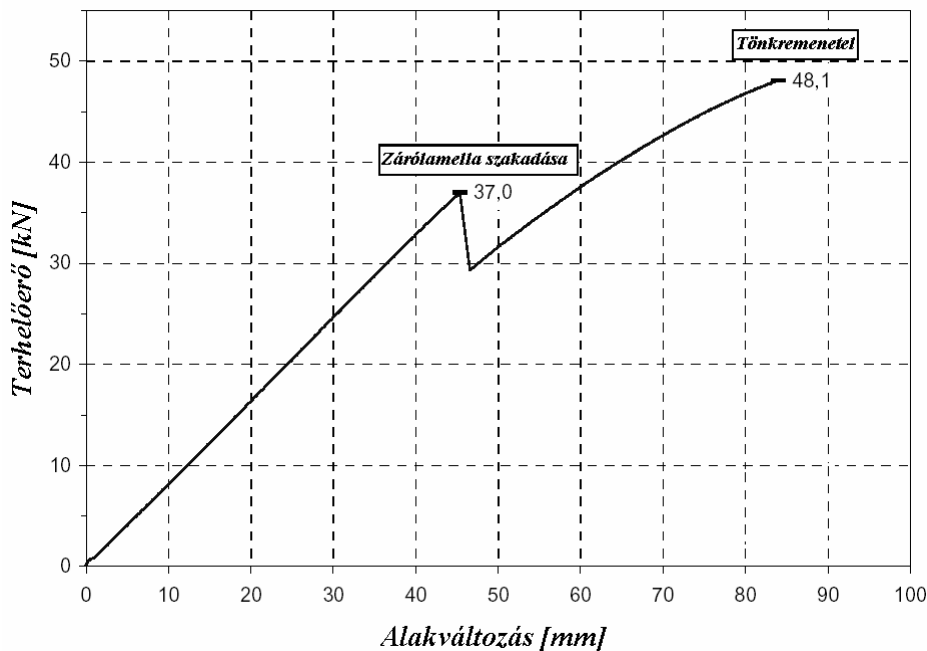
A rétegelt fagerendák üvegszálak megerősítésével az USA-ban és Németországban publikált laboratóriumi és a gyakorlati kísérletek szerint akár kétszeres teherbírás-növekedést, és nagyjából 20%-os merevség-növekedést lehet elérni (Dagher és Lindyberg 2002). A közismerten kedvezőtlen kúszási jellemzők is javulnak. Az erre irányuló kísérletek folyamatban vannak.

Az üvegszállal erősített műgyantaréteg elhelyezése a húzott oldalon, a szélső szál közelében a leghatékonyabb (**1. ábra**). Ezt érdemes kombinálni a nyomott övben elhelyezett réteggel, azonban annak már kisebb a teherbírás-növelő hatása (Ehsani és tsai. 2004).



**1. ábra** – Az erősítő réteg elhelyezése

A szálerősített műgyanta réteg elhelyezkedése a semleges szál kitolódását okozza. Az ilyen módon erősített rétegelt-ragasztott tartó várható tönkremenetele a húzott övben található takarólamella<sup>1</sup> szakadása lesz. Ez a jelenség a műgyantaréteg magas rugalmassági moduluszával magyarázható, ugyanis azok a húzófeszültségek, amiket a fánál mintegy 20-szor merevebb<sup>2</sup> műgyanta még bőven elvisel, a mellette elhelyezett fa húzószilárdságát könnyen meghaladhatják. A nyomott öv összeroppanása kisebb valószínűségű, annak ellenére, hogy a fa szilárdsági jellemzőiből erre következtethetnénk. Jellegzetessége a tönkremeneteli folyamatnak, hogy a takarólamella szakadása nem jelenti a teljes tönkremenetelt, ugyanis a műgyanta-fa rendszer kisebb visszaesés után még további tehernövekedést képes elviselni (**2. ábra**).



**2. ábra** – A törési vizsgálat eredménye szálerősítésű műgyanta réteggel kombinált RR fatartó esetén (Blaß és Romani 2001)

<sup>1</sup> takarólamella: a húzott öv legszélső, a műgyantaréteget takaró eleme, szerepe többek között a tűzvédelem  
<sup>2</sup> az ilyen műgyantarétegek rugalmassági modulusza elérheti az  $E \sim 300.000 \text{ N/mm}^2$ -t

Ez egyes esetekben további lamellák szakadásával megismétlődik (Blaß és Romani 2001).

A technológiát az USA-ban már napi szinten alkalmazzák nagy fesztávú, illetve nagy teherbírású szerkezetek (sportlétesítmények, hidak tartószerkezetei) erősítésére, annak ellenére, hogy a rendszer statikai működése még nem tisztázott. Egyes modellek szerint a méretezését a feszített vasbeton méretezési eljárásához hasonlóan kell elvégezni, míg mások a réteges keresztmetszetből indulnak ki, és a műgyanta-fa határreteg nyírószilárdságát tekintik mértékadónak (Fiorelli és Dias 2003). Fontos lehet a nyomott öv megerősítése is. Mindezekén túl szükség lenne egy olyan üzemi technológia kidolgozására is, ami a lehető legmagasabb előre-gyártottság fokot biztosítja.

### ***Irodalomjegyzék***

1. Blaß, H.J., M. Romani. 2001. ***Design Model for FRP Reinforced Glulam Beams***. Int. Council for Research and Innovation in Building and Construction, Working Commission w18: Timber Structures. Venice, Italy, august 2001.
2. Dagher, H.J., R.F. Lindyberg. 2002. ***Development of AASHTO Specifications for FRP-Reinforced Glulam Beams***. Proc. 85th Annual TRB Mtg., Washington DC, USA
3. Ehsani, M., M. Larsen, N. Palmer. 2004. ***Strengthening of Old Wood with New Technology***. Structure Magazine February 2004, p. 19-21.
4. Fiorelli, J., A. A. Dias. 2003. ***Analysis of the Strength and Stiffness of Timber Beams Reinforced with Carbon Fiber and Glass Fiber***. Materials Research 6(2):193-202

## Tanévnyitó ünnepség a Faipari Mérnöki Karon

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara 2006. szeptember 14-én tartotta tanévnyitó ünnepi tanácsulását a soproni Gyermek- és Ifjúsági Központban. Az ünnepségen a Kar vezetői mellett részt vett Dr. Faragó Sándor az Egyetem rektora, Dr. Takáts Péter oktatási rektorhelyettes, valamint Dr. Vicseszlav Iljics Zaprudnov, a Moszkvai Állami Erdészeti Egyetem rektorhelyettese, és az NyME többi karának képviselői.



A tanévnyitó ünnepségen először Dr. Faragó Sándor rektor úr mondott ünnepi köszöntőt, melyben üdvözölte a Karon tanulmányaikat most kezdő diákokat, biztatva őket, hogy a selmeci hagyományok szellemében használják ki az itt töltött éveiket tudásuk gyarapítására, az Alma Mater hírnevének öregbítésére. Ezután Dr. Molnár Sándor dékán tanévnyitó ünnepi beszédére került sor, aki örömmel köszöntötte a Kar új diákjait, akik már a bolognai rendszerű, szekvenciális képzésben kezdik meg tanulmányaikat. Mint elmondta, a Kar oktatási tevékenységének elismerését jelenti, hogy a szakok iránt jelentős az érdeklődés. A dékán úr szót ejtett a nemzetgazdasági megszorítások hatására, azokra a kihívásokra, amelyekkel emiatt a Karnak is szembe kell néznie, de említette azt is, hogy elkészült a Kar középtávú fejlesztési koncepciója, melynek segítségével – néhány nehéz, de elkerülhetetlen döntés meghozásával – remélhetőleg sikerrel megbirkózhatnak a nehézségekkel.



Az ünnepi tanácsülés keretében tiszteletbeli doktori (dr. honoris causa) cím adományozására is sor került. Ebben az évben Dr. Borisz Naumovics Ugolev, a Moszkvai Állami Erdészeti Egyetem professzora vehette át a megtisztelő oklevelet Dr. Faragó Sándor rektor úrtól. Ugolev professzor úr a faanyag-mechanika kutatójaként végzett kiemelkedő munkássága, valamint a Faipari Mérnöki Karral való jó kapcsolata, a Karnak több ízben nyújtott önzetlen segítségével elismerésképpen kapta a megtisztelő címet.

