

# FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA LIV. évf. 2006/4.

Faanyag rugalmas állandóinak dinamikus meghatározása

Cementkötésű forgácslapok nyár forgácsból

FATE hírek, kitüntetések

Online Faipari Adatbázis



# FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület  
Lapja

Szerkesztőség:

**Winkler András**, főszerkesztő  
**Bejó László**, 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 Fa- és Pápirtechnológiai Intézet, 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:

Az Egyetem műszaki jellegét  
szimbolizáló körző Sopronban

## 50 éves a faipari felsőoktatás Magyarországon

Molnár Sándor<sup>❖</sup>

Szécsi Zsigmond, Fekete Lajos, Krippel Móric és Török Béla, a fafeldolgozás oktatásának és kutatásának legnevesebb hazai úttörői, az Alma Mater – a Bányamérnöki és Erdőmérnöki főiskola – Sopronba kerülése után, többször próbálkoztak önálló faipari képzés indításával. Az '50-es években a fejlődő magyar faiparnak égetően szüksége volt jól képzett, innovatív mérnökökre. Az áttörés az 1957-es évben történt, amikor elindulhatott a faipari mérnökképzés. A képzés alapításában nagy érdemei voltak Magyar János és Pallay Nándor professzoroknak, valamint a Faipari Tudományos Egyesületnek is. Később, 1962-ben a Faipari Mérnöki Kar létesítése tette lehetővé az Erdészeti és Faipari Egyetem megalapítását.

A képzésnek nagy előnye volt, hogy a fát adó erdő szakértőivel, az erdész szakemberekkel együttműködve folyt a kutató- és oktatómunka. A Kar, eredményei alapján hamarosan Európa- és világszerte ismertté vált. Sokoldalú, kiváló faipari mérnökök kerültek ki Sopronból, akiknek szerepe nemcsak a fafeldolgozó iparban, hanem a hazai és külföldi mérnöktársadalomban is meghatározóvá vált. Mint egykori diákok, magukkal vitték a selmeci hagyományokat, a barátságot, a segítőkészséget és a szakma szeretetét. Az ötéves faipari mérnökképzés mellett hamarosan megindulhatott az üzemmérnök képzés, a levelező oktatás és a különböző szakmérnök kurzusok is.

A '80-as években kezdődő, eleinte lassú, majd felgyorsuló társadalmi változásokkal a Faipari Mérnöki Kar sikeresen tartott lépést. 1984-ben megkezdődött a papíripari mérnökképzés, 1992-ben pedig a mérnökstanár és szakoktató képzés. 1992-ben alapították meg a művészeti (belsőépítészet és ipari formatervező) oktatást, 2002 óta pedig gazdasági informatikusokat is képeznek a Faipari Mérnöki Karon. Mára a képzési paletta különösen sokszínűvé vált, bizonyítva, hogy a Kar képes a megújulásra, a fejlődésre. A Faipar oktatása azonban továbbra is központi jelentőségű a Faipari Mérnöki Karon.

A Faipari Mérnöki Kar 2007-ben ünnepli a hazai felsőfokú faipari szakképzés megindításának 50. évfordulóját. Az idei Ligno-Novum konferencia előtti napokban, 2007. szeptember 3-án és 4-én, majd ennek folytatásaként a Vásár ideje alatt a Faipari Mérnöki Kar nagyszabású rendezvénysorozattal kíván megemlékezni a jeles évfordulóról. Ennek részeként nemzetközi tudományos konferencia, és több hazai szakmai rendezvény kerül megrendezésre, valamint a Kar múltját, jelenlegi helyzetét, jövőjét bemutató kiállításokkal, rendezvényekkel várjuk az érdeklődőket. A különböző programokról a Faipar következő számában adunk részletes tájékoztatást.

---

<sup>❖</sup> Dr. Molnár Sándor DSc., a Faipari Mérnöki Kar dékánja

## Tartalom

## Contents

1	50 ÉVES A FAIPARI FELSŐOKTATÁS MAGYARORSZÁGON	50 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF HIGHER EDUCATION IN WOOD TECHNOLOGY IN HUNGARY	1
2	TARTALOMJEGYZÉK	CONTENTS	2
3	HORVÁTH M., DIVÓS F.: <b>Faanyag rugalmas állandóinak dinamikus meghatározása, összehasonlítása</b>	M. HORVÁTH, F. DIVÓS: <b>Dynamic determination and comparison of wood's elastic constants</b>	3
8	MÁTHÉ K.: <b>Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben V.</b>	K. MÁTHÉ: <b>Tradition and innovation in Australian timber architecture. Part 5.</b>	8
15	NÉMETHNÉ TÖMŐ ZS.: <b>Marketing infor- mációs rendszerek ismertsége és haszná- lata a fa- és bútortipar területén II.</b>	ZS. TÖMŐ: <b>The prevalence and use of marketing information systems in the wood and furniture industries. Part 2.</b>	15
20	ALPÁR T., RÁCZ I.: <b>Cementkötésű forgácslapok gyártása nyár forgácsból</b>	T. ALPÁR, I. RÁCZ: <b>Cement-bonded particleboards made of poplar chips</b>	20
26	<b>Anyagfolytonossági hibák javítása korhadtt faszervezeteknél</b>	<b>Repairing discontinuities in decayed wooden structures</b>	26
27	<b>FATE kitüntetések</b>	<b>WSA awards and news</b>	27
29	<b>FATE elnökségi ülés</b>	<b>WSA leadership meeting</b>	29
30	<b>Ünnepi megemlékezés az 1956-os forradalom 50. évfordulója alkalmából</b>	<b>Celebrating the 50<sup>th</sup> anniversary of the 1956 revolution</b>	30
31	<b>Faipari Online Adatbázis</b>	<b>Online Wood Database</b>	31
33	<b>Közös japán-magyar kutatói szeminárium</b>	<b>Japanese-Hungarian joint research seminar</b>	33
35	<b>Nekrológ</b>	<b>In memoriam</b>	35
36	<b>A szerkesztő oldala</b>	<b>Editorial</b>	36

# Faanyag rugalmas állandóinak dinamikus meghatározása, összehasonlítása

Horváth Miklós, Divós Ferenc<sup>❖</sup>

A faanyag rugalmas állandóinak ismerete hasznos információt ad az élőfák anyagi minőségének megismerésében, a fűrészáru szilárdság szerinti osztályozása során, illetve a beépített faanyagok vizsgálata kapcsán. Erre kínál lehetőséget a rugalmas állandók dinamikus meghatározása, mely kétféle módon lehetséges: élő fáknál és beépített szerkezeteknél közvetlen hangsebesség méréssel, míg a fűrészáru osztályozásnál az előbbi metódus mellett sajátrezgések mérésével (rezonancia technikával) is. Cikkünk e kétféle módszerrel mért rugalmassági moduluszt, illetve a kétféle módszerrel mért nyíró rugalmassági moduluszt hasonlítja össze. A vizsgálatok során hibamentes, gyalult felületű lucfenyő (*Picea abies*) próbatesteket használtunk. A rezgések méréséhez egy PC alapú FFT analízátor programot, míg a közvetlen sebességek meghatározáshoz FAKOPP műszert, illetve digitális oszcilloszkópot alkalmaztunk. A dinamikus rugalmassági moduluszt longitudinális rezgésekkel, majd közvetlen sebességméréssel határoztuk meg, illetve hasonlítottuk össze az így kapott eredményeket. Ezután a nyíró rugalmassági moduluszt határoztuk meg torziós rezgésekkel és közvetlen sebesség méréssel, majd e kettő eredményeit hasonlítottuk össze. A dinamikus rugalmassági modulusz összehasonlításánál a determinációs koefficiens  $r^2 = 0,95$ , míg a nyíró rugalmassági modulusz esetében  $r^2 = 0,85$ . Az eredményeink bizonyítják, hogy a sajátfrekvenciás mérésekkel jól korreláló direkt sebességmérések is megfelelnek a faanyag rugalmas állandóinak meghatározására.

**Kulcsszavak:** Dinamikus rugalmassági modulusz, Nyíró rugalmassági modulusz, Rezonancia technika, Sebesség meghatározás

## Dynamic determination and comparison of wood's elastic constants

The elastic properties of wood are useful for evaluating the material in live trees, for timber strength classification, and for the in-situ evaluation of built-in wood. There are two ways for the dynamic evaluation of elastic constants. Direct sound velocity measurements are useful especially in live trees and built-in structures. Timber classification may occur by vibration (self frequency) measurements as well. This article compares the Moduli of Elasticity and Moduli of Rigidity measured by these two techniques. Defect-free planed norway spruce (*Picea abies*) specimens were used in our tests. Resonance testing and sound velocity measurements involved a PC-based FFT analyser and a microsecond timer along with a digital oscilloscope, respectively. Dynamic MOE was measured using longitudinal frequency and direct sound velocity measurements, followed by a comparison of results. Shear modulus comparison was based on torsional vibrations and direct velocity measurements. The determination coefficient ( $r^2$ ) was 0.95 and 0.85 for dynamic MOE and shear modulus, respectively. The good correlations prove that direct sound velocity measurements are suitable for the determination of wood's elastic constants.

**Key words:** Dynamic modulus of elasticity, Modulus of rigidity, Vibration technique, Sound velocity

### Bevezetés

A faanyag rugalmas állandóinak ismerete hasznos információt ad az élőfák anyagi minőségének megismeréséhez, a fűrészáru szilárdság szerinti osztályozása során, illetve a beépített faanyagok vizsgálata kapcsán. A vizsgálatok gyakorlati jelentőségre csak akkor tehetnek szert, ha azok gyorsan, pontosan, és viszonylag olcsón elvégezhetők. Erre kínál lehetőséget a rugalmas állandók dinamikus meghatározása.

A rugalmas állandók dinamikus mérése kétféle módon lehetséges: a vizsgált anyag sajátrezgései mérésével, illetve közvetlen hangsebesség méréssel. A kétféle módszer közül az alkalmazási feltételek határozzák meg, hogy mely technikát lehet használni. Nevezetesen, élő fáknál és beépített szerkezeteknél csak a közvetlen hangsebesség mérést, míg a fűrészáru osztályozásnál mindkét metódust alkalmazhatjuk. Cikkünk a kétféle módszerrel mért rostirányú rugalmassági moduluszt, illetve a

<sup>❖</sup> Horváth Miklós doktorandusz hallgató,  
Dr. Divós Ferenc CSc. egy. tanár, NYME Roncsolásmentes Faanyagvizsgáló Laboratórium

kétféle módszerrel mért nyíró rugalmassági moduluszt hasonlítja össze.

A faanyag rugalmassága a következőképpen jellemezhető: az ortotróp faanyag 9 független rugalmas állandóval írható le. A deformáció és a feszültségek között a kapcsolatot az alakíthatósági mátrix teremti meg, melyet a technikai állandókkal fejezünk ki (Szalai 1994):

$$[s_{ij}] = \begin{bmatrix} \frac{1}{E_L} & \frac{-\nu_{RL}}{E_R} & \frac{-\nu_{TL}}{E_T} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{-\nu_{LR}}{E_L} & \frac{1}{E_R} & \frac{-\nu_{TR}}{E_T} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{-\nu_{LT}}{E_L} & \frac{-\nu_{RT}}{E_R} & \frac{1}{E_T} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G_{RT}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G_{TL}} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{G_{LR}} \end{bmatrix} \quad [1]$$

ahol:

- $E$  – hosszváltozással kapcsolatos rugalmassági modulusz
- $G$  – szögváltozással kapcsolatos nyírórugalmassági modulusz
- $\nu$  – interakciós hatás Poisson tényezője
- $L, R, T$  – rost-, sugár-, illetve érintőirány.

A mátrix szimmetriájából adódóan a 12 állandó száma 9 független állandóra csökken. Gyakran csak két állandót említünk ( $E$  és  $G$ ), mely homogén és izotróp anyag esetén kielégítő is. A faanyag esetében tudjuk, hogy ez nem ilyen egyszerű, mégis a gyakorlati alkalmazások miatt élhetünk bizonyos egyszerűsítésekkel. Szerencsére a gyakorlatban nem találkozunk olyan húzásnak kitett gerendával, melynek hossziránya a rostirányra merőleges. Így, ha a faanyag vonatkozásában  $E$ -ről beszélünk, az alatt  $E_L$ -t értünk. A nyírás kapcsán csupán  $G$  nyíró rugalmassági moduluszról beszélünk, azonban ez alatt a  $G_{TL}$  és  $G_{LR}$  értékét egyaránt értjük. A próbatetek anatómiai irányítottasága és az igénybevétel határozza meg, hogy éppen melyikről van szó. Az általunk használt próbatetek esetében ettől eltekinthetünk.