A tiszteletbeli doktori cím adományozása mellett többen vehettek át kitüntetések a Kar és az Egyetem vezetőitől. Lux András okleveles kohómérnök, aki 1943 és 1956 között az egyetem Fizika Intézetének oktatója volt, később pedig az amerikai Westinghouse Corporation Haditengerészeti Részlegének anyagkutató mérnökeként sokat tett a soproni egyetemi hagyományok ápolásáért, a soproni Alma Mater és a magyar mérnökök szakmai hírnevének öregbítéséért, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Díszpolgára kitüntetést vehetett át. Honfi Ferenc, okleveles faipari mérnök, nyugalmazott gyárigazgatónak az Egyetem oktatását és kutatását segítő, sokrétű munkásságáért Dr. Faragó Sándor a Nyugat-Magyarországi Egyetemért Emlékérmeket adott át. A 2006-ban elhunyt Dr. Soják Péterné okleveles faipari mérnök, a Magyar Asztalos és Faipar c. folyóirat alapító főszerkesztője, posztumusz kitüntetésként Nyugat-Magyarországi Egyetemért Sajtódíjat kapott.



Pro Facultate Ligniensis kitüntetést kapott Dr. Grozdits György, a Louisianai Egyetem professzora, az egyetem volt hallgatója, a Kar munkáját segítő önzetlen erkölcsi és anyagi támogatásáért. A Kar két kiemelkedő oktatója, Józsa Béla főmunkatárs és Szemerey Tamás főmunkatárs, munkájuk elismeréseként mestertanár oklevelet vehetett át.

A Kar közelmúltban végzett hallgatói közül ketten – György Balázs, okleveles faipari mérnök és Fröhlich Nóra, építész tervező művész – Alma Mater Emlékérem kitüntetésben részesültek. Dr. Grozdits György felajánlása alapján Faanyagismeretten tárgyból nyújtott kiemelkedő teljesítményéért Dömötörné Kuik Beatrix, IV. évf. okleveles faipari mérnökhallgató jutalomban részesült. Emellett a Kar öt kiemelkedő hallgatója, Bak Miklós okleveles faipari mérnökhallgató, Borsai Alíz Krisztina formatervező szakos hallgató, Dömötörné Kuik Beatrix okleveles faipari

mérnökhallgató, Horváth László okleveles faipari mérnökhallgató és Garab József okleveles faipari mérnökhallgató Köztársasági Ösztöndíjat kapott.

A kitüntetések és elismerések átadása után az elsőéves hallgatók hagyományos eskütételére került sor. Az idei évben Molnár Sándor összesen 243 hallgatót üdvözölhetett kézfogásával a Kar diákjai között. (A hallgatók közül 80 fő nappali tagozatos és 40 fő levelező Faipari BSc., 5 fő Könnyűipari BSc., 38 fő Gazdasági Informatikus, 21 Építész és 24 Formatervező Művész, 15 fő nappali és 14 fő levelező Mérnök-tanár, 10 fő Műszaki Szakoktató, 15 fő levelező Andragógia szakos, valamint 18 fő Ipari Termék és Formatervező felsőfokú képzésben vesz részt.) Ezzel kezdetét vette a Faipari Mérnöki Kar fennállásának 45., és a felsőfokú faipari képzés 50. tanéve.

## Egyetemi tanári kinevezések a Faipari Mérnöki Karon

2006. szeptember 4-én a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara három új professzonnal gazdagodott. A Kar három oktatója, Dr. Divós Ferenc, Dr. Láng Elemér és Dr. Orosz István vehette át ezen a napon a kinevezését Sólyom László köztársasági elnöktől.

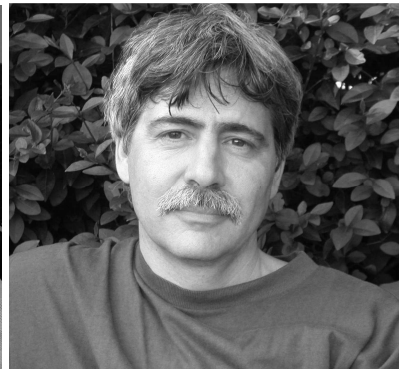
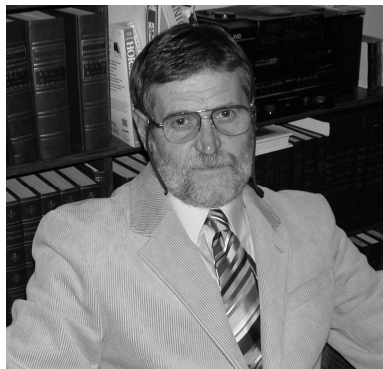
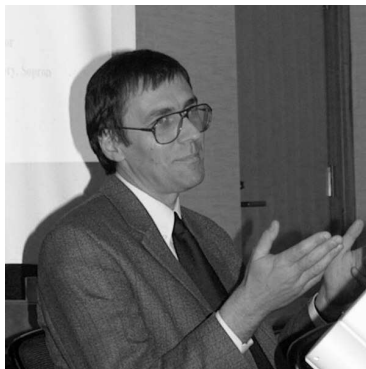
Dr. Divós Ferenc okleveles fizikus, a Fa- és Könnyűipari Technológiák Intézet munkatársa, 1989 óta a Kar Roncsolásmentes Faanyagvizsgáló Laboratóriumának a vezetője. A roncsolásmentes faanyagvizsgálók, valamint a műszaki hőtan és áramlástan témakörét oktatja. Kutatási eredményei, melyeket számos nemzetközi tudományos folyóiratban és konferencián közzé tett, világhírűek. Kutatói ösztöndíjasként több ízben hosszabb időt töltött Japánban, a Tsukubai Forest Products Research Institute-ban.

Dr. Láng Elemér, végzettségét tekintve okleveles faipari mérnök, 1976 óta a Faipari Mérnöki Kar munkatársa. Egyetemi pályafutása során a Termékfejlesztési és Gyártástechnológiai Intézet (a korábbi Bútor- és Épületasztalosipari Tanszék) szinte valamennyi tantárgyát oktatta. Doktori fokozatát az

Egyesült Államokban, a Virginia Polytechnic Institute and State University-n szerezte 1993-ban. 1996-tól a West Virginia University Faipari Programjában mint vendég oktató-kutató tevékenykedik, ahol munkáját 2001-ben Associate Professor (docensi) kinevezéssel értékelték. Oktatási és kutatási területe elsősorban a famegmunkálás, faanyagmechanika, faalapú kompozitok témaköre.

Orosz István, Balázs Béla és Munkácsy Mihály-díjas érdemes művész, 2003 óta a NyME Alkalmazott Művészeti Intézetének docense. Óraadó tanárként már korábban is részt vett a Magyar Iparművészeti Egyetem oktatási tevékenységében, és tagja volt a Magyar Képzőművészeti Egyetem habilitációs bizottságának és doktori tanácsának. 2001 óta a Magyar Művészeti Akadémia tagja, 2003-tól ügyvezető elnöke, 2006 óta pedig a Széchenyi Művészeti Akadémia tagja.

A Faipari Mérnöki Kar nemrégiben kinevezett professzorainak tisztelettel gratulálunk, tevékenységükhöz sok sikert, jó munkát kívánunk.



## Tiszteletbeli Doktor (Dr. h.c.) címet kapott:

### Borisz Naumovics Ugolev



A faipar egyik korábbi számában, 80. születésnapja alkalmából már bemutattuk Borisz Naumovics Ugolev professzort, a faanyagtudomány egyik „élő klasszikusát”. A Faipari Mérnöki Kar idei tanévnyitó ünnepélyén Ugolev professzor tiszteletbeli doktori (doctor honoris causa) megtisztelő címet vehetett át.

Ugolev professzor úr, a Moszkvai Erdőtechnikai Egyetem tanára, intézménye Faipari Mérnöki Karán 1950-ben szerzett kiegészítő diplomát. Ezt követően a Kar oktatója, 1972-től pedig egyetemi tanára lett. A Faanyagismeret és a Hidrotermikus faanyagkezelés tárgyat oktatta a moszkvai erdő- és faipari mérnökhallgatóknak. Új tárgyat dolgozott ki a doktorképzésben is, Belső feszültségek a faanyagban, valamint Fa-víz kapcsolatok címmel. Dreveszinovedenie (Faanyagismeret) c. könyve eddig három kiadást ért meg, 8 nyelvre lefordították és szerte a világon elismertséget szerzett számára.

Tudományos területen kiemelkedő eredményeket ért el a faanyagok belső feszültségeinek meghatározásában, a „fa-víz” kapcsolatok feltárásában és egyéb faanyagtudományi területeken. E munkáit több mint 200 tudományos közleményben orosz és angol nyelven tette közzé. Tudományos elismertségét bizonyítja, hogy tagja az Oroszországi Természettudományi Akadémiának, valamint elnöke a Nemzetközi Faanyagtudományi Akadémia közép- és kelet-európai szekciójának.

A Nyugat-Magyarországi Egyetemen 1980 óta tart folyamatos kapcsolatot. Több alkalommal fogadta az általa vezetett tanszéken a Faipari Mérnöki Kar oktatóit, kutatóit. Szekcióelnöke volt az 1983. évi soproni Faanyagtudományi Konferenciának. Többször tartott előadásokat a soproni hallgatóknak, doktoranduszoknak, és neki köszönhető, hogy a Faipari Mérnöki Kar bekapcsolódhatott a Nemzetközi Faanyagtudományi Akadémia munkájába.

Soproni látogatása alkalmából Ugolev professzor rövid előadást tartott a Faipari Mérnöki Kar oktatóinak, doktoranduszainak is. A faanyag befagyasztott feszültségeiről szóló előadást érdeklődéssel hallgatták a jelenlevők. Az előadáson részt vett Vicseszlav Iljics Zaprudnov, a Moszkvai Erdőtechnikai Egyetem rektorhelyettese is, aki röviden ismertette az egyetem felépítését, tevékenységét.

### 1956-ra emlékeztek a Nyugat-Magyarországi Egyetemen

Az 1956-os forradalom ideje, 50. évfordulója az egész ország számára különleges eseményt jelentett. A Nyugat-Magyarországi Egyetem két legrégebbi kara számára azonban ez a jeles évforduló további jelentőséggel is bír; az Egyetem akkori hallgatói és oktatói komoly szerepet vállaltak a forradalomban. Ennek következtében, a forradalom leverése után sokuknak – hallgatóknak és oktatóknak egyaránt – menekülniük kellett az országból. Az országot elhagyni kényszerült tanárokat és diákokat Kanadában a vancouveri British Columbia Egyetem fogadta be, ott folytathatták tanulmányaikat. A Vancouverben végzett hallgatók közül sokan nagyon sikeres életpályát futottak be – egyesek az erdőszet és a faipar különböző gyakorlati területein, mások az akadémiai életben értek el szép eredményeket. Munkásságuk következtében a soproni diákok, az Alma Mater neve fogalommá vált Észak-Amerikában. A kivándorolt diákok legtöbbször hosszú idő alatt sem felejtette el az anyaintézményt, és mind a mai napig segíti a soproni oktató és kutató munkát.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem a forradalom évfordulója alkalmából komoly ünnepi rendezvénysorozatnak adott otthont. Október 20-án

külön rendezvényen emlékeztek meg a vancouveri és soproni diákok szerepéről, kapcsolatairól, az elmúlt 50 év eredményeiről. A programsorozat fő eseményén, a 24-i díszünnepségen hetven egykori, '56-os hallgató vett részt, akik közül sokan a forradalom leverése után emigrációba kényszerültek. Az ő részükre adományozott a Győr-Moson-Sopron Megyei Közgyűlés elnöke, Szakács Imre emléktáblát, melyet valamennyiük nevében Dr. Faragó Sándor rektor, Bujdosó Alpár MEFESZ (Magyar Egyetemisták és Főiskolások Szövetsége) elnök, valamint Nagy László és Németh Kálmán MEFESZ-tagok vehettek át. Nagy érdeklődés kísérte az ünnepi alkalmon bemutatott két új könyv, ifj. Sarkady Sándor A soproni MEFESZ az 1956-os forradalomban, és Dr. Illyés Benjamin Soproni diákok voltunk... c. munkájának bemutatóját, az egyetem művésztanárainak kiállítását, valamint az emigrált és itthon maradt költők '56-os verseiből összeállított irodalmi műsort, melyen az egyetem művésztanárai és -hallgatói mellett közreműködött a soproni Liszt Ferenc Szimfonikus Zenekar is.

## Habilitált doktori fokozatot szerzett:

### Dr. habil. Endrédy Ildikó



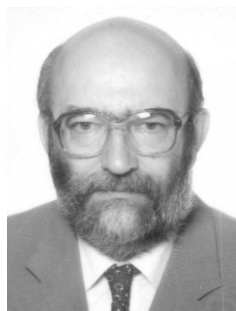
Endrédy Ildikó 1969-ben szerzett okleveles kémia-fizika tanári diplomát az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen. 1974-től főiskolai tanársegédként dolgozott, majd 1980-tól főiskolai adjunktus, 1990-től pedig főiskolai docens a Könnyűipari Műszaki Főiskolán, majd jogutódjánál, a Budapesti Műszaki Főiskolán, ahol 2000 és 2004 között tanszékvezető és tudományos főigazgató-helyettes, 2004 óta pedig a a Médiatechnológiai Intézet vezetője. 1993-97-ig minisztériumi főtanácsosként dolgozott az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztériumban.

1984-ben analitikai szakmérnöki diplomát szerzett a BME Vegyészmérnöki Karán, 1987-ben pedig a termésettudomány doktora lett. PhD. fokozatát a NyME Faipari Mérnöki Karán szerezte 2002-ben, 2006-ban pedig habilitált doktor lett.

Prof dr. Endrédy Ildikó fő oktatási és kutatási területei a nyomdaipari anyagismeret és a környezetvédelem. Részt vesz a Nyugat-Magyarországi Egyetem és a Cziráki József Doktori Iskola oktató munkájában is. A MTESZ Kolorisztikai Szakosztály elnökségi tagja. Az Európai Nyomdaipari Oktatási Intézménye vezetőinek munkáját összefogó nemzetközi bizottság munkájába 1992-től kapcsolódott be. 18 szakkönyv, könyvrészlet, illetve főiskolai jegyzet szerzője, társszerzője. 1995-től a Nyomdavilág című folyóirat tulajdonos-szerkesztője, nyomdaipari igazságügyi és műszaki szakértő.

## Doktori fokozatot szerzett:

### Dr. Apostol Tamás



Apostol Tamás egyetemi tanulmányait 1970 és 1975 között végezte, állami ösztöndíjasként Csehszlovákiában, a Zólyomi Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Karán. Az elmúlt harmincegy évben számos munkahelyen dolgozott. Elsősorban tervezői és szakértői tevékenységet végzett a falemezipar, fűrészipar, a faszerkezet- és faházgyártás területén és más faipari szakterületeken. Számos különböző, a faiparhoz kapcsolódó projektben vett részt tervezőként, kivitelezőként, vezető tervezőként és önálló szakértőként. A rendszerváltás

után önálló szakértőként, vállalkozóként kezdett dolgozni. Jelenleg is saját szakértői, kereskedő és termékfejlesztő vállalkozását vezeti.

Doktori tanulmányait 2000-ben kezdte meg a NyME Faipari Mérnöki Karán, Dr. Molnár Sándor vezetésével. Kutatási témája az álgesztes bükk faanyag felhasználásával kapcsolatos, publikációi is ebben a témakörben jelentek meg. Emellett doktoranduszként, de vállalkozóként is részt vett az Egyetem több kutatási projektjének megvalósításában.

A Faipari Tudományos Alapítvány titkáraként 1992 és 1999 között jelentős szerepe volt a faipari tudományos szakkönyvkiadásban és számos szakkonferencia megszervezésében. 2002 óta a Faipari Innovációs Társaság elnöke.

## Dr. Dénes Levente



Dénes Levente 1972-ben született Székelyudvarhelyen. Főiskolai tanulmányait a brassói Transilvania Egyetem Faipari Mérnöki Karán végezte el, majd tovább folytatta felsőfokú tanulmányait az okleveles képzés nappali tagozatán. Oklevelét 1997-ben szerezte meg. Utolsó tanulmányi évében 2 hónapos rész képzési ösztöndíjat nyert a Soproni Egyetem Faipari Mérnöki Karára.

Az egyetem elvégzése után a székelyudvarhelyi FAMOS Rt. bútorgyáránál helyezkedett el, ahol az egyéni normarendszer kidolgozását, majd az AutoCad alapú számítógépes tervezés meghonosítását kapta feladatul. Doktori tanulmányait 1999-ben kezdte meg az

NyME Faipari Mérnöki Karán, nappali tagozaton, Dr. Kovács Zsolt egyetemi tanár vezetésével. A Terméktervezési Tanszék oktatói-kutatói munkájába korán bekapcsolódott, először a Minőségtervezés, majd a Termékek műszaki tervezése tantárgyak gyakorlatait vezette. 2001-ben részt vett a Swedwood Kft. ISO 9000 minőségirányítási rendszerének átalakításában.