A faanyag rugalmas állandóinak meghatározására több lehetőségünk is van (Chui 1991). Mind a Young-féle rugalmassági modulusz ( $E$ ), mind pedig a nyíró rugalmassági modulusz ( $G$ ) meghatározható statikusan és dinamikusan is (Bucur 1995). A dinamikus meghatározás sajátfrekvenciás rezgések alapján, illetve direkt sebesség mérésekkel történhet. Az alábbiakban dinamikus mérések eredményeinek összehasonlításával foglalkozunk.

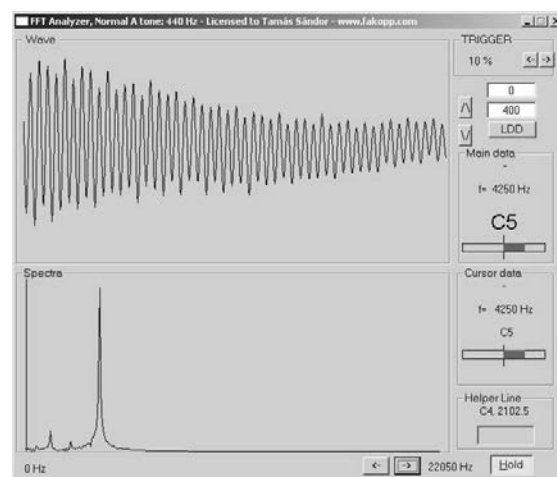
### Vizsgálati módszer

A vizsgálatok során hibamentes, gyalt felületű lucfenyő (*Picea abies*) próbateket használtunk. A próbatetek nedvességtartalma laboratóriumi légszáraz állapotnak megfelelő ( $u_{\text{átl}}=10\%$ ) volt. Geometriai méreteik: a keresztmetszet 20x20 mm, a hosszúságuk változó. A próbatetek sűrűségére vonatkozó alapstatisztikai adatok az **1. táblázatban** olvashatók.

A hajlító, illetve torziós rezgések frekvenciáinak méréséhez egy PC alapú FFT analízátor programot használtunk, mely az **1. ábrán** látható.

**1. táblázat** – A próbatetek sűrűsége

Átlag	456 kg/m <sup>3</sup>
Szórás	74 kg/m <sup>3</sup>
Min	334 kg/m <sup>3</sup>
Max	555 kg/m <sup>3</sup>
Mintaszám	27 db



**1. ábra** – FFT Analízátor program

A dinamikus rugalmassági moduluszt először longitudinális rezgésekkel határoztuk meg. E módszerrel meghatározott rugalmassági modulusz kiválóan korrelál a hajlítási-lárdssággal (Gallagin és Pellerin 1964, Divós és Tanaka 1997). A mérés elrendezése a **2. ábrán** látható.

A fában gerjesztett longitudinális hullám terjedési sebessége az alábbi képlettel számítható:

$$c = 2 \cdot f_{long} \cdot L, \quad [2]$$

ahol:

$c$  – a longitudinális hullám terjedési sebessége

$f_{long}$  – a longitudinális rezgés frekvenciája

$L$  – a próbatest hossza

Az ismert terjedési sebesség felhasználásával meghatározható a dinamikus rugalmassági modulusz (Budó 1972):

$$E_{din,long} = \rho \cdot c^2, \quad [3]$$

ahol:

$E_{din,long}$  – a longitudinális rezgésekkel meghatározott dinamikus rugalmassági modulusz

$\rho$  – a próbatest sűrűsége

A dinamikus rugalmassági modulusz meghatározható többek között közvetlen sebességméréssel is. E módszerek közül jelen esetben a sebesség meghatározását 45 kHz-es ultrahangos készülékkel végeztük. A méréshez használt FAKOPP műszerhez csatlakozó érzékelőket a próbatesthez kell illeszteni a **3. ábrán** látható módon, majd a terjedési idő közvetlenül leolvasható a műszerről.



**2. ábra** – A próbatest longitudinális frekvenciájának meghatározása

Az érzékelők távolsága, és az idő ismeretében a sebesség meghatározható:

$$c = \frac{s}{t_{45kHz}}, \quad [4]$$

ahol:

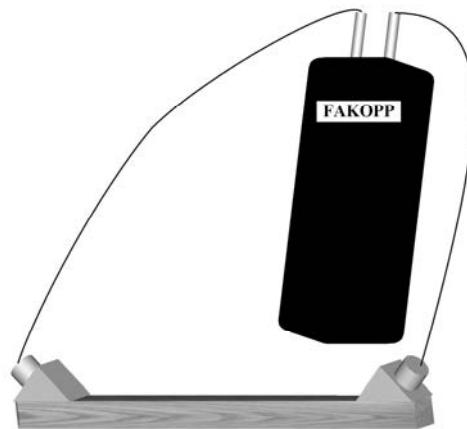
$s$  – az érzékelők távolsága

$t_{45kHz}$  – a készülék által kijelzett terjedési idő

A rugalmassági modulusz ( $E_{din,seb}$ ) meghatározása a 45 kHz-es ultrahangos készülékkel végzett mérések során a [3]-as egyenlettel analóg módon történik.

Továbbiakban a nyíró rugalmassági moduluszt határoztuk meg torziós rezgésekkel (Divós és tsai. 1999), illetve közvetlen sebesség méréssel, majd e kettő eredményeit hasonlítottuk össze.

A rudak torziós rezgései lehetővé teszik a nyíró rugalmassági modulusz meghatározását. A mérés többféleképpen kivitelezhető. Az egyik lehetséges, és esetünkben eredményhez is vezető megoldás volt, amikor a próbatesteket álló helyzetben vizsgáltuk. A rudak végeit rajszögökkel rögzítettük oly módon, hogy a rögzítési pontok a próbatest középvonalát jelölték ki. A mintákat torziós rezgésbe hozva mértük a gerjesztett frekvenciákat a **4. ábrán** látható elrendezésben. A koppintás helyének kiválasztásakor a lehető legnagyobb nyomatókátvitelre kell törekedni, illetve a gerjeszteni kívánt módusz amplitúdójának maximumhelyénél kell az ütést végrehajtani.



**3. ábra** – A longitudinális hullám terjedési idejének meghatározása Fakopp műszerrel (45 kHz-es ultrahangos készülék)



4. ábra – A próbatest torziós frekvenciájának meghatározása

A rezgések frekvenciája az FFT analízátor programról leolvasható, a számítást pedig az alábbi képlet alapján végeztük:

$$G_{din,tor} = \left( \frac{2L \cdot f_t}{n} \right)^2 \frac{\rho \cdot I_p}{K_t}, \quad [5]$$

ahol:

$f_t$  – torziós frekvencia

$L$  – próbatest hossza

$\rho$  – a próbatest sűrűsége

$n$  – módusszám

$I_p$  – poláris inercia,  $I_p = \frac{a \cdot b}{12} \cdot (a^2 + b^2)$

$K_t$  – keresztmetszeti tényező,  $K_t = c \cdot a \cdot b^3$

$a, b$  – a keresztmetszet oldalhossz méretei

$c$  – táblázati érték, esetünkben  $c = 0,141$

A közvetlen nyírósebesség méréséhez speciális nyíróérzékelőket használtunk, melyeket a próbatestekbe nyomtunk az **5. ábrának** megfelelően. A terjedési időt oszcilloszkóp segítségével határoztuk meg. A leolvasott időkből, és az érzékelők távolságából sebességet számítottunk:

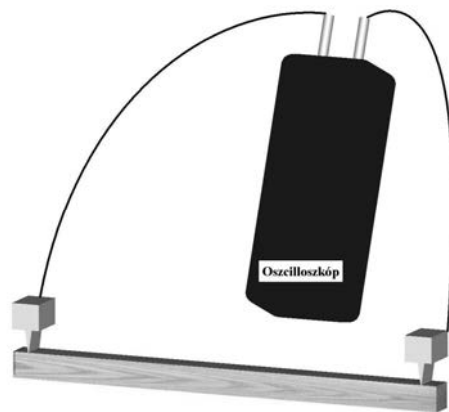
$$c_G = \frac{s_{ny}}{t_{ny}}, \quad [6]$$

ahol:

$c_G$  – a nyírósebesség

$s_{ny}$  – a nyíró érzékelők távolsága

$t_{ny}$  – az oszcilloszkópról leolvasott terjedési idő



5. ábra – A transzverzális hullám terjedési idejének meghatározása oszcilloszkóp segítségével

Az ilyen módon számított sebesség segítségével a nyíró rugalmassági modulusz a következőképpen számítható:

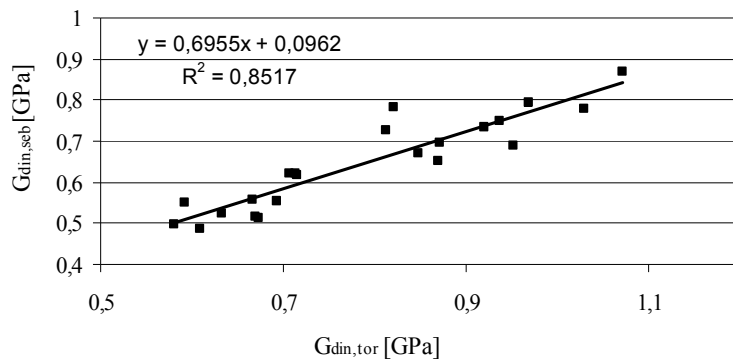
$$G_{din,seb} = \rho \cdot c_G^2, \quad [7]$$

### Eredmények

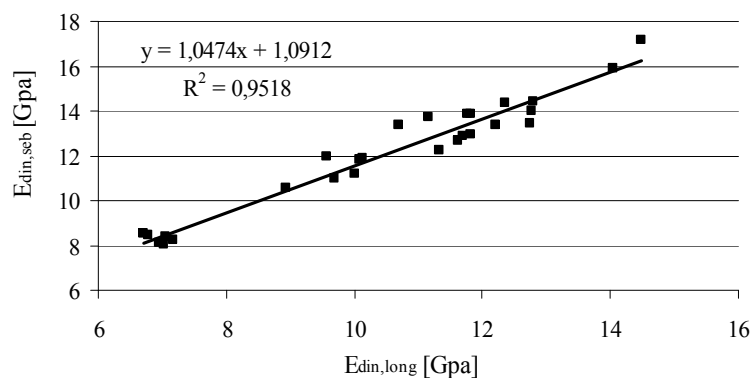
A sajátrezgések, illetve a direkt úton mért hang terjedési sebességéből meghatározott dinamikus rugalmassági moduluszt hasonlítottuk össze az **6. ábrában**. A determinációs koefficiens a vártnak megfelelően magas,  $r^2 = 0,95$ . A mérési eredmények eltéréseinek okai a következők: a direkt sebességmérésnél keletkező hullámfront palástja gömb alakú, melytől csak bizonyos próbatesthossz után tekinthetünk el. Továbbá, a két módszerrel mért rugalmassági modulusz jó korrelációja mellett megfigyelhetjük, hogy a 45 kHz-es ultrahangos készülékkel történő mérés rendre magasabb  $E$  értéket ad, mivel a vizsgálati idő befolyásolja a rugalmassági modulusz nagyságát, a viszkóz deformáció csekélyebb szerepe miatt (Divós és tsai. 1999).

A két módon meghatározott nyíró rugalmassági moduluszt hasonlítottuk össze a **7. ábrában**. Ez esetben a determinációs koefficiens  $r^2 = 0,85$ . Az eltérések okai a következők: a két mérés során adott keresztmetszeten belül a feszültségállapot eltérő, a közvetlen sebességmérésnél nyíróhullám továbbítás, míg a sajátrezgések vizsgálatakor





6. ábra – A dinamikusan mért hajlító rugalmassági moduluszok összehasonlítása



7. ábra – A dinamikusan mért nyíró rugalmassági moduluszok összehasonlítása

torziós rezgések keltése történt. Fontos figyelembe venni azt is, hogy a sajátrezgések mérése nagy gyakorlati tapasztalattal is néhány esetben nehezen, vagy nem kivitelezhető. A torziós rezgések mérésekor többek között hajlítóreagések is gerjeszthetnek, illetve a torziós frekvenciák beazonosításának alapulát – miszerint a torziós rezgési módusok frekvenciái a többszörösei egymásnak – nehezíti még a fa inhomogenitása is.