Kutatási területe a statisztikai alapú termékfejlesztés, amit a színfurnérok ollózási eselékének hasznosítására alkalmazott. 2002-ben egy 4 hónapos kutatómunkában vett részt az Egyesült Államok West Virginiai Egyetemén. Ebben az évben lett a Terméktervezési Tanszék munkatársa, 2003-tól egyetemi tanársegéd, 2005 óta pedig egyetemi adjunktus. A Gyártmányfejlesztés című tárgy megbízott előadója, a Minőségtervezés és a Termékek műszaki tervezése tárgyak gyakorlatvezetője. Doktori disszertációját 2006. márciusában védte meg.

## Dr. Kovácsvölgyi Gábor



Kovácsvölgyi Gábor tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen és az Erdészeti és Faipari Egyetemen (későbbi Soproni Egyetem, valamint Nyugat-Magyarországi Egyetem) végezte. 1999-ben szerzett okleveles faipari mérnöki végzettséget.

1999-ben a Faipari Mérnöki Kar doktorandusz hallgatója lett, majd kutatóasszisztensi, később pedig tanulmányi ösztöndíjat nyert a Wisconsin Állami Egyetemen, az Egyesült

Államokban. Két éves külföldi kutató munkája során polimer-természetes rost kompozit lemezek anyagszerkezeti kutatásával, papír lemezek roncsolásmentes vizsgálatával, valamint könnyűszerkezetes épületek szélteher-analízisével foglalkozott. Ezután doktori tanulmányait a Nyugat-Magyarországi Egyetemen folytatta Dr. Németh József vezetésével. Doktori kutatásának témája a külföldön széles körben alkalmazott LVL típusú anyagszerkezetek hazai gyárthatóságának vizsgálata volt. 2005 óta a Faipari Minőségellenőrző Intézet munkatársa, ahol a fa csomagolóanyagok ISPM 15 szabvány szerinti hőkezelési technológia minősítésével foglalkozik, valamint oktat a Nyugat-Magyarországi Egyetem Fűrész- és Lemezipari Tanszékén.

## Csonkáné Dr. Rákosa Rita



Rákosa Rita 1971-ben született Zalaegerszegen. Középiskolai tanulmányait követően a Budapesti Műszaki Egyetemen végzett kiváló eredménnyel, ahol 1993-ban vegyész üzemmérnöki, majd 1995-ben okleveles vegyészmérnöki diplomát kapott. 1997-ben mérnök-tanári diplomát szerzett, majd még ebben az évben tanársegédként kezdett dolgozni a

Nyugat-Magyarországi Egyetem Kémiai Intézetében. Dr. Németh Károly irányításával kezdte meg doktori munkáját. Továbbra is a Kémia Intézet munkatársa, jelenleg egyetemi adjunktus. Oktatási feladatai közé tartozik az Általános és szervetlen kémia, Szerves kémia, valamint Ragasztó és felületkezelő anyagok c. tantárgyak gyakorlatainak vezetése, illetve Polimerkémia c. tárgy előadása a BSc képzésben okl. könnyűipari mérnökhallgatóknak.

Fő kutatási területe a faanyagok termikus degradációjának vizsgálata, illetve a járulékos anyagok szerepének vizsgálata ezekben a folyamatokban.

## Dr. Géczy Nóra



Géczy Nóra felsőfokú tanulmányait a Nyugat-Magyarországi Egyetem Alkalmazott Művészeti Intézetének belsőépítész szakán végezte. 1999-ben Martin Hamer ösztöndíjas lett. Művészeti alkotótelepeken készült munkáival (szobrok, fotók, kislasztikák) hazai és európai kiállításon vett részt.

Szerepelt a XIII. Országos Érembiennálén is. 2001-ben kapott építész tervezőművész diplomát. Ebben az évben meghívást kapott a művészeti egyetemek országos diploma-kiállítására (Ráckeve), és elnyerte az ICOMOS nemzetközi építészeti diplomadíját.

Doktori kutatásait 2001-ben kezdte nappali tagozatos PhD. hallgatóként, a Nyugat-Magyarországi

Egyetem Építészeti Tanszékén Dr. Winkler Gábor irányítása alatt. Kutatásai műemlékvédelmi témában folytak, melyek során kiemelt figyelemmel fordult a faépítészet speciális területei, az efemer ünnepi épületek és szcenikai építmények felé. Doktorandusként részt vállalt több egyetemi tárgy oktatásában is, és előadásokat tartott számos hazai és nemzetközi konferencián, rendezvényen. 2005-ben tanszéki munkatársként dolgozott az Építészeti Tanszéken, és a Győr-Moson-Sopron Megye Soproni Levéltár kutatói ösztöndíjasa lett.

A századforduló soproni faépítészetéről írt munkájáért 2006-ban doktori címet kapott. Tagja a Magyar Alkotóművészek Országos Egyesülete belsőépítész tagozatának, a Magyar Építész Kamarának és az ICOMOS Magyar Nemzeti Bizottságának. 2006-tól tervezőként dolgozik és a Széchenyi István Egyetem Épülettervezési Tanszékén oktat.

## Némethné Dr. Tömő Zsuzsanna



Némethné Tömő Zsuzsanna 1978-ban programozó matematikusként végzett Szegeden, a József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karán. Ezek után a Nyugat-Magyarországi Fagazdasági Kombinátnál helyezkedett el, mint rendszerszervező és programozó. 1994-ben került a szombathelyi Berzsenyi Dániel Főiskola Technika Tanszékére. Eredeti képesítése mellett 1993-ban nemzetközi marketing üzemközgazdász képesítést szerzett a Külkereskedelmi Főiskolán, majd 1995-ben szakközgazda diplomát

is kapott a zalaegerszegi Pénzügyi és Számviteli Főiskolán. 2000-ben a Janus Pannonius Tudományegyetemen elvégezte a Művelődési és felnőttképzési menedzser szakot. 2002 óta szakképzési szakértő.

Némethné Dr. Tömő Zsuzsanna jelenleg a Berzsenyi Dániel Főiskola Műszaki Tanszékének tanszékvezető főiskolai docense. Számos matematikai, számítástechnikai és gazdaságtani tárgy oktatásában részt vesz. Pályafutása során számos egyéb intézményben és a BDF egyéb szakjain is oktatott hasonló jellegű tárgyakat. Gyakran vesz részt OKJ-s vizsgákon vizsgabizottsági tagként, illetve elnökként. Több szakmai és tudományos társaság, többek között a Magyar Marketing Szövetség és az MTA Vas Megyei Tudományos Testületének a tagja

## Ligno Novum – Wood Tech

Az idei évben ismét megrendezésre került Sopronban a Ligno Novum – Wood Tech kiállítás – immáron tizenhatodszor. Hazánk legjelentősebb faipari és erdészeti szakvására továbbra is számos érdeklődőt vonzott, mind a kiállítói, mind a látogatói oldalról. Az idei évben 23 000 m<sup>2</sup> alapterületen (ebből 13 000 m<sup>2</sup> fedett) – közel 600 magyar és külföldi vállalkozást képviselve – 230 kiállító várta az érdeklődőket, akik közül tíz már a Ligno Novum vásárok kezdete, 1991 óta folyamatosan szerepel a kiállítók között. A korábbi évekhez hasonlóan a faipari és erdészeti gépkereskedők, a fa alap- és segédanyag, valamint szerelvénygyártók és kereskedők, szakmai és oktatási szervezetek egész sora vonult fel a soproni Sportcentrumban megrendezett találkozón. A korábbi vásárokon már megismert, megszokott cégek számos újdonsággal rukkoltak elő, azonban szép számmal akadtak olyan kiállítók is, akik első alkalommal emelték jelenlétükkel a kiállítás színvonalát. Érkeztek kiállítók Ausztriából, Csehországból, Németországból, Olaszországból, Lengyelországból, Szlovéniából, Romániából, Szlovákiából, sőt Kínából is.

A rendezvény szeptember 5-én este, a történelmi város főterén tartott ünnepélyes megnyitóval kezdődött. A szeptember 6-9-ig tartó kiállításra érkező mintegy 15 000 látogató jelentős része csupán érdeklődőként vett részt a vásáron, de szép számmal akadtak olyanok is, akik ki akarták használni az ilyenkor szokásos akciók, árkedvezmények nyújtotta lehetőségeket is, vagy komoly érdeklődőként tájékozódtak a

különböző berendezésekkel, árakkal kapcsolatban. A kiállítók nagy része a korábbi évekhez hasonlóan esztétikus, figyelemfelkeltő, sokszor meglepő kialakítású standokkal fogadta az érdeklődőket. A programot különböző bemutatók, interaktív programok is színesítették, melyeket az érdeklődő nagyközönség – főleg a szombati napon érkező – tagjai is nagy lelkesedéssel fogadtak.

A Ligno Novum – Wood Tech keretében ebben az évben is sor került tudományos rendezvények, konferenciák megszervezésére, a Nyugat-Magyarországi Egyetem és a különböző szakmai szervezetek rendezésében. Ezek közül kiemelt érdeklődésre tartott számot a szeptember 8-án délelőtt, a NyME Faipari Vállalkozási és Marketing Tanszék, a Faipari Tudományos Alapítvány, a Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter, illetve a Burgenlandi Kereskedelmi Kamara közös szervezésében megrendezett határon átnyúló Pannon Faépítészeti Nap és a délután megrendezett Faipari Marketing Konferencia, mely rendezvényekről az alábbiakban külön is beszámolunk.

A hagyományoknak megfelelően az idei évben is kiosztásra kerültek a Vásárdíjak, melyre az újdonságot bemutató, arról írásos információt is szolgáltatató, valamint a legérdekesebb standokat kialakító kiállítók pályázhattak. A vásárdíjasokat és díjazott kiállítási tárgyakat az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

### A 2006. évi Ligno Novum – Wood Tech kiállítás vásárdíjasai:

Cég	Termék
AKE Hungária Kft.	Hatékony termelés nestingelési eljárással
Anest Kereskedőház Zrt.	SCM „L” Invincible szériája
Gyopár Kft.	Standkialakítás
Márk Team Gépszaküzlet	Környezetbarát négyütemű motoros gépek
Metner Faipari Szerszámgyártó Kft.	Kontraprofilos páros végmegmunkáló gép
Oertli Magyarország Kft.	Leucodia Nesting felsőmaró
Pannon Falap-Lemez Kft.	Standkialakítás
Szakszer Kft.	Pelletes kazán
Tooltechnik Hungária Kft.	Festool és Protool gépek
Tóth Tibor	„TTM EMBOSS PRO”-program

## Határon átnyúló Pannon Faépítészeti Nap

A Ligno Novum kiállítás ideje alatt, hagyományteremtő szándékkal új rendezvény indult útjára. Magyar és osztrák szervezetek együttműködésének eredményeként megrendezésre került az első „Határon átnyúló Pannon Faépítészeti Nap”. A rendezvény célja a faépítéssel kapcsolatos műszaki ismeretek, a marketinges gyakorlat és a megvalósult eredmények egymással és az érdeklődőkkel való megosztása, a kapcsolatok erősítése és a közös piacfejlesztés volt.

Üdvözölte a kezdeményezést Walter Dezső, Sopron város polgármestere, Ernst Tschida, a pro Holz Burgenland elnöke, Nikolaus Berlakovich, Burgenland mező- és erdőgazdálkodásért felelős tartományi tanácsosa és dr. Molnár Sándor dékán a NYME Faipari Mérnöki Karának nevében. A résztvevők kifejezték meggyőződésüket, hogy folytatódik az utóbbi években elindult pozitív folyamat, ami a faanyag előtérbe kerülését eredményezi. Ennek támogatásáért sokat tehetünk a határon átnyúló együttműködés, közös kutató- és marketingmunka keretében.

Az első előadó, Ernst Tschida úr, a pro Holz Burgenland, a fa népszerűsítésére alakult, nagy sikerrel munkálkodó regionális szervezet elnöke, bemutatta a szervezet működését egy hasonló, a fa népszerűsítését felvállaló hazai mozgalom mielőbbi elindulásának reményében. A szervezet célja a fa népszerűsítése a nagy nyilvánosság számára. Tschida úr ismertette a fa népszerűsítését szolgáló marketing tevékenységének elemeit, külön hangsúlyozva ennek a tevékenységnek a faépítészeti aspektusait.

Ezt a témát folytatta Georg Binder a pro Holz Austria képviselőjében, a fa értékesítésének növelésében a szervezetük által elért eredményeket és módszereket bemutatva. A fával kapcsolatos marketingtevékenységet 1989-ben kezdték, és már a kezdeti próbálkozások is eredményesnek bizonyultak. Munkájuk eredményeként, 10 év elteltével sikerült elérniük, hogy – a kezdeti 19%-kal szemben – ma már a lakosság 54%-a pozitívan ítéli meg a fa tulajdonságait, és nem tart attól, hogy a fa felhasználása az erdők kipusztításához vezet. Az emberek ma már természetes, környezetbarát,

esztétikus alapanyagként tartják, de még nem sorolják a korszerű, biztonságos, megbízható minőségű építőanyagok közé. Ezért a pro Holz újabban a mostanihoz hasonló, célirányos rendezvényeket szervez, a faépítészeti pályázattal, faépítészeti díjjal népszerűsítik. Az eredményeket mutatja, hogy a fával való építés aránya az 1996. évi 5%-ról 2000-re 8%-ra nőtt, de 2010-re már 30% a kitűzött érték. Komoly akadályokat hártott el az útból az elért jogszabálymódosítás, mely szerint Ausztriában engedélyezhetővé vált emeletes házak építése fából, illetve a kedvezőbb tűzállósági megítélés elfogadtatása.

A Grazi Műszaki Egyetem részéről Dr. Gerhard Schickhofer számolt be egy átfogó kutatási projektről a rétegelt-ragasztott gerendák, szelvények tulajdonságaira vonatkozóan. Kísérleteket végeztek a keresztmetszet felépítésére vonatkozóan, figyelembe véve a leginkább terhelt (nyomott és húzott) zónák megerősítésének lehetőségeit, melyek eredményeként a gyakorlati faépítészetben közvetlenül használható megoldásokat ajánlanak. Számunkra különösen érdekes az akác építészeti felhasználására végzett kutatás, amely nagyon jó eredményeket hozott a húzó- és hajlítószilárdság tekintetében, továbbá bebizonyosodott, hogy az akác jó ellenálló képessége miatt hosszú távú kültéri alkalmazása is biztonságos.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem részéről Dr. Bejő László a könnyűszerkezetes falak keresztmegerősítésével kapcsolatos témában tartott előadást. Az ilyen épületek vázszerkezetének merevítésében a keresztmegerősítők, illetve a borítólapok játsszák a főszerepet. Amerikai példák alapján rámutatott, hogy az egyttudolgozó borítást még földrengésveszélyes régiókban is elégségesnek tartják. A keresztmegerősítők kis mértékben ugyan, de rontják a falak hőszigetelő képességét, és jelentősen, akár 20–25%-kal is növelhetik az anyagszükségletet. Megnö a munkaigény, a fakötések pedig bizonyos mértékben gyengítik a szerkezetet. Mindezek alapján előnyösebbnek tűnik az együttműködő borítás alkalmazása. Erre a célra legjobban a rétegelt lemez vagy az OSB, de hazai viszonyok között megfelelnek a gipszrost és a cementkötésű forgácslemez is.

Dr. Herwig Ronacher építész a faépítészet jövőbe mutató alkotásaiból tartott rendkívül gazdag bemutatót. Impozáns és környezetbarát épületeket mutatott be, melyek között passzívház, vízen úszó faház, többemeletes épület, csarnoképület, fahíd egyaránt szerepelt.

Fazekas Péter, az ÉVOSZ Könnyűszerkezet-építő Szakmai Tagozatának elnöke a készházépítés európai és magyarországi helyzetét mérte fel. Mint elmondta, térségünkben a faépítészet népszerűsége még nem közelíti meg a skandináv és más, fában gazdag országokban elért szintet, de jelentős növekedés várható az új EU-tagállamokban is. A faépületek 2002-es 1,2–1,4%-os piaci részarány a2006-ban várhatóan eléri a 3,9%-ot. A könnyűszerkezetes épületek piacát



tekintve nálunk is folyamatos a növekedés, a családi házak viszonylatában eléri a 11%-ot. A növekedés kapcsán a jövőben még további külföldi készínházgyártók megjelenésére számíthatunk a hazai piacon. Az iparág problémákkal is küszködik, főképpen a megbízhatatlan minőséget nyújtó vállalkozások miatt. Ennek megszüntetésére minősítési rendszert vezetett be a MAKÉSZ (Magyar Könnyűszerkezetépítő Szövetség), védjeggyel és típusigazolvánnyal igazolva a megfelelést. A szövetség folyamatosan dolgozik az ágazat összefogásán és népszerűsítésén.