A korrelációk jól bizonyítják, hogy a bemutatott módszerek alkalmasak a faanyag rugalmas állandóinak meghatározására. Fő alkalmazási területeik az élőfa-vizsgálatok, fűrészáru osztályozás, illetve a beépített faanyagok vizsgálata. Amennyiben lehetőség van, a mérések közül a sajátfrekvenciás rezgéseket kell alkalmazni, hiszen ezek eredményei a legmegbízhatóbbak (Schnell 1985), de erre élőfáknál és beépített faanyagoknál nincs mód. Az eredmények bizonyítják, hogy a sajátfrekvenciás mérésekkel jól korreláló

direkt sebességmérések megfelelnek a faanyag rugalmas állandóinak meghatározására.

### Összefoglalás

Hibamentes fenyő rudakon végeztünk rugalmassági modulusz és nyíró modulusz méréseket kétféle dinamikus technikával: sajátrezgés illetve közvetlen sebesség mérés segítségével. A kétféle módon meghatározott modulusz értékek a vártnak megfelelően magas determinációs koefficiens együtthatót mutatnak, ami bizonyítja mindkét módszer alkalmazhatóságát.

### Irodalomjegyzék

1. Bucur, V. 1995. *Acoustics of Wood*. CRC Press Inc, New York
2. Budó Á. 1972. *Kísérleti fizika I*. Tankönyvkiadó, Budapest.
3. Chui, Y. H. 1991. *Simultaneous evaluation of bending and shear moduli of wood and the influence of knots on these parameters*. Wood Science and Technology 25: 125-134
4. Divós F., T. Tanaka 1997. *Lumber Strength estimation by multiple regression*. Holzforschung, 51: 467-471
5. Divós F., Bejó L., Gergely L., Magoss E., Salamon Z. 1999. *Roncsolásmentes Faanyagvizsgálat*. Egyetemi Jegyzet, Sopron.
6. Gallagin, W. L., R.F. Pellerin 1964. *Non-destructive Testing of Structural Lumber*. Materials Evaluation, 22 (4): 163-174. old.
7. Schnell L. 1985. *Jelek és rendszerek mérés technikája*. Műszaki könyvkiadó, Budapest
8. Szalai J. 1994. *A faanyag és faalapú anyagok anizotróp rugalmasság- és szilárdságtana: I. rész A mechanikai tulajdonságok anizotrópiája*. EFE, Sopron.

# Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben V.

## Russell Hall faépületei 1.

Máthé Katalin ✦

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 Hall 1976 és 1987 között emelt faépületeire összpontosít.

**Kulcsszavak:** Kortárs faépítészet, Russell Hall

## Tradition and Innovation in Australian Timber Architecture V.

### Timber buildings of Russell Hall 1.

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 concentrates on Hall's timber buildings erected between 1976 and 1987.

**Keywords:** Contemporary timber buildings, Russell Hall

### *Bevezetés*

Az előző fejezetben bemutatásra került, hogy a kritikai regionalista teória, és a kategóriái szerint érvelő építészeti kritika hajlik stiláris jegyekre koncentrálni a kortárs építészeti teljesítményt. Ennek szemléltetésére Peter Skinner Délkelet-Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola koncepcióját elemeztük részletesen, hogy rámutassunk a méltatott mai ausztrál épületek

és a Queensland fontos kulturális szimbólumává előlépett queenslandi házzal vont párhuzamok hiányosságaira.

Queensland Második Világháború előtti faépületei a keletkezésük idején uralkodó értékrend képviselői, melyben a modern építészet ideáljai csak véletlenszerűen, felszíni egyezésekben lelhetők fel. Ezt a megfigyelést karikatúrával illusztrálva, némileg eltúlzott öniróniával már a hatvanas években kifejezte az ausztrál építész és teoretikus

---

✦ Máthé Katalin M Arch., doktorandusz hallgató, NyME Építéstani Tanszék

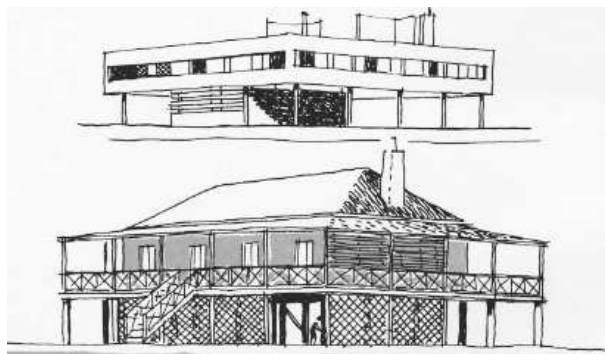
Robin Boyd is **(1. ábra)**. Mindebből nem az következik, hogy az építészeti örökség semmilyen vonatkozásban nem szolgálhat példaként a ma építészei számára. Russell Hall a queenslandi házra egy, a mainál egészségesebb életszemlélet épületben való manifesztációjaként tekint. Jelen írás az építész ilyen értelemben vett értékőrző magatartásának gyakorlati megvalósulásait mutatja be.

### *A látszó keretvázis szerkezet bemutatkozása Pápua Új-Guineában*

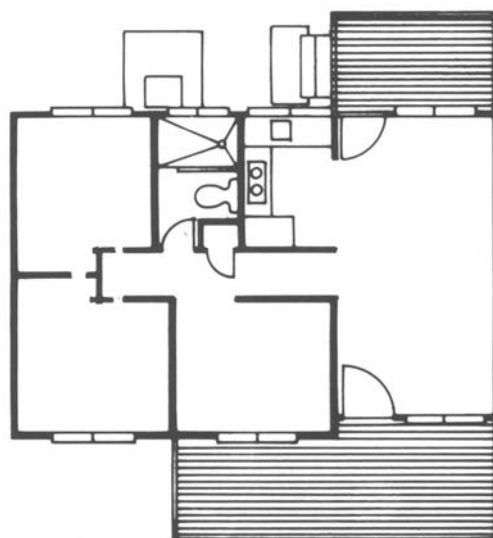
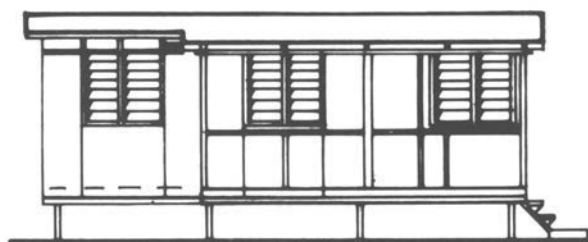
Hall a jelenségek lényegi érzékelőjeként Richard Suter XIX. században Queenslandben bevezetett látszó keretvázis építési módját nem saját környezetében, hanem egy olyan szituációban alkalmazta, mely alapjaiban egyezett ennek az építészeti megoldásnak a keletkezési körülményeivel. Ez pályafutásának kezdetén, Pápua Új-Guineában, a Nemzeti Lakásügyi Bizottságnál (National Housing Commission) töltött időszakban történt, ahol a „harmadik világ” elemi lakásigényeinek kielégítésére a helyi közösség által már használt, a helyi kibontakozó faipar szabványosított termékeit felhasználó háztípusok alternatívájának kidolgozásával volt megbízva.

Választásának indoka Suteréhez volt hasonló: a lehető legalacsonyabb anyagigényű, és a helyi kivitelezéshez minimális szak tudást igénylő, működő megoldást keresett, mely utóbbi Hall-nál nem merül ki a fizikai életkörülmények megteremtésében. Ez, a jelen értékrendünknek nem feltétlenül részét képező, ezért nehezen megfogalmazható többlet igénye formálta Hall típusterveit a Pápua Új-Guineában addig alkalmazottakétól markánsan különbözővé.

Az L36-ra keresztelt típusépület a már forgalomban lévő L35 elnevezésű, 5x7 m<sup>2</sup> alapterületű típusházat volt hivatott felváltani, mely gyakorlatilag a jóléti társadalmakban két-háromszor ekkorára épített elővárosi otthonok miniaturizált változata volt **(2. ábra)**. Hall L36-ja négyzetes alaprajzból indult ki, melynek az előnye az azonos hosszúságban legyártandó elemek számának növeléséből adódó gazdaságosság mellett az egyszerűbb csomagolás, kiszerelés

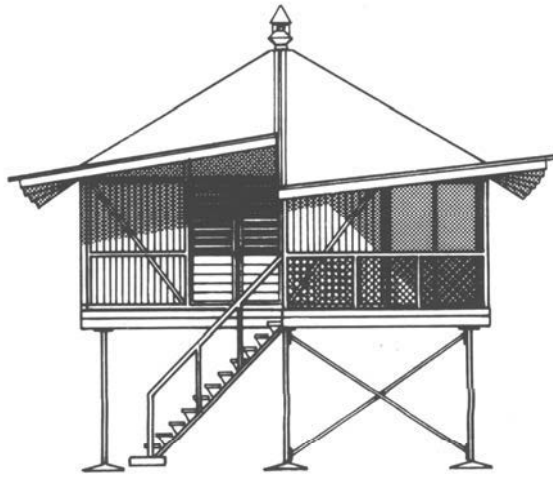


**1. ábra** – „... a Villa Savoie padozatát nem a természetes kijátszása miatt emelték meg...”  
(Boyd 1960)

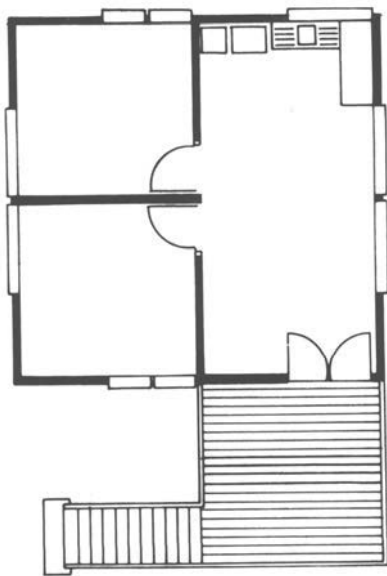


**2. ábra** – A Pápua Új-Guineában általánosan épített L35

és helyszínre szállítás volt. A harminchat négyzetméteren Hall csak két szobát, és egy tágasabb nappali-konyhát helyezett el; a mosdót, mosóhelyiséget és további két szobát pedig az épület egy szintnyi magas megemeléséből adódó földszintre. A bőségesen kiülő ereszek az árnyékoláson kívül a ház burkolatlan szerkezetét védték **(3. ábra)**.



4. ábra – Elválasztó kunyhó egy queenslandi farmon



3. ábra – Russell Hall L36-ja



5. ábra – Az L42 használatban

Ezt az épületformát Hall Queensland „tradicionális” mezőgazdasági építészetéből merítette. A „separator shed”-nek (elválasztó kunyhó) nevezett, tejfarmokon található kis építmények a lefejt tej tárolására szolgáltak, amit az elszállítás előtt szintén ebben a helyiségben lefőlöztek. A tej megromlásának megakadályozására ezért ezeket a kunyhókat a lehető legjobban szellőzőre építették, ami miatt megfelelő kiindulási pontként szolgálnak ma is a nem gépészeti eszközökkel klimatizálni kívánt épületek tervezéséhez (4. ábra).

Az elválasztó kunyhók Hall számos épületének előképül szolgáltak. Ennek eredeti sátozottós formáját Hall gyakran

váltja fel négy hiperbolikus paraboloidból összeforgatott tetőidommal. A hiperbolikus paraboloidok bűvöletét Hall építész-hősetől, Antoni Gaudí-tól sajátította el. E három egyenes által generált görbefelület egyszerűen előállítható egyenes szarufákból hullámlemezfedéssel, mely megfelelő tetőmagasságot biztosít a természetes szellőzés működéséhez, és kecses, könnyű szerkezete mellett kellően merev is.

A ház látszó keretvázas szerkezete tulajdonképpen egyoldali deszkázással merevített rácsos tartó, az L36 esetében 76 x 76 mm keresztmetszetű oszlopokat elegendő volt másfél méteres távra helyezni. A szerkezeti elemeket egymáshoz egyszerű szegezéssel kapcsolták. További költségcsökkentő tényező volt, hogy a vázba a nyílászárók külön tok nélkül építhetők. Az L36-nak nagyobb, a vizes-helyiséget a 2 szoba közé helyező változata is elkészült, mely alaprajzi méreteiből adódóan az L42 elnevezést kapta (5. ábra).

Ezeknek az épületeknek a méltóságát adó, árnyékot és szellőzést biztosító építészeti elemei a további „racionalizálás” áldozatául estek, Hall megfogalmazásával: „Sajnálatos módon a nyert előnyök mindig is túl érzékenyek a további költségcsökkentés nevében elkövetett csonkításokra. Ez az elkerülhetetlen sors várt az L36-ra és az L42-re is. A tető egy kegyetlen körülmételés következtében elvesztette nagyvonalú túlnyúlásait, és alacsonyhajlású tetővé változott” (Keniger és tsai. 1990, 71. old.).

### *Folytatás Queenslandben*

#### *Wall Frame System 1980-1986*

Pápua Új-Guineából való visszatérte után Hall a queenslandi Buderim-be költözött, ahol önálló építész praxisba kezdett. Az itt töltött időszak alatt irodájába döntően lakóházak építésére érkeztek felkérések. A piacon való versenyképes szereplése érdekében Hall a Pápua Új-Guineában a szerkezetek racionalizálása terén szerzett tapasztalatait hasznosította. A szigorúbb ausztrál építési előírásokhoz való igazítás érdekében az addig szögezett csomópontokat szöglemezes kapcsolatokkal váltotta ki, így azok megbízhatókká és méretezhetőkké váltak. A megoldás ugyan némi kritikát kavart, amire Hall így válaszolt: „Nem szenvedek semmiféle büntudattól, amiért ez nem klasszikus csapos kötés és amiért esztétikai szempontból nem egy annyira tetszetős részlet. Nagyon lényeges részletként kezelem, mely a problémát oldja meg” (O’Donnell 1987, 49. old.).

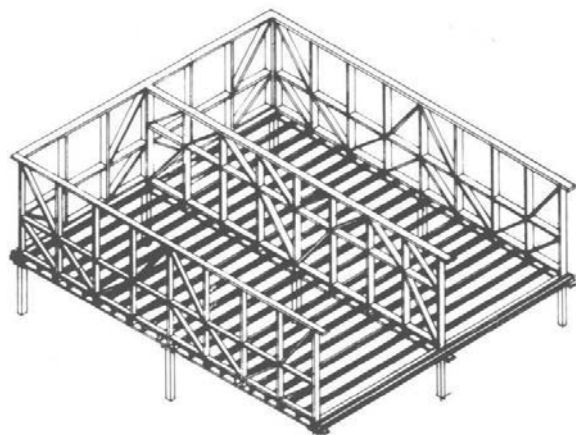
Hall ebből a szerkesztési módból egy teljes faszerkezet-rendszert fejlesztett ki, a Wall Frame Systemet (Keretszerkezetes falrendszer), amire szabadalmi oltalmat kért, melynek odaítélésére 1986-ban került sor. Később ugyanezért a Royal Australian Institute of Architects Queensland Chapter (Királyi Ausztrál Építészeti Intézet Queenslandi Szekciójának) az Innovation in Architecture (Újítás az Építészetben) díját nyerte el 1988-ban. A Wall Frame System lényege, hogy az épület padozata nem külön lemezként épül meg, amire a teherhordó falakat csavarokkal és egyéb erősítő elemekkel

rögzítik, hogy kielégítsék a szigorú ciklon-állósági előírásokat, hanem a váz minden eleme, az átlós könyök-rudakkal együtt, részt vesz a merevítésben és a teherhordásban, így képezve homogén rácsostartó-rendszert (6. ábra).

#### *Smeeton rezidencia, Buderim 1980*

Hall queenslandi első megbízásai között szerepelt a Smeeton rezidencia, ahol kis telekre alacsony költségvetésből kellett a semmiféle költségcsökkentés nevében felnem-áldozható méltóságteljeséget is megteremtenie. A házilagos kivitelezés lehetővé tételére a Pápua Új-Guineában kikísérletezett épületszerkezet az ausztrál előírásoknak megfelelő manuálisan szegezett lemezes kapcsolatokkal lett ellátva. Így ez az épület tulajdonképpen átmenet Hall pápua új-guineai szegezett és a később üzemi körülmények között előállított gang-nail kapcsolatos faszervezetei között.

A Smeeton rezidencia az elválasztó konyhók formavilágát idézi: két négyzetalaprajzú, hasonló arányú, de különböző méretű épület fűződik fel egy központi tengelyre, a két pavilon ereszmagassága azonos. A lejtős terep lehetővé teszi, hogy míg a nagyobb tömegű, lakófunkciókat magába foglaló rész cölöpökön áll, a vizes helyiségek kis épülete vasbetonlemezre, a földre lett ültetve, így elkerülve a faszervezetek esetlegesen felmerülő vízesedési problémáit (7. ábra).



6. ábra – A Wall Frame System „csontváza”

### *Minta lakóház, Buderim 1985*

Hall a Wall Frame Systemet sorozatgyártásra fejlesztette ki, és típusterveket készített, mellyel a lakosságot a mai külvárosok építészeténél megfelelőbb épületekkel igyekezett ellátni. A tervek lényegükben az L36 kibővített változatai voltak. Ebben a méretben a hiperbolikus paraboloidokból álló tetőidom már nem engedte meg azt a geometriai „csalást”, hogy alaprajzi vetülete négyzetes legyen, így a külső falak kissé „torzultak”, csillagszerű alakot vettek fel (8. ábra). A hiperbolikus paraboloidokból összerakott tető előnye, hogy a különböző hajlásszögű szarufák falsíknál való vízszintes vonal menti feltámasztása a keletkező ereszvonal lejtését eredményezi, melynek köszönhetően az esővíz akadálytalanul távozik a tetőről, és könnyű összegyűjteni (9. ábra).

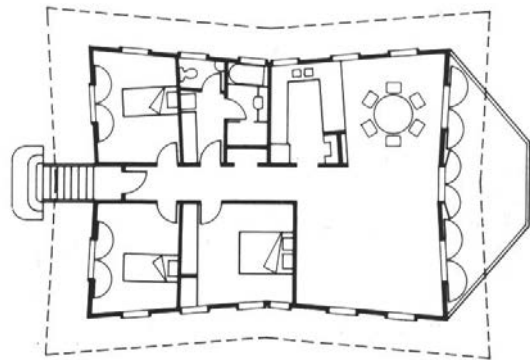
Hall mintaépületeinek – melyekből mindössze egyet kivitelezett az eredeti tervek szerint – queenslandi házból átörökített eleme a látszó keretvázás szerkezeten kívül a cölöpökre emelés volt. A Wall Frame System fent említett előnye, hogy homogén rácsos-tartóként kevesebb alátámasztási pontot igényel, így az egyéb hasznosíthatóság mellett a ház alá kényelmesen be lehet parkolni. A nyílászárók elhelyezéséhez, akár csak az L36 esetében, itt sincs szükség külön tokokra. Hall minden igyekezete, mely modernizált queenslandi házának versenyképességét célozta, nem bizonyult sikeresnek. Reklámszövege, a „Ne légy lárva, hogy a földön csúszkálj, lépj be egy cölöpökön álló házba!” (Keniger és tsai. 1990, 81. old.) nem győzött meg nagy tömegeket (10. ábra). Az ilyen buzdításra érzékenyek egyéni igényekkel álltak elő, melyek a gyakorlatban a típustervek teljes elvetését eredményezték.

### *Millane Ház, Buderim 1984*

Ez az épület a minta lakóház megrendelői igényre való átszabásából keletkezett. Az eredeti típusépület alaprajzát Hall szándékosan szinte minden óhaj kielégíthetőségére módolta ki, de a Millane házaspár tudott olyan kéréssel előállni, ami az egész szerkezet áttervezését és egyedi gyártását



7. ábra – A Smeeton rezidencia



8. ábra – A „csillagos” alaprajzi forma: a minta lakóház lehetséges alaprajzi elrendezései



9. ábra – A megépült minta lakóház



10. ábra – Hall cölöpökre emelt házba költözésre buzdító plakátja

igényelte. Ez a kívánalom az épület körbefutó verandával való ellátása volt. A megfelelő verandaméret alkalmazása, „ahol nem úgy ülnek az emberek, mint a verebek a dróton” (Keniger és tsai. 1990, 81. old.) azzal a hátránnyal jár, hogy nem jut megfelelő mennyiségű napfény a ház belsejébe. Így Russell az északi és a déli oldalon a mindössze közlekedőnyi szélességet javasolta, míg a keleti és nyugati oldalon a verandát szobaméretűre növelte. Ennek a konstrukciónak a lefedése felelős az épület eredeti típusháztól eltérő karakteréért (11. ábra).

### *Hall Ház, Buderim 1982*

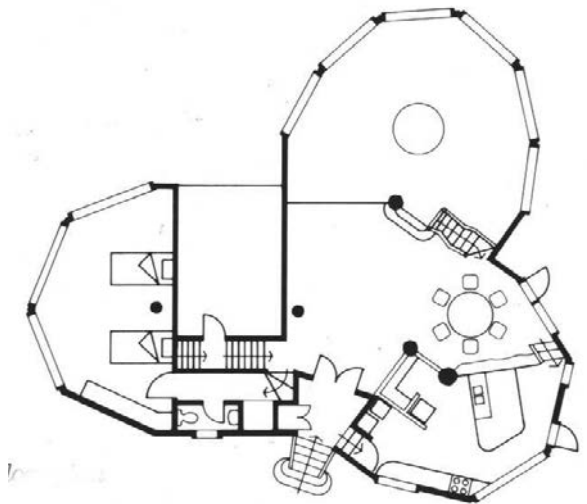
Hall saját otthonának kialakításához teljes szabad kezet adott magának, a „ha kétséges, essünk neki” hozzáállással dolgozott. Az épület elrendezését a lejtős telek kiváló panorámája sugallta, amire válaszul három alaposan felnagyított panoráma ablakból áll össze (12. ábra). Hall szerint a kiöblösödés elengedhetetlen, ha a külső teret próbáljuk a belsőbe becsempészni, és bármilyen teleüvegezett egyenes fallal nem érhető el ugyanez a hatás. Az épület fő attrakciója a gyökerükkel felfelé fordított fatörzsekből álló oszlopsor, melyeket Hall mentett ki egy felégetésre szánt földparcelláról (13. ábra), és melyeket a ma emberének örjögő, értelmetlen pusztításának mementóiként állított. (14. ábra). Az „ausztrál oszloprend” tagjai az öblök közép- és töréspontjait támasztják alá. A válaszfalak nem nyúlnak mennyezet magasságig, ezzel hagyják a fatörzseket szépségükben érvényesülni.

### *Judge ház, Camp-sziget 1987*

A nyaraló-együttes a Camp-sziget első és egyetlen építménye. Tulajdonosa a teljes szigetet birtokolja, így a ház tervezése egyben a sziget civilizálását is jelentette. Az építő és az építettő a helyszínen vert tábort a sziget alapos megismerése érdekében, és egy lankás, védett parti zugban jelölték ki az építési területet. Az épület jellegének kialakításakor a szigetlakó népek településformáját választották mintául.



11. ábra – A Millane Ház



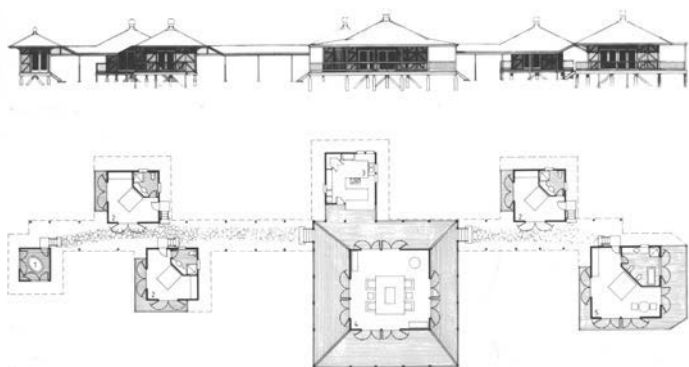
12. ábra – A Hall Ház emeleti alaprajza



13. ábra – Az ausztrál oszloprend a Hall házban



14. ábra – Az emberiség őrjengő pusztítása, Hall felvétele



15. ábra – A Judge Ház tengelyre felfűzött pavilonjai



16. ábra – A Judge ház pavilonegyüttese

Hall a Smeeton rezidenciához hasonlóan az épület tömegét kicsi önálló pavilonokra bontotta, melyeket egy hosszanti fedett folyosó tengelyére fűzött fel. A központi helyre a konyhával kiegészített nappali pavilon került, melyet két oldalról a család, illetve a vendégek hálóépületei kereteznek. (15. ábra) Így a ház kis tömegekre bontása miatt nemcsak jól szellőzik, hanem a sziget harmóniájába illeszkedő törzsi település benyomását kelti (16. ábra). Az elválasztó kuny-

hó előképhez híven az árnyékolásról és a szerkezet esőtől való védelméről az erősen túlnyúló ereszek gondoskodnak. Az így megnövelt tetőfelületről elegendő csapadékot tudnak gyűjteni a száraz évszakra.