A Faépítészeti Nap keretében került sor második alkalommal a Pannon Régió Faépítészeti Díjak kiosztására, melyeket a Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter és a Faipari Tudományos Alapítvány ajánlott fel. A beérkezett pályázatokból és jelölésekből négy épületet és alkotóikat jutalmazták Építész Tervezői, Beruházói, Kivitelezői és Különdíjjal. Az Építész Tervezői Díjat Molnárné Feldhoffer Edit nyerte el a Velemben felépült szabadtéri színpad tervezési munkájáért. A Beruházói Díjat az Ökorégió

Alapítvány nyerte el, a Dötki Ökológiai és Vidékfejlesztési Tájékozpont – egy tájba illő, organikus, környezetbarát és költséghatékony technológiával készült, környezetbarát fűtés- és víz-tisztító rendszerrel ellátott faépítmény – megépítéséért. A Kivitelezői Díjat az Ubrankovics Kft. kapta, egy soproni családi ház megépítéséért, melyet a cég saját megmunkálóközpontján gyártottak le. A Regionális Innovációs Ügynökség Különdíját dr. Szabó Péter, a NYME Faipari Mérnöki Kar Építészeti Tanszékének tanszékvezetője kapta, a Sopron melletti erdőben, a Sörház-dombon felépült új, faszerkezetű kilátó tervezéséért.

A Pannon Faépítészeti Nap programja egy jó hangulatú, szakmai eszmecsere is lehetőséget nyújtó ebéddel folytatódott. Ezek után, a délután folyamán a résztvevők megtekintették a Nyugat-Magyarországi Egyetem nemrégiben megnyitott Faszerkezetvizsgáló Laboratóriumát, és lehetőség nyílt a Ligno Novum – Wood Tech szakkiállítás megtekintésére is.

(Galgóczi Katalin írása nyomán – Magyar Asztalos 2006/9, 40-42. old.)

## V. Faipari Marketing Konferencia

Az idei évben is megrendezésre került a Ligno Novum kiállítás kísérőrendezvényeként a faipari marketing konferencia, ezúttal a soproni Liszt Ferenc Konferencia Központban – új helyen, de a megszokott színvonalas körülmények között. A rendezvény főszervezője a NYME Faipari Mérnöki Kar Faipari Vállalkozási és Marketing Tanszéke, fő támogatója a Budapest Bank volt.

Első előadóként Cselényi József, az ANEST Zrt. elnöke, a Bútor- és Faipari Szövetség alelnöke tartott előadást. Véleménye szerint a mai, nem túl virágzó gazdasági helyzetben a hazai, jellemzően kisméretű faipari vállalkozások 30–40%-a veszélyben van. A kisvállalkozások túlélésének kulcsa az összefogás, a közös marketing, a munkamegosztás. Bizonyos próbálkozások ellenére ma még nincs igazi változás. Az ilyen irányú törekvések bátorítására legmeggyőzőbbek az olyan jó példák lehetnek, mint az Anest házivásárára elkészült kiadvány, a Faipari ABC, amelyben 50 sikeres hazai faipari vállalkozás mutatkozik be közös oldalakon.

A közös famarketing sikeres osztrák gyakorlatát Karl Tinhof, a proHolz Burgenland igazgatója ismertette a hallgatósággal. A proHolz szervezetek célja a fával kapcsolatos tájékoztatási, tanácsadási és marketingtevékenység, a fa tárgyilagos reklámozása, megítélésének javítása. A proHolz honlapokat működtet, rendezvényeket szervez, a faanyag felhasználásának népszerűsítésére pályázatokat ír ki, kiadványokat publikál. Az ismeretterjesztésen túl jól megjegyezhető szlogenekre és kedves imázsfigurákra épülő reklámjaik is segítik őket céljaik elérésében. A legújabb rek-

lámkampány szlogenje „Holz ist genial.”, vagyis „A fa zseniális.” Az ausztriai proHolz szervezetekhez hasonlóan működnek már Olaszországban a „promo legno” és Csehországban a „pro Lignum” kezdeményezések is – remélhetőleg hamarosan Magyarországon is elindulhat majd egy hasonló kampány.

Novákné Szőke Anett, a Bakonyerdő Rt. marketingvezetője jó példaként a BEFAG-parketták jó piaci szereplésének háttéréről, a tudatos márkaépítés eredményeiről tartott előadást. Amikor 2003-ban mélypontra jutott a parkettagyártás, kidolgozták új stratégiájukat, marketingcélként a hazai piaci részesedés növelését, a márka megerősítését tűzték ki. Hogy a márka a köztudatban egyértelműen összekapcsolódjon a termékkel, egységes megjelenésre van szükség a kiadványokban és a viszonteladóknál. A kommunikáció központi eleme a „Természetesen fából” szlogen, erősítését a vevőkapcsolatok szorosabbá tételén, a viszonteladók, kiállításokon keresztül valósították meg. Az utóbbi két év eredményei látványosan igazolják a Bakonyerdőnél a jól megalapozott és kivitelezett marketingstratégia eredményességét; mára három műszakban dolgozik a zalalaházi üzem.

Réti Péter, a Reiseinfo Marketingiroda ügyvezetője a céges honlap nyújtotta lehetőségek minél jobb kihasználásához adott tanácsokat. Mint elmondta, alaposan át kell gondolni a honlap felépítését, hogy valóban teljesítse azt a célt, amit elvárunk tőle, ez pedig az információnyújtás mellett elsősorban az, hogy eladjon. Sokat segít, ha jól megválasztott kulcsszavakat jelölünk ki, amelyek alapján majd ránk találnak a keresők. Próbáljuk rávenni az érdeklődőket,



hogy regisztrálják magukat, adják meg adataikat, a megszerzett címekre küldjük rendszeresen hírlevelet, kérjük visszajelzést. Mérjük és elemezzük a látogatottságot és összefüggését a megrendelésekkel, ennek alapján határozhatjuk meg a fejlesztés irányát.

Fazekas Péter, az ÉVOSZ Könnyűszerkezet-építő Tagozatának elnöke a készházások összefogásáról számolt be, aminek célja a szakma megítélésének javítása és a „kontárok” megkülönböztetése volt. A Magyar Készházgyártók Szövetsége 1998-ban alakult meg, jelenleg 27 teljes jogú taggal működik. Minősítő rendszert dolgoztak ki, amely garanciát jelent a vevő számára és egyben segít a gyors meggazdagodásra számító, tisztességtelenül alacsony árat ígérő „szélhámósok” elleni küzdelemben, akik az egész szakma megítélését rontják. A MAKÉSZ-védjegy odaítélésének szigorú feltételei vannak, a jogosultságot évente meg kell újítani. Ezen kívül az Európai Készház Építő Szövetség kezdeményezésére típusigazolványt adnak ki, amely tartalmazza az épület minden fontos jellemzőjét. A közös marketing eredménye, hogy november 3–5. között megrendezésre kerül a IV. Készház Vásár és Szakmai Napok a Budapest Kongresszusi Központban. A rendezvényre megjelenik a 64 oldalas Készház Magazin, amelyben a tagozat tagjainak cégismertetői mellett számos, az építetőket és a szakembereket is érdeklő szakkikk lesz majd olvasható.

Miklós Zsolt, a Kanizsa Trend Kft. új ügyvezető igazgatója előadásában szólt arról, hogy bár Nyugat-Európában lassan megáll az alsó kategóriás

termékek piaci részesedésének növekedése, előretörnek a jó minőségű, luxus termékek, és erősen szűkül a középkategória piaca. Tehát vagy a luxus kategóriában érdemes erős márkaépítésbe fogni, vagy tovább kell növelni a hatékonyságot. Itt is sokat ér egy ismert márka. Számos egyéb konkrét irányzatot, trendet is ismertetett, melyek jó támpontot adhatnak a marketing stratégia, a termékskála kialakításához.

Gyimóthy Kálmán a Fritz Egger GmbH képviselőjében az osztrák családi vállalkozás sikeres marketingmunkájába adott bepillantást. Az új szinkatológusokat a minden évben megrendezett Eggerzum házvásár keretében véglegesítik partnereik véleménye alapján. A katalógus 90 laminált lap, 60 postforming és 90 dekorszint tartalmaz, 4 évre készül, évente frissítik. Nyílt Napokat szerveznek a hazai viszonteladók-nál, illetve az ausztriai gyárba is meghívják a partnereket.

Tonk Emil a Magyar Marketing Szövetség alelnökéeként kiemelte, hogy a jövőben a legérzékenyebb terület a cégeknél az ügyfélkapcsolati munka lesz. Igényesek a vásárlók (még ha nincs is rá pénzük), nagy a kínálat, van miből válogatniuk. Külön bánásmódot vár el a visszatérő, a törzsvásárló, de oda kell figyelni a tájékozódó típusú ügyfelekre is. Fontos, hogy a jó tanácsokat figyelembe véve magunk alakítsuk ki marketinges gyakorlatunkat, stílusunkat.