Az Judge ház a Wall Frame System előnyeit messzemenőig kihasználta: megépíthetőségéhez a Camp-sziget civilizációtól távoli körülményei miatt elengedhetetlen volt a gyors, kevés szaktudást igénylő helyszíni szerelhetőség, mely a gyakorlatban két hét alatt zajlott. A szerkezet a természet többszöri terhelési próbáit is kiállta, számos erős ciklont túlélte sérülésmentesen.

### Összegzés

A fent bemutatott épületek Hall karrierjének 1976 és 1987 közötti, elsősorban faépületek tervezésével és kivitelezésével töltött időszakát illusztrálják, melyek szakmai elismertség szempontjából sikeresen találkoztak a kor kívánatosnak tartott építészetéről kialakított képpel. Az építész utolsó látszó keretvázis épülete a Judge Ház, melyet 1988-ban a Royal Australian Institute of Architects Queensland Chapter (Királyi Ausztrál Építészeti Intézet Queenslandi Szekciója) az év lakóháza díjjal ismert el. Russell Hall nevét mégsem ez utóbbi épület tette ismertté szakma és közönség számára, hanem a húga számára épített Carpenter-Hall ház, melynek bemutatása minden részletre kiterjedő tervezettsége miatt egy teljes cikk terjedelmét igényli, ami méltó zárása az ausztrál faépítészettel foglalkozó cikksorozatnak.

### Irodalomjegyzék

1. Boyd, R. 1962. *The Walls Around Us*, Cheshire, Melbourne.
2. Keniger, M., Vulker, J. & Roehrs, M. (szerk.) 1990. *Australian Architects: Rex Addison*, Lindsey Clare & Russell Hall, RAIA Education Division, Canberra.
3. O'Donnell, T.S. 1987. *The Fassifern connection: Russell Hall and the exposed stud frame*, publikálatlan M. Arch. disszertáció. The University of Queensland Department of Architecture, Brisbane.



# Marketing információs rendszerek ismeretsége és használata a fa- és bútorigar területén. II. rész

Némethné Tömő Zsuzsanna ♦

A verseny kikényszerítette a magyar piacon is, hogy a vállalatok integrált vállalatirányítási rendszereket használjanak. Az adatintegráció már nem az ügyviteli szinteken jön létre, hanem a vezetői információs rendszerek, illetve a marketing információs rendszerek alkalmazása által. A marketing információs rendszer (MIR) feladata a marketingdöntések megalapozásához szükséges információk eljuttatása a megfelelő döntési szintre, illetve különböző elemzések készítése. A napi helyzetelemzés és a kis horderejű döntések támogatása éppúgy feladata, mint a stratégiai döntések alátámasztása, kiszolgálása. A marketing információs rendszer jelentősége ezen felül abban rejlik, hogy segítséget nyújt a problémák azonosításában, strukturálásában is.

**Kulcsszavak:** Marketing információs rendszer, Vállalatirányítási rendszer

## The prevalence and use of marketing information systems in the wood- and furniture industries. Part 2.

Competition forced companies on the Hungarian market to use integrated business administration systems. Data integration is now realized by applying executive controlling systems or marketing information systems, rather than on the management level. The tasks of the Marketing Information System (MIS) are supplying the necessary information for the appropriate levels of decision, and preparing various analyses. Furthermore, the Marketing Information System has to support daily status analysis as well as strategic decisions. The Marketing Information System is also important in supporting the identification and organization of problems.

**Key words:** Marketing Information System, Business Administration System

### *Bevezetés*

Dolgozatunk első részében a vállalati információs rendszerekkel foglalkoztunk. Az információs rendszerek elemzésekor először a vállalati vezetők informáltságát vizsgáltuk, majd megnéztük, hogy a cégeknél milyen informatikai illetve vállalatirányítási rendszer működik, ez mennyire fejlett, és milyen funkciókat kezel.

A cikksorozat második, befejező darabjában azt vizsgáltuk, hogy működik-e az információs rendszereken belül marketing információs rendszer, és az hogyan funkcionál.

### *A marketing információs rendszer (MIR) vizsgálata*

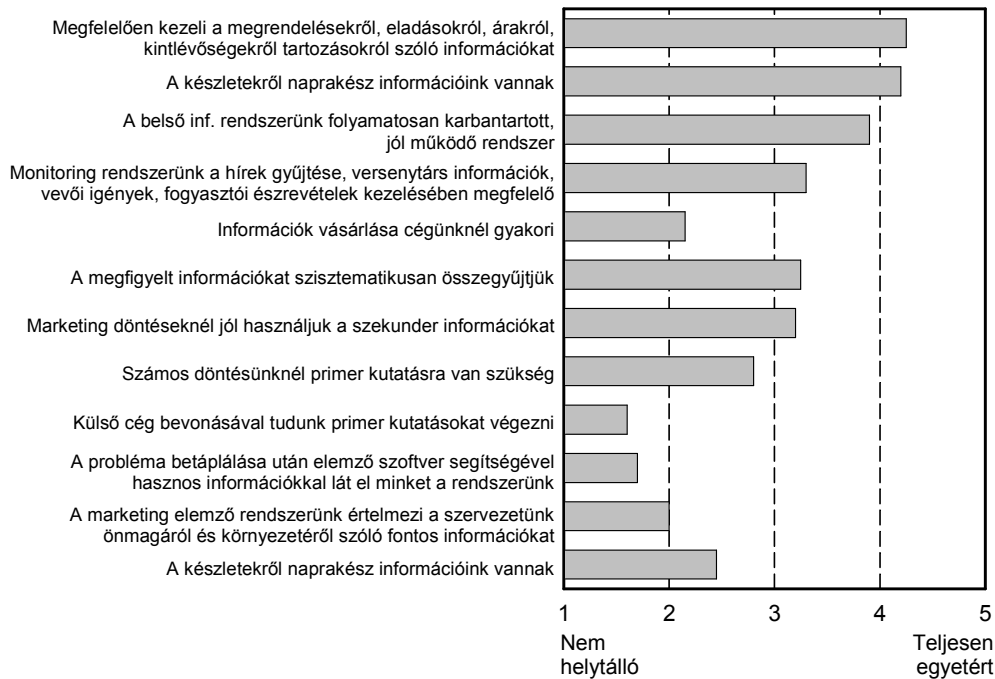
A marketing információs rendszer általában a vállalatirányítási rendszer részeként, annak alrendszereként működik. Ennek négy fő területét különböztetjük meg (Kotler, 1998):

- a belső nyilvántartási rendszert
- a marketing megfigyelő rendszert,
- a marketingkutató rendszert és
- a marketingelemző rendszert.

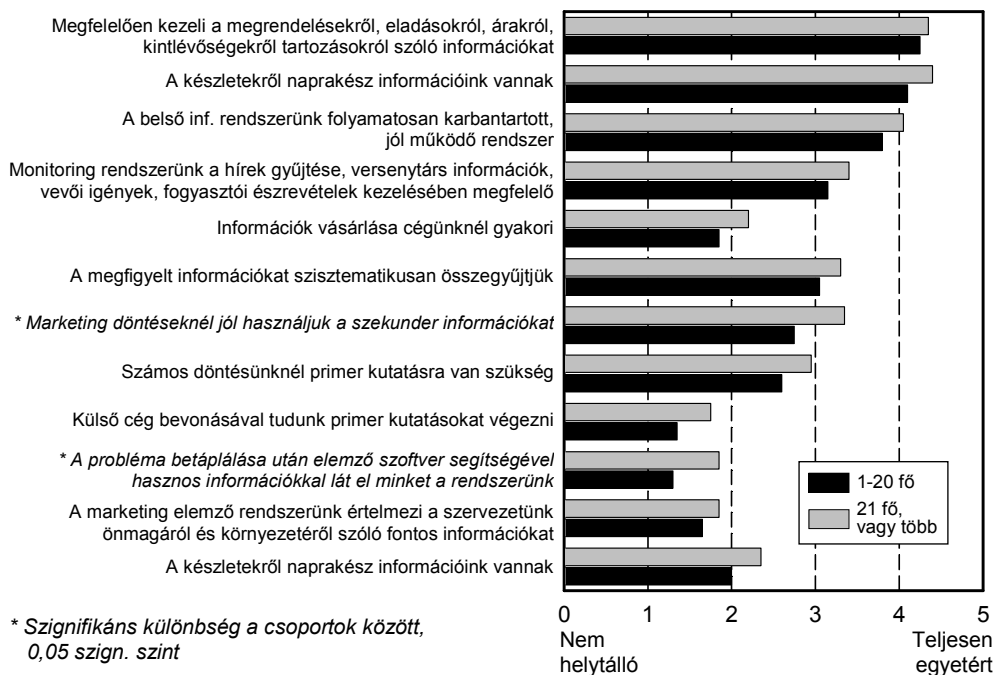
A következő kérdésben azt vizsgáltuk, hogy ezeken a területeken mennyire fejlettek a gyártó és kereskedelmi vállalkozások. Ezen alrendszerekre vonatkozóan 3-3 állítást kellett a válaszadónak értékelnie egy 1-5 fokú skálán aszerint, hogy mennyire ért egyet azokkal (**1. ábra**).

Az első három állítás a belső nyilvántartási rendszerrel volt kapcsolatos. Láthatóan a belső nyilvántartás a legfejlettebb a négy terület közül, a többi alrendszert jóval kevesebb helyen használják. A belső nyilvántartások területén pedig a megrendelések, árak, kintlévőségekről szóló információk kezelése a legelterjedtebb.

♦ Némethné Dr. Tömő Zsuzsanna, PhD., főiskolai docens, tanszéki koordinátor, BDF Műszaki Tanszék



1. ábra – A marketing információs rendszer megítélése



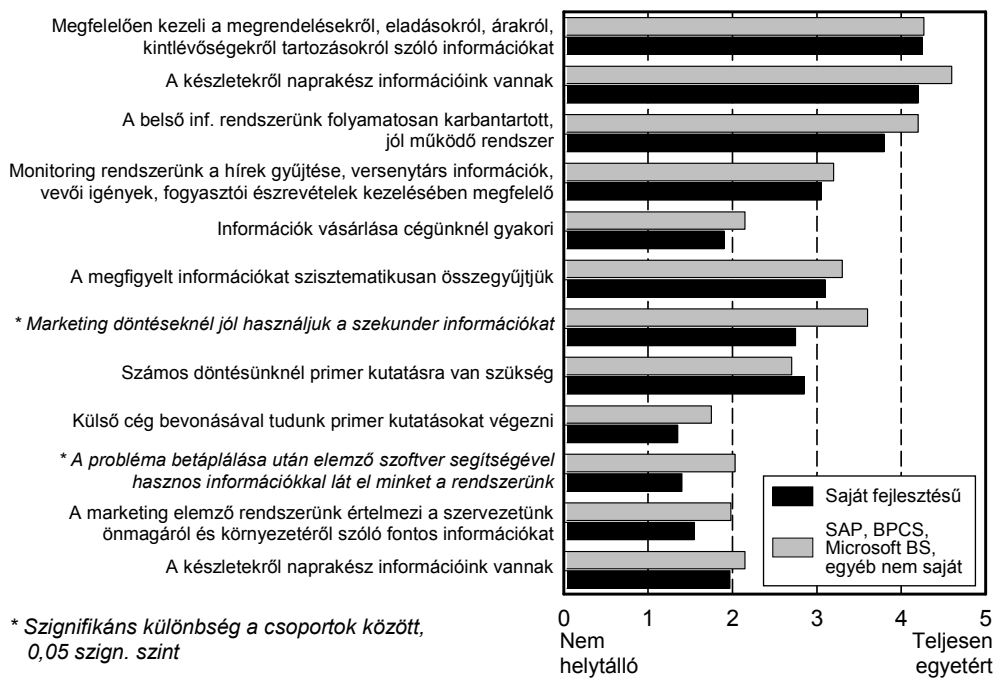
\* Szignifikáns különbség a csoportok között, 0,05 szign. szint

2. ábra – A marketing információs rendszer megítélése a cégek mérete szerinti bontásban

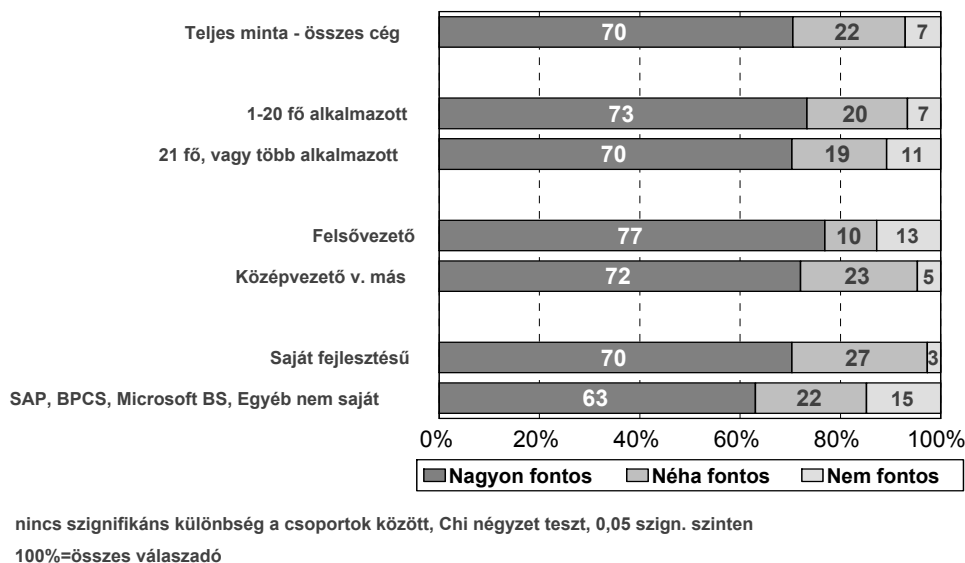
A további kettő, a marketing megfigyelő (4-6. állítás) és kutató rendszereket (7-9. állítás) már jóval kevesebb cégnél, és csak részlegesen használják. Itt annyit lehet még megemlíteni, hogy a kutatás területén a nagyobb cégek azok, ahol a marketing-döntésekhez még gyakrabban használnak

szekunder információkat. A marketing-elemzés (10-12. állítás) szinte még sehol sem jellemző.

A fenti állításokat a cégek mérete szerinti bontásban és a cégek számítógépes rendszere szerinti bontásban is megvizsgáltuk (2. és 3. ábra).



3. ábra – A marketing információs rendszer megítélése a cégek számítógépes rendszere szerinti bontásban

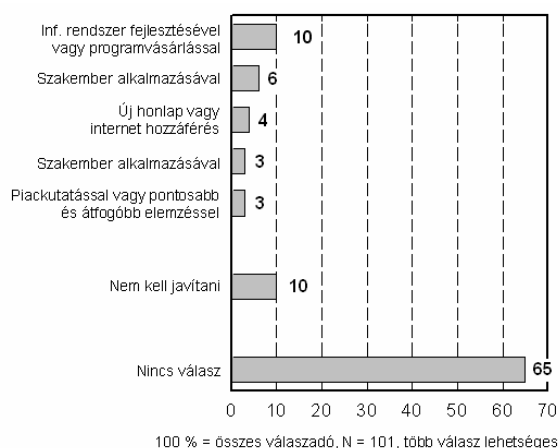


4. ábra – A marketing információs rendszer fontossága

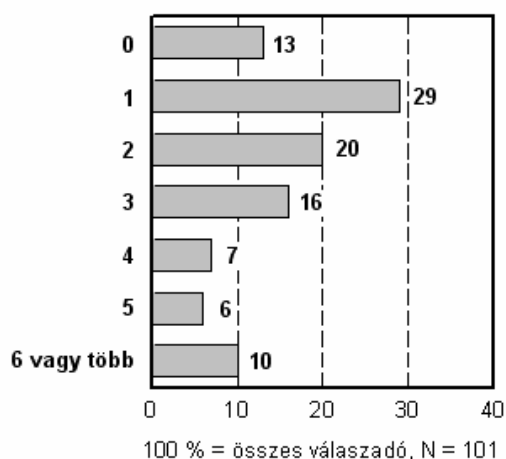
Amikor megkérdeztük, hogy mennyire tartja fontosnak a marketing információs rendszert, a válaszadók döntő többsége nagyon fontosnak tartja azt, függetlenül a beosztásától, az alkalmazott rendszertől, vagy a cég méretétől. Ebből az eredményből látható, hogy a vezetők elméleti szinten érzik szükségességét a marketingnek, azonban az alkalmazás még csak részlegesen történt meg, az információs

rendszerbe történő beillesztése még csak kevés cégnél valósult meg (4. ábra).

Érdekes eredmény, hogy a vezetőknek nincs jellemző elképzelése arról, hogy hogyan lehetne javítani cégük marketing információs rendszerén. A megkérdezettek csak közel 1/3-a adott valamilyen spontán választ a feltett kérdésre, azonban ezek egy további része nem tartja fontosnak a fejlesztést. Akik nem tartják fontosnak a fejlesztést többnyire saját



5. ábra – Hogyan javítaná cége marketing információs rendszerét?



6. ábra – Hányan foglalkoznak marketinggel a cégnél?

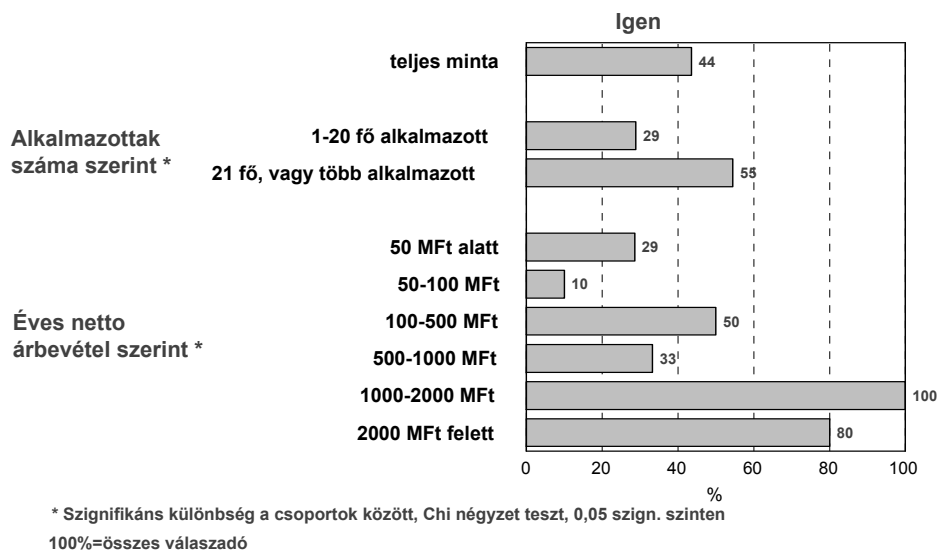
fejlesztésű, megbízhatóan működő, a marketing információ nyújtás szempontjából már fejlett rendszerekkel dolgoznak (5. ábra). Nyilvánvaló, hogy az alkalmazott marketing információs rendszerek további fejlődéséhez a vezetők megfelelő tájékozódása elengedhetetlenül szükséges.

A vizsgált cégek többségében 1-2 fő foglalkozik marketinggel, azonban a marketingesek létszáma törvényszerűen átlagosan annál magasabb, minél nagyobb a vizsgált cég. A vállalkozások 13%-ánál nincs egy fő sem, aki marketinggel foglalkozna (6. ábra). A cégek 44%-ánál van felelőse a MIR-nek és minél nagyobb egy cég, annál gyakrabban létezik ez a feladatkör (7. ábra).

## Összefoglalás

Kutatásunk a marketing információs rendszerre, a vállalati információs rendszerekre, illetve ezek kapcsolatára irányult, melynek eredményei – megítélésünk szerint – az alábbiakban foglalhatók össze:

- Számítógépes rendszer szinte minden cégnél létezik, azonban ennek csak közel fele nevezhető vállalati irányítási rendszernek, és még ezek sem tartalmaznak MIR modulokat. Ha megvizsgáljuk, hogy valójában milyen rendszer működik a cégnél, azt tapasztaljuk, hogy ezeknek a rendszereknek több mint fele saját fejlesztésű. Azt is láthatjuk, hogy ezek a saját fejlesztésű rendszerek elsősorban a kisebb vállalkozásoknál dominálnak, a nagyobb cégeknél elsősorban SAP-t, BPCS-t, vagy egyéb, nem saját fejlesztésű rendszert alkalmaznak.
- Az alkalmazott informatikai rendszerek marketinggel kapcsolatos információkat nem igazán szolgáltatnak. A marketing költségek kimutatására és a marketing akciók kezelésére többé-kevésbé van lehetőség.
- A vezetőknek nincs jellemző elképzelése arról, hogy hogyan lehetne javítani cégük marketing információs rendszerén. A megkérdezettek nagy része nem is tartja fontosnak a fejlesztést.
- A nagyobb cégek azok, ahol a marketing-döntésekhez gyakrabban használnak primer és szekunder információkat, de ez nem integrálódik tudatosan az információs rendszerbe. Pozitívan értékelendő, hogy egyes helyeken már elindult a CRM, néhol az SRM (Supplier Relationship Management – szállítói kapcsolat menedzsment) bevezetése, ami kapcsolatot képez a belső beszámolórendszer és a marketing megfigyelő rendszer között.



7. ábra – Van-e valaki, aki a marketing információs rendszer felelőse?

### ***Az eredmények gyakorlati hasznosítása***

A marketing információs rendszer konstrukciójának teljes kidolgozása (nem csak a fa- és bútorigarban) véleményünk szerint még várat magára. A jelenlegi információs rendszerre vonatkozó koncepciók túl elvontak, és sok esetben távol állnak a gyakorlati megvalósítástól.

Mіндеzt figyelembe véve az alábbiakban foglaljuk össze a gyakorlati életben megvalósítható javaslatunkat:

- A jövőben a külső információkra fokozottan tekintettel kell lenni a marketing információs rendszer kiépítésénél. A korábbi vizsgálatok azt mutatják, hogy a legtöbb pillanatnyilag működő információs rendszerben csupán a belső adatokat veszik figyelembe. A jövőbeli perspektívákat tekintve, a számítógépes marketing információs rendszertől elvárt, hogy egyre fokozottabban értékelje a külső adatokra alapozott rutindöntéseket.
- Fontos, megoldandó feladat a marketing funkcióinak, mint vállalati funkcióinak tisztázása. Az empirikus vizsgálatok alapján a marketing hiányáról beszélhetünk a fa- és bútorigar területén. Ez azzal függ össze, hogy magának a marketing funkcióinak, mint vállalati funkcióinak a helyzete rendezetlen és tisztázatlan, azaz nem jelenik meg önálló funkcióként, és a koordináció az egyes marketing résztevékenységek között is hiányos.

- A fa- és bútorigar vállalkozásoknál működő számítógépes rendszerek több mint fele saját fejlesztésű, az ezekben megvalósuló szoftver-ötletek alacsony színvonalúak, ami üzleti hátrányt jelent. Meg kell ismertetni ezen cégekkel a CRM, SRM, illetve az ERP (Enterprise Resource Planning – integrált vállalatirányítási rendszerek) lényegét, és meg kell győzni őket ezek használatáról.
- Az a néhány résztevékenység, ami általában a marketing szervezetekben megjelenik, illetve foglalkoznak vele, a piackutatás és a reklám nagyon sok vállalatnál vállalatvezetői hatáskörbe tartozik, és nem igazán a marketing szervezethez. Tehát a megoldandó feladatok közé tartozik a marketingszervezetek jogkörének és felelősségének tisztázása is.

### ***Irodalomjegyzék***

1. Kotler, P. 1998. *Marketing menedzsment*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
2. Proctor, R. A. 1991. *Marketing Information System*. Management Decision, no.4., 55-60.
3. Talvinen, J. 1995. *Marketing Information Systems*. Helsinki School of Economics and Business Administration.
4. Némethné Tömő Zs. 2005. *A hazai marketing információs rendszer fejlesztési lehetőségei faipari és bútorigar vizsgálatok alapján*. Ph.D értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem.

# Cementkötésű forgácslapok gyártása nyár forgácsból

Alpár Tibor, Rácz István<sup>❖</sup>

Kutatásaink azon lehetőségeket próbálják felfedni, melyekkel csökkenő költségekkel állíthatjuk elő a cementkötésű lapokat. Ilyen irányú lehetőség jelenleg a nyár forgácsban és a vízüveget helyettesítő kalcium-klorid és kalcium-formiát oldat alkalmazásában rejlik. A cementkötésű lemezeket eddig kizárólag erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) forgácsból gyártották, aminek költségei nagyobbak, mint a nyár forgácsé. Emellett az új adalékanyag beszerzési ára is kedvezőbb. A kutatás eredményeként a cementkötésű forgácslapok gyártási költsége kevesebb lehet. Az eredményt azonban csak akkor tekinthetjük pozitívnak, ha a lapok minősége nem romlik.