Winkler András professzor úr zárógondolataiban megfogalmazta, hogy „Reméljük, nem válság van a faiparban, hanem változás!”, amihez igazodva nekünk is fejlődünk kell, ebben segít, ha megfontoljuk a konferencián elhangzottakat.

(Galgóczi Katalin írása nyomán – Magyar Asztalos 2006/10, 92-93. old.)

## Gyalogos fahíd és fakilató a soproni hegységben

Nemrégiben két új, nívós faépítménnyel is gazdagodott Sopron és környéke. Szeptember 14-én került átadásra a Brennbergi-völgyben, a Soproni Gyermek és Ifjúsági Táborban megépült gyalogos farámpa, majd szeptember 16-án adták át a nagyközönségnek a Sörház-dombi Kilátót. A két beruházás közös vonása, hogy mindkét építmény a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karához, közelebbről Szabó Péternek, az Építéstani Tanszék vezetőjének a nevéhez, és a Tanszék többi kollégájához kötődik.

A Brennbergi Völgyben található Gyermek és Ifjúsági Tábor fő célkitűzése a természetbarát életre nevelés. Ebbe a koncepcióba nagyon nehezen illett bele a tábor közepén elhelyezkedő betonlépcsős alakulótér. A tábor vezetősége ezért elhatározta egy többfunkciós farámpa építését, amely esztétikus, környezetbe illő megjelenése mellett egyben az akadálymentesítést, a mozgássérültek közlekedését is szolgálja.

A farámpa megvalósítása a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdő- és Fahasznosítási Regionális Tudásközpontjának támogatásával, az Építéstani Tanszék közreműködésével valósult meg. A beruházás – a konkrét célkitűzések megvalósítása mellett – kutatási célokat is szolgált. A kutatómunka fő célkitűzése az akadálymentesítést szolgáló, szabad nyomvonalú, környezetbarát, a tájba illeszkedő, és ezáltal a tájvédelmi körzetekben, nemzeti parkokban is elhelyezhető farámpa konstrukció kifejlesztése volt.



A megvalósult, többfunkciós gyalogos híd fontos üzenetet is hordoz; felhívja a figyelmet a fa építőanyag erőnyeire. Építs fából – az egyetlen megújuló igazán környezetbarát, a természetbe illeszkedő, kitűnő fizikai és mechanikai tulajdonságokkal rendelkező építőanyagból – ezt az üzenetet igyekszik eljuttatni a legifjabb korosztálytól a legidősebbekig mindenkinek.

A kutatás pénzügyi koordinálását Dr. Gerencsér Kinga egyetemi docens, RET alprojektvezető végezte. A több mint hétmillió forintos költségvetéssel készült híd megépítését a NyME Faipari Mérnöki Kara és Sopron Város Önkormányzata finanszírozta. Az Alsólőverek egyik megmaradt zöldterületén, a Sörház-dombon, a Tanulmányi Erdőgazdaság 1970-ben már építtetett egy faszerkezetű kilátót, amelyet azonban 1973-ban életveszélyesnek nyilvánítottak és lebontottak. A közelmúltban a TAEG Rt. elhatározta a kilátó újbóli felépítését. Az új, 25 méter magas kilátó szintén faszerkezetű, egyszintes kialakítású, a felső szint 18,5 m magasan található. A fedett kilátószintre hét lépcsőkart megmászva lehet feljutni. Az építmény tartóoszlopai nyolcszög keresztmetszetű rétegelt-ragasztott faanyagból készültek, melyeket szintén rétegelt kialakítású, íves támaszok egészítenek ki. A gerendák tömör fenyő faanyagból készültek. A kilátó alapanyagát környezetbarát, króm- és arzénmentes, kioldhatatlan védőszerrel kezelték.

A mintegy 35 millió forint költségen megépült kilátó megvalósítása részben a lakosság összefogásával, részben a TAEG Rt. és a Soproni Városszerépítő Egyesület támogatásával készült el. A kilátó koncepciója, igényes, esztétikus szerkezete kivívta a II. Pannon Régió Faépítészeti Díj szakmai zsűrijének az elismerését is, akik Szabó Péter alkotását különdíjjal jutalmazták.

A fakilató megépítésének feladatát Mile Zoltán végezte el, a fahíd kivitelezője pedig az Ubrankovics Kft. volt. Bizonyos, hogy ezek a ma még új faépítmények sok kiránduló, turista, táborozó kikapcsolódását szolgálják majd, és hamarosan megszokott, szerves részévé válnak Sopron város arculatának is.

## „Pattex-túra” – újszerű marketing kezdeményezés a Henkelnél

**Komán Szabolcs\***

A Henkel cég által kifejlesztett Pattex ragasztócsalád immáron 50 éve van jelen a különböző európai országok piacán. Ebből az alkalomból termékbemutató túrára indult a magyar leányvállalat szakmai csapata. Három bemutató gépkocsit indítottak útnak az ország különböző régióiba. A megfelelő szakmai hozzáértést egy-egy faipari mérnök képviselte, akiket a bemutatók során hostessek segítettek. A felkeresni kívánt cégek, vállalkozók, intézmények listáját különböző címlistákból – mint a FAKAT, Henkel Ponal Klub és a cég saját faipari listája – valamint a partnerek által javasolt felhasználók elérhetőségeiből állították össze. Előzetesen a sajtóban is felhívták a figyelmet a szervezett akcióra, így meg is lehetett rendelni a bemutatót, de ha utazás közben egy a listában nem szereplő cégre, vállalkozóra bukkantak, szívesen tettek be nem tervezett megállásokat is, amennyiben örömmel látták őket.

A túrának alapvetően három célja volt: a Pattex és Ponal márkanévek népszerűsítése, a faipari termékválaszték ismertségének növelése és különböző speciális termékek bemutatása. A gyakorlati bemutatók során a régiókban működő értékesítési partnerekre is fel kívánták hívni a szakma figyelmét.

Egy-egy bemutató során a rövid kötéseidőjű ragasztók helyszíni ragasztás során kerültek bemutatásra, a hosszú kötési idővel rendelkező termékeket pedig a Faipari Mérnöki Kar által előre legyártott és előkészített mintatesteken mutatták be. A találkozások során a résztvevők ragasztási problémáikkal bátran fordulhattak a Pattex autók szakértő csapatához, akik távozáskor mintákat és ajándécsomagokat adtak az érdeklődőknek további kipróbálás céljából.

Az előre tervezett mintegy 1200 helyszín mindegyikét meglátogatták. Többnyire önálló asztalos vállalkozókat kerestek fel, de bemutatókat tartottak különböző barkácsboltok, lapszabász műhelyek, bútorgyártó cégek munkatársai, szakkereskedők és egyéb cégek, vállalkozók számára is. Természetesen oktatási szervezeteket, iskolákat is örömmel kerestek fel a Henkel munkatársai.

Az asztalosok esetében a fogadtatás felemás volt. Sokan nem hitték el, hogy a telephelyükön való felkeresés, a ragasztók bemutatása és kipróbálása, a mintacsomagok, az esetleges szaktanácsadás mindmind ingyenes, mindennemű elkötelezettség és vásárlási kényszer nélküli. Talán a legtöbben ezért nem éltek a Pattex autók kínálta lehetőséggel, de akik meghallgatták, a jövőben biztosan nagyobb bizalommal fogadják a Henkeles kollégákat.



\* Komán Szabolcs, intézeti mérnök, doktorandusz, NyME Faanyagtudományi Intézet

A bemutatókhoz való hozzáállás szempontjából a 23 felkeresett iskolát lehet kiemelni, ahol mind a diákok, mind a tanárok részéről fokozott érdeklődés volt tapasztalható. Ez nem meglepő, hiszen az iskoláknak eddig is rendszeres előadói voltak a Henkel szakemberei egy-egy tanóra erejéig.

A szakkereskedők számára is hasznosnak bizonyultak a bemutatók, hiszen a cégek munkatársai komoly szakmai tapasztalatokat szerezhettek a ragasztásról és egy éven keresztül nagy kedvezménnyel vásárolhatják a programban szereplő termékeket. Ezenkívül a kocsik igény szerint többször is visszatértek a telephelyeikre és természetesen a területükön addig nem ismert potenciális felhasználók címeit is megkapták.