**Kulcsszavak:** Cementkötésű kompozitok, Kalcium-klorid, Kalcium-formiát, Nyár

## Cement-bonded particleboards made of poplar chips

The aim of our research was to develop a method for producing cement-bonded particleboards (CBPB) at the lowest cost possible. Two possibilities are using poplar as a raw material, and using a new combination of chemical additives namely, the solution of calcium-chloride and calcium-formate instead of water glass. The present technology uses exclusively Scots pine (*Pinus sylvestris*) chips, which is getting increasingly expensive. The price of the new additive is much lower, as well. As a result of our research, the costs of CBPB production can be reduced. The physical and mechanical properties of the boards usually improved rather than deteriorated.

**Key words:** Cement-bonded composites, Calcium-chloride, Calcium-formate, Poplar

### Bevezetés

Napjainkban a lemeziparban is, mint a legtöbb iparágban, a legfontosabb cél az alapanyagköltségek, valamint az előállítási költségek csökkentése, természetesen a termék minőségének romlása nélkül. Jelenleg a cementkötésű forgácslapok gyártása csakis erdeifenyő alapanyagból történik, melynek beszerzése egyre nehezebb, a beszerzési ár egyre magasabb. Igen sok iparág használja ezt a fafajt és a készletek is végesek. Ezért fontos lenne egy alternatív fa alapanyag megtalálása, ill. a gyártástechnológia szükséges módosításainak kidolgozása az új alapanyagra vonatkozóan.

A kutatásokat a nemes nyár fafajok alkalmazásával kívántuk elvégezni, mivel ezek nagy mennyiségben fordulnak elő hazánkban, és egy esetleges ültetvényes termesztéshez is alkalmasak. Másfelől korábbi cement-fa kapcsolatok vizsgálatai szerint ezek a fafajok is megfelelőek lehetnek alacsony cementméreg-tartalmuk miatt. Ezen

felül a vízüveg mellett kipróbáltunk egy másik adalékanyag-keveréket is, a kalcium-klorid és a kalcium-formiát oldatát, mivel ennek beszerzési ára kedvezőbb és ugyanolyan tulajdonságú lapok gyárthatók vele, mint vízüveggel.

Kifejezetten nyár alapú cementkötésű forgácslap gyártásának lehetőségével eddig a Nyugat-Magyarországi Egyetemen foglalkoztak egy szakdolgozat keretében (Illés 2004). A dolgozat készítője szintén keverte az erdeifenyő és a nyár faforgácsot különböző arányban, azonban csak vízüveg adalékot használt, ill. kizárólag egy rétegű lapokat készített közepforgácsból. A vizsgálatok eredményei nem voltak egyértelműen megfelelőek, mivel a hajlítószilárdság értékei nem minden esetben érték el a szabványkövetelményeket (9 MPa), bár a lapsíkra merőleges szakítószilárdság értékei minden esetben meghaladták a szabványban előírt 0,5 MPa-t.

<sup>❖</sup> Dr. Alpár Tibor PhD., egy. docens, Rácz István doktorandusz, NyME Fa- és Papírtechnológiai Intézet

A most bemutatott kísérletek célja, hogy a gyártott lapok mechanikai tulajdonságai megfeleljenek a szabványban foglaltaknak, mind a vízüveg, mind pedig az új adalékanyag keverék esetén.

### ***A cementkötésű forgácslapok tulajdonságai és gyártása***

A cementkötésű forgácslapok gyártásához erdeifenyő aprítékot használnak. Az erdeifenyő forgácsok gyártásánál ügyelni kell arra, hogy a fa kéregtelenített legyen, mivel abban a cement kikötését megakadályozó anyagok, úgynevezett cementmérgek vannak (Winkler 1998). Ezek általában vízben oldódó hemicellulózok. A gyártás folyamán a fakéregtartalom nem haladhatja meg az 5 %-ot. Az őszi vagy téli kitermelésű faanyag előnyösebb, mert ezekben kevesebb a vízben oldható hemicellulóz. Minden más időszakban kitermelt faanyagot két hónapig tárolni kell.

Aprítás után a forgácsokat a cementtel és a vegyi anyagokkal keverőgépekben keverik össze. A keverékhez nátron-vízüveget ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) adagolnak a kötés gyorsítása céljából (Alpár 2000). Ezután a terítő-berendezések terítéket képeznek a keverékből. A fedőréteg terítése általában légsodrásos eljárással történik, míg a középréteget mechanikusan terítik. A terítés előtt a fémről készült terítőlemezeket szappanoldattal kezelik, a leragadás megakadályozása érdekében.

A terítékek ezután kalodába kerülnek, ahol adott mennyiségű lapot egymásra helyezve kötegekben préselik azokat (Hadrnagy 1983). A kalodákat rögzítik és a lapok átkeverülnek az érlelőkamrába, ahol  $70^\circ\text{C}$  hőmérséklet és 80-85 % relatív páratartalom van. Ebben a kamrában a forgácslapok 8 óra alatt érik el a 28 napos betonszilárdság felét. A lapokat méretre vágják, majd a rakatokat még két hétig pihentetik. Ezt követően szárítókamrában egyensúlyi nedvességtartalomra állítják be azokat, ami 10-12 %-os nedvességtartalmat jelent.

A cementkötésű lapok jellemző összetétele:

- 20% faforgács
- 60% portlandcement
- 20% víz és adalékanyagok

A cementkötésű lapok tulajdonságai:

- 1200-1300  $\text{kg/m}^3$  térfogatsűrűség
- 10 MPa hajlítószilárdság (10% nedvesség-tartalom mellett)
- 1-2,5% vastagsági dagadás

### ***Felhasznált anyagok és módszerek***

A kísérletekhez felhasznált anyagok:

- erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) forgács
- I214 nyár (*Populus × euramericana* cv. „I 214”) forgács,
- CEM I 42,4 típusú portland cement,
- kalcium-klorid ( $\text{CaCl}_2$ ),
- kalcium-formiát ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{CaO}_4$ ),
- nátron vízüveg ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ).

A kísérletekhez a FALCO Zrt. I214 nyár fafajú, téli döntésű rostfát vásárolt, amelyet kérgezve 2 hónapig tárolt. Ezt követően a technológiai sorban végezték a forgácsképzést.

A laboratóriumi lapgyártást hidratációs vizsgálatok előzték meg, ahol kis mintákon vizsgáltuk a cement hidratációját a különböző adalékanyagok, és forgácstípusok jelenlétében. A forgácsok esetében fedő forgácsot alkalmaztunk, hogy minél nagyobb fajlagos felületünk legyen. A fa, cement, víz és kötőanyag aránya a lapgyártási recepturával megegyezett.

A laboratóriumi lapgyártást az erdeifenyő és nyár alapanyagok különböző arányú keverésével végeztük el (**1. és 2. táblázat**) és minden laptípusból kettőt préseltünk, a megbízhatóbb eredmények elérése érdekében. A gyártott lapok vastagsága 12 mm volt. A vizsgálat sorozatokat elvégeztük vízüveg adalékkal és kalcium-klorid és kalcium-formiát 3:1 arányú keverékének 3%-os vizes oldatával is. A fa-cement tényezőt 2,6 értékre választottuk. A keverék teljes nedvességtartalma 44% volt. A kísérletek során háromrétegű lapokat készítettünk eltérő frakció-összetételű fedő-ill. középforgácsból, ahol a fedő- és középrétegek aránya 30%-40%-30% volt.

**1. táblázat** – A kalcium-klorid és kalcium-formiát oldatával gyártott lapok esetén bemért összetevők mennyisége egy laphoz

EF/NY arány [%] a fedőrétegben	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
EF [g]	466	372	279	186	93	0
NY [g]	0	85	171	256	342	427
Víz [g]:	544	552	559	567	575	582
EF/NY arány [%] a középrétegben						
EF [g]	325	260	195	130	65	0
NY [g]	0	61	122	182	243	304
Víz [g]:	348	352	357	361	365	369

Fedő forgács esetén minden laphoz 1027g cementet és 40g CC\*-t mértünk be, míg a középrétegbe 684g cementet és 27g CC\*-t

\*CC:Kalcium-klorid és kalcium formiát oldata

**2. táblázat** – A vízüveggel gyártott lapok esetén a bemért összetevők egy laphoz

EF/NY arány[%] a fedőrétegben	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
EF [g]	466	372	279	186	93	0
NY [g]	0	85	171	256	342	427
Cement [g]:	1027	1027	1027	1027	1027	1027
Vízüveg [g]:	30	30	30	30	30	30
Víz [g]:	554	562	570	577	585	593
EF/NY arány[%] a középrétegben						
EF [g]	325	260	195	130	65	0
NY [g]	0	61	122	182	243	304
Cement [g]:	684	684	684	684	684	684
Vízüveg [g]:	20	20	20	20	20	20
Víz [g]:	355	359	363	368	372	376

Fedő forgács esetén minden laphoz 1027g cementet és 30g vízüveget mértünk be, míg a középrétegbe 684g cementet és 20g vízüveget

Laboratóriumi körülmények között a számolt anyagmennyiségeket táramérlegesen mértük ki,  $\pm 0,01$  g pontossággal. A forgácsok keverése cementtel és az adalékanyagokkal egy fűrőgépre erősített keverőszárral történt. A fedő- és középréteg anyagait külön-külön kevertük össze. A fedőréteg alkotórészeiből kétszeres mennyiséget mértünk be, és kevertük össze, mivel a középréteget két oldalról egy-egy fedőréteg borítja. A terítést kézzel végeztük, egy 400 x 400 mm-es keretbe, odafigyelve arra, hogy egyenletes vastagságban oszlassuk el az egyes rétegeket. A keretben a terítés után egy síkfelületű lemezzel előpréselést hajtottunk végre kézi erővel. A préslemezek felületeit a leragadás elkerülése végett síkosító folyadékkal vontuk be. A lapokat szobahőmérsékleten, 4,8 MPa fajlagos

nyomáson, 14 órán keresztül préseltük egy Siempelkamp típusú laboratóriumi présberendezésben, majd két hétig pihentettük a vizsgálatok előtt a végleges kikeményedéscéljából. A hosszabb présidővel kompenzálni kívántuk az itt hiányzó, de az üzem érlelőkamrájában meglévő, a 8 órás kikötési időhöz szükséges viszonyokat.

A végleges kikeményedéshez szükséges két hét letelte után, a legfontosabb fizikai és mechanikai vizsgálatokat a kísérleti lapokon a vonatkozó MSZ EN szabványoknak megfelelően végeztük el. Minden vizsgálathoz lemezenként 7 db próbatestet használtunk fel. A mechanikai vizsgálatokat egy INSTRON 5566 típusú univerzális anyagvizsgáló berendezésben végeztük. A vizsgált paraméterek a következők voltak: vastagsági dagadás (MSZ EN 317:1998),

sűrűség (MSZ EN 323:1995), hajlítószilárdság (MSZ EN 310:1999), hajlító rugalmassági tényező (MSZ EN 310:1999) és lapsíkra merőleges húzószilárdság (MSZ EN 319:1998).

### **Eredmények**

Az előzetes hidratációs vizsgálatok eredményét a **3. táblázat** mutatja. Az erdei-fenyő és nyár forgácsokból bemért mennyiség azért különbözik, mert a két fafaj sűrűsége nem azonos. A hidratációs vizsgálatok arra engednek következtetni, hogy a nyár forgács nem befolyásolja a cement kötési folyamatait, tehát teljes egészében alkalmas cementkötésű forgácslap gyártására.

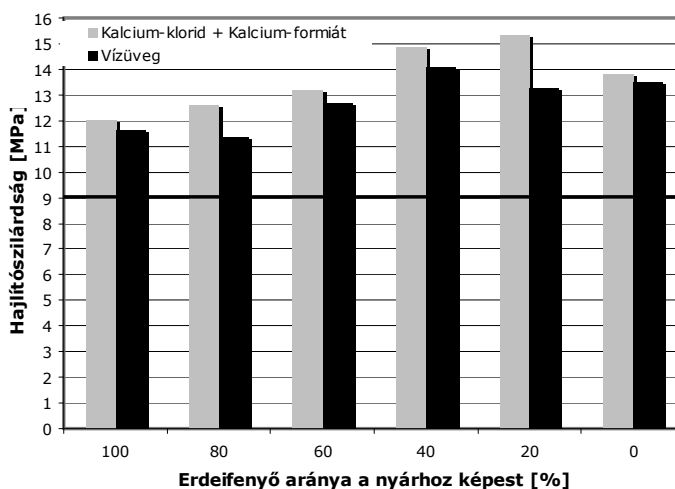


A vizsgált mechanikai tulajdonságok változását az erdeifenyő és a nyár forgácsok keverési arányának függvényében az **1-3. ábrák** mutatják. Általánosságban elmondható, hogy a nyár forgácsok arányának növelésével a mechanikai tulajdonságok többnyire javultak, bár ez a tendencia nem volt minden esetben egyértelmű. Az egyes paraméterek maximuma általában 40/60 illetve 20/80 erdeifenyő/nyár forgács keverési arány esetében volt megfigyelhető. Kalcium-klorid és kalcium-formiát alkalmazása vízüveg helyett szinte minden esetben javította a lemezek mechanikai tulajdonságait.

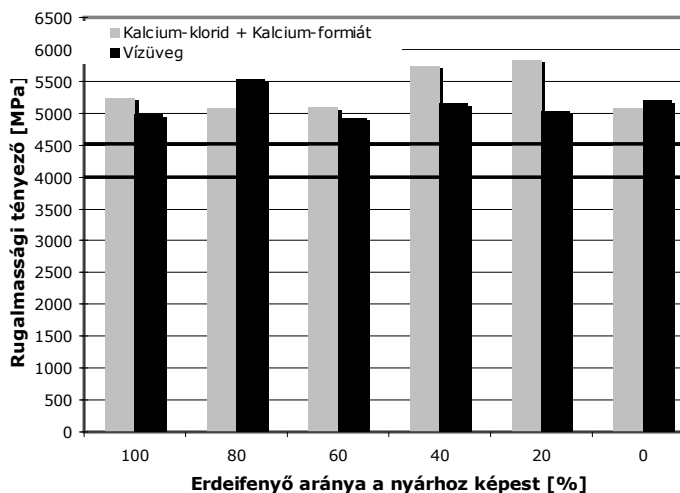
A fenti megfigyelések arra engednek következtetni, hogy nyár forgács adagolásával a cementkötésű forgácslapok mechanikai tulajdonságai általánosságban javulnak, bár 100%-os nyár forgács alkalmazása mellett az értékek ismét kissé visszaesnek. Az eredmények némileg meglepőek, mivel a nyár faanyag szilárdsága általában elmarad az erdei fenyőétől. Az eredmények lehetséges magyarázata, hogy az erdeifenyő forgácsok hosszú és egyenes alaknak, míg a nyár forgácsok szintén hosszú, de vékonyabb és fódros alakjuk miatt jobban nemezelődtek a préselés során.

**3. táblázat** – Hidratációs vizsgálatok különböző adalékanyagok és fajok estén

Minta száma	1	2	3	4	5	6
I214 nyár [g]	34	-	34	-	-	-
Erdeifenyő [g]	-	41	-	41	-	-
Cement [g]	81	81	81	81	107	107
Vízüveg [g]	3	3	-	-	4	-
CC [g]	-	-	3	3	-	4
Víz [g]	54	46	54	46	58	58
T <sub>max</sub> [°C]	29,3	25,8	29,9	26,7	29,6	32,6
t <sub>Tmax</sub> [min]	75	75	75	75	855 (14,25h)	720 (12,0h)



**1. ábra** – A lapok hajlítószilárdsága az erdeifenyő és nyár forgácsok keverési arányának függvényében

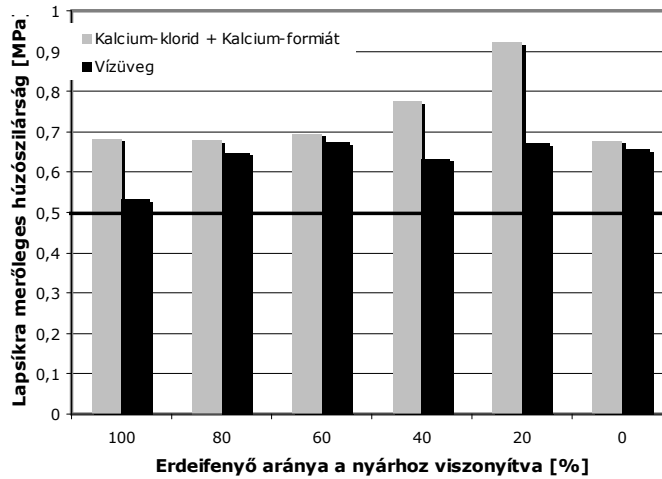


**2. ábra** – Rugalmassági modulus értékei az erdeifenyő és nyár forgácsok keverési arányának függvényében

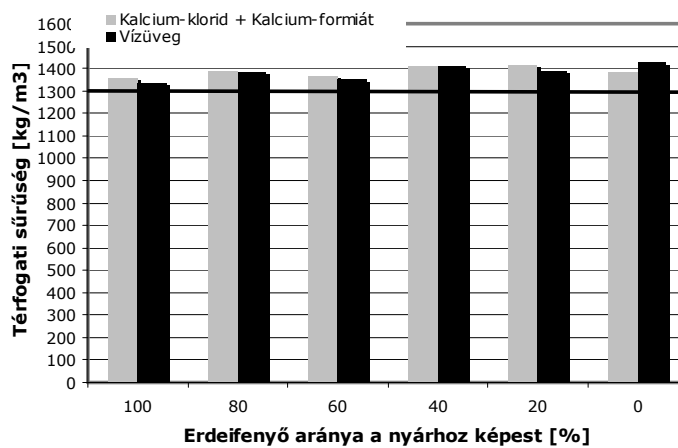
A kalcium-klorid és a kalcium-formiát oldata új, a vízüveg-nél modernebb, és ráadásul kedvezőbb árú. Alkalmazását a gazdasági előnyök mellett az is indokolja, hogy szinte minden esetben javította a mechanikai tulajdonságokat a vízüveghez viszonyítva.

Az MSZ EN 310:1999 illetve az MSZ EN 319:1998 szabványok a hajlítószilárdságra 9 MPa, a hajlító rugalmassági modulusz esetében 4000 MPa, a lapleemelő szilárdság tekintetében pedig 0,5 MPa minimális értéket írnak elő. Ezeket az határértékeket az általunk készített összes lemez elérte.

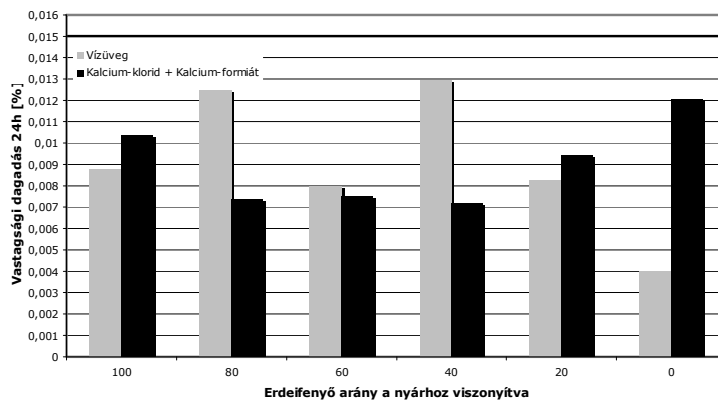
A vizsgált fizikai tulajdonságok változását az erdeifenyő és a nyár forgácsok keverési arányának függvényében az 4. és 5. ábrák mutatják. A lemezek sűrűsége minden esetben nagyon hasonló, az MSZ EN 323:1995 szabvány kritériumainak megfelelő volt. Ennek oka, hogy cementből minden lap esetében adott mennyiséget mértünk be, valamint a bemért forgácsok és víz tömege is csak minimális értékben tért el egymástól. A vastagsági dagadás tekintetében semmiféle egyértelmű



3. ábra – Lapsíkra merőleges húzószilárdság az erdeifenyő és nyár forgácsok keverési arányának függvényében



4. ábra – Térfogati sűrűség az erdeifenyő és nyár forgácsok keverési arányának függvényében



5. ábra – Vastagsági dagadás mértéke az erdeifenyő és nyár forgácsok keverési arányának függvényében

trendet nem lehetett megfigyelni. Bár a dagadási értékek viszonylag nagy szóródást mutattak, valószínű, hogy ez inkább véletlen tényezők, semmint az új fa- vagy adalékanyag hatásának tudható be. A lapok a térfogati sűrűség és vastagsági dagadás tekintetében teljesítették az MSZ EN 323:1995 és az MSZ EN 317:1998 szabvány által előírt  $1300 \text{ kg/m}^3$ -es sűrűséget illetve a maximum 0,015 %-os vastagsági dagadást.

Kísérleteink alapján tehát elmondható, hogy nyár forgácsok adagolása a cementkötésű forgácslapok szilárdságát nem csökkentette, és a fizikai tulajdonságokat sem befolyásolta. A drágább erdeifenyő forgácsok szükség esetén akár teljesen helyettesíthetők nyár alapanyaggal, bár ez esetben a mechanikai tulajdonságok valamelyest visszaesnek. A hagyományos vízüveg helyett kalcium-klorid és kalcium-formiát adalékanyagot alkalmazva a fa és a cement közötti kapcsolat minősége javult. Az új adalékanyagok majdnem minden esetben javították a mechanikai tulajdonságokat, mind az erdeifenyő, mind a nyár forgácsok esetében.

A fenti következtetések kis szériás, laboratóriumi körülmények között végzett vizsgálatokon alapulnak. Kiterjedtebb laboratóriumi vizsgálatok szükségesek az új fafaj és adalékanyagok hatásának megbízható igazolására, gyakorlati bevezetésüket pedig üzemi kísérletekkel kell megalapozni.

### **Összefoglalás**

A kutatás keretében megpróbáltunk cementkötésű forgácslapokat gyártani erdeifenyő és nyár forgácsok adott arányú keverése mellett, valamint a vízüveg mellett egy másik adalékanyaggal (kalcium-klorid és kalcium-formiát oldata) is gyártottunk lemezeket. Az eredmények kiértékelésekor világossá vált, hogy nyár forgácsokból is gyárthatók ugyanolyan, vagy akár jobb mechanikai és fizikai tulajdonságú lapok is, mint erdeifenyő forgácsból. Az új adalékanyag szintén elősegítette a jobb minőségű lapok gyártását és megállapítást nyert, hogy a kalcium-klorid és kalcium-formiát adalékkal

jobb mechanikai tulajdonságú lapok gyárthatók. Ennek oka, hogy az ilyen kemikáliák elősegítik a rostok mineralizálódását, és akadályozzák a cukrok oldódását. Ezek a kísérletek azonban laboratóriumi körülmények között folytak le, ezért szükséges üzemi kísérletekkel is igazolni a laboratóriumi eredményeket.

Az elért eredményeknek gazdasági jelentősége van, mivel egyrészt ez az új adalékanyag, másrészt pedig a nyárfa alapanyag is kedvezőbb áron szerezhető be.

### **Köszönetnyilvánítás:**

Kutatásainkat az ERFARET 2.1.3. Agglomerált lemezipari hasznosítás alprogramja és a FALCO Zrt. támogatta.

### **Felhasznált irodalom:**

1. Alpár T. 1998. *Cementkötésű falemezek gyártása és tulajdonságaik javítása*. In: Solymos Rezső szerk. Természetközeli erdő-, és vadgazdaság, környezetbarát fa-gazdaság, MTA, Budapest, 269-275 old.
2. Alpár T. 2000. *Kötésgyorsítási módszerek a cementkötésű forgácslapok gyártásánál*. Doktori (Ph.D.) dolgozat, NyME, Sopron
3. Hadnagy J. 1983. *Forgácslapok gyártása és felhasználása*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 373 old.
4. Illés Zs. 2004. *Cementkötésű forgácslap gyártása hulladék faanyagból*. Szakdolgozat, NyME, Sopron
5. Winkler A. 1998. *Faforgácslapok*. Dinasztia Kiadó, Budapest, 181 old.
6. MSZ EN 310:1999. *Fa alapanyagú lemezek. A hajlítoszilárdság és a hajlítási rugalmassági tényező meghatározása*.
7. MSZ EN 317:1998. *Forgács- és rostlemezek. Vastagsági dagadás meghatározása áztatás után*.
8. MSZ EN 319:1998. *Forgácslapok és rostlemezek. Lapsíkra merőleges szakítószilárdság meghatározása*.
9. MSZ EN 323:1995. *Fa alapanyagú lemezek. A sűrűség meghatározása*.

## Anyagfolytonossági hibák javítása korhadt faszerkezeteknél

Horváth Tamás<sup>❖</sup>

Faszerkezetek rekonstrukciója során gyakran találkozunk olyan szerkezeti elemekkel, amelyeken nedvesség hatás következményeképpen kialakult biológiai kártételnek lehetünk szemtanúi. A kártétel mértéke