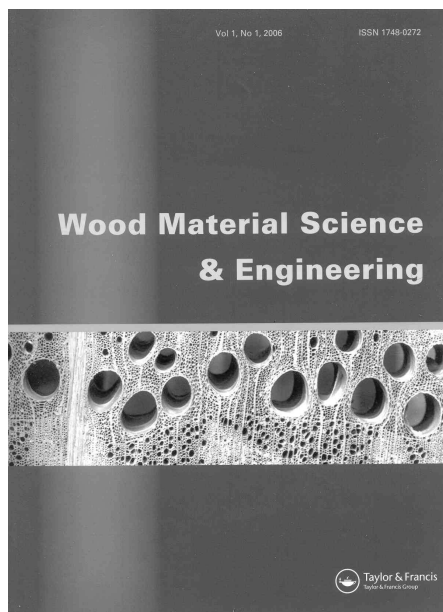
Az akció számszerűsíthető eredményei egyértelműen mutatják annak sikerességét. A szakkereskedő partnerek száma mintegy 15%-kal nőtt, a Henkel által létrehozott Ponal Klub pedig több száz fővel gyarapodott. A három csapat szinte az egész országgal megismertette a faipari ragasztók jelenlegi választékát, a felhasználók visszajelzései és a ragasztókkal szemben felmerült igényeik pedig a gyártónak nélkülözhetetlen és máshonnan meg nem szerezhető információt nyújtanak. A túra folytatódik, igaz hogy más, nem a faiparhoz kötődő termékekkel, de hasonló formában tervezik egyéb ragasztóanyagaik népszerűsítését is. Természetesen, ha valaki nem találkozott a Pattex autókkal a Ligno Novumon, a Henkel standján idén is tájékozódhatott a cég által kínált ragasztóanyagokról, ragasztási lehetőségekről.

## Folyóirat bemutatók:

### Wood Material Science and Engineering

A fenti címmel bocsátották útjára svéd kutatók a faanyagtudomány egyik legújabb, nemzetközi folyóiratát. Az angol nyelvű folyóirat nemzetközi szerkesztőbizottsága magas színvonalú tudományos munkák publikálását tűzte ki célul, elsősorban a faanyagtudomány, azon belül is a fa-víz kapcsolatok, a fa tartóssága, modifikációja, mechanikája, a fakompozitok és a környezetbarát fatermékek, valamint a mérnöki fatudomány, a faszervezetek tervezése és építése, a faipari géptan, stb. területről.

Mint Dr. Magnus Wälinder, a lap főszerkesztője írja bevezetőjében: a faanyag, ennek a nagyszerű, más anyagokkal ellentétben megújuló és bőséges mennyiségben rendelkezésre álló alapanyagának számos előnye van, melyek különösen alkalmassá teszik a fát a különböző termékekben, és elsősorban a faépítéssel területén való felhasználásra. Mivel azonban a faanyag előnyei mellett számos, más anyagoknál nem jelentkező kihívással is szembe kell nézni azoknak, akik ezt az anyagot akarják felhasználni – mint pl. a dagadás-zsugorodás és az ezzel összefüggő problé-

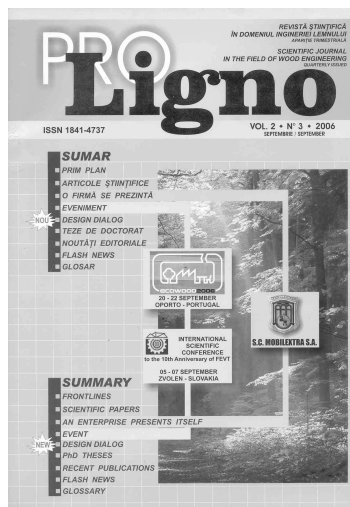


mák, a faanyag degradációja és a fa gyúlékony, éghető természete – a fa felhasználása komoly szakértelmet és – különösen a faépítés területén – tudományosan is megalapozott ismereteket igényel. Az új folyóirat az ilyen tudományos eredmények fóruma kíván lenni, és ezáltal segítséget nyújtani a fával dolgozók számára, azért hogy a fa, mint alapanyag jelentősége továbbiakban se csökkenjen, mivel „egy olyan jövő, amelyben a fát, mint építőanyagot kevésbé használják, nem áll összhangban társadalmunk fenntartható fejlődésével.”

A negyedévente megjelenő kiadvány iránt érdeklődők bővebb információt kaphatnak az alábbi címen:

Dr. Magnus Wälinder  
SP Trätek  
Box 5609, SE-114 86 Stockholm, Svédország  
Tel.: +46 (0)8 762 18 68  
Fax: +46 (0)8 762 18 01  
E-mail: Magnus.Walinder@sp.se  
<http://www.tandf.no/woodscience/>

## Pro Ligno



beutatókat - is tartalmaz (ez utóbbiakat többnyire inkább csak román nyelven). A tudományos cikkek –

Szintén a 2006. évben adták ki először a Brassói Egyetem Faipari Fakultásának háromhavonta megjelenő folyóiratát, a Pro Lignót. Az új kiadvány a két nyelven (románul és angolul) megjelenő, lektorált tudományos cikkek mellett egyéb érdekességeket – beszámolókat, hirdetéseket, könyv és cég-

folyóiratunkhoz hasonlóan – a faipar, faanyagtudomány minden területét felölelik, a tudomány- és szakmatörténettől a faipari géptanig, a faanatómiától a fizikai és mechanikai tulajdonságokon át a gazdaságossági és üzleti jellegű írásokig. Az igényes kivitelű, 90 oldal terjedelemben megjelenő folyóirat cikkeinek tudományos színvonalát a nemzetközi szerkesztőbizottság munkája garantálja.

A kiadvány iránt érdeklődők az alábbi címen kaphatnak bővebb információt:

Facultatea de Industrie Lemnului  
Revista PRO LIGNO  
B-dul Eroilor nr. 29  
500036 Brasov, Romania  
Tel/Fax: +40 268 419 581  
E-mail: [proligno@unitbv.ro](mailto:proligno@unitbv.ro)  
<http://www.unitbv.ro/il/proligno>

## *Tudományos cikkek benyújtása a Faipar részére*

Kiadványunkba örömmel várjuk tudományos igényű közleményeiket. Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faipar célja eredeti alkotások közzlése, ezért csak olyan cikkeket várunk, amelyeket más újságban még nem publikáltak. A folyóirat magas színvonalú és a szerkesztői munka megkönnyítése érdekében kérjük az alábbiak betartását:

- A cikkeket egyszerű formátumban kérjük elkészíteni. (12pt Times New Roman betűk, dupla sorköz, elválasztások nélkül.) A stílusok használatát kérjük mellőzni. Az ilyen formában elkészített cikkek terjedelme max. 10 oldal lehet, az ennél hosszabb munkákat kérjük több, külön publikálható részre bontani.
- A cikkekhez angol nyelvű címet, kulcsszavakat, és egy rövid (max. 100 szavas) angol összefoglalót kérünk mellékelni.
- A szerzőknél kérjük feltüntetni a tudományos fokozatot, a munkahelyet és beosztást.
- Az irodalomjegyzéket az első szerző neve szerint, ABC-sorrendben kérjük. Kérjük, ügyeljenek a hivatkozások pontos megadására (újságcikkek esetén év, évfolyam, szám, oldalak; könyvek esetén év, a kiadó neve, székhelye, oldalak száma.) Kérjük, a cikken belül a szerző és az évszám megadásával hivatkozzanak ezekre.

- Az ábrákat és táblázatokat a benyújtott anyag végén, külön lapokon kérjük megadni. A táblázatokat és ábrákat meg kell számozni, és címmel ellátni. A szövegben ezekre szám szerint kérünk hivatkozni (1. ábra, 2. táblázat, stb.)
- Az egyenleteket az MS Word egyenletszerkesztőjével kérjük elkészíteni (kivéve egészen egyszerű egyenletek esetében), és szögletes zárójelekkel beszámozni: [1]. Az állandóknál és változóknál dőlt betűformátum alkalmazását kérjük.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faiparhoz beérkező cikkek lektorálásra kerülnek, ami után azokat, ha szükséges, javításra/átdolgozásra visszaküldjük a szerzőknek. A szerzők javaslatait a lektor személyére vonatkozóan örömmel vesszük.

A végleges, javított szöveget, elektronikus formában (e-mailen vagy floppy-n) kérjük. A kéziratokat a következő címre várjuk:

**Bejó László**  
NyME Lemezipari Tanszék  
Sopron  
Bajcsy-Zsilinszky u. 4.  
9400

E-mail: [LBEJO@FMK.NYME.HU](mailto:LBEJO@FMK.NYME.HU)  
Tel./fax: 99/518-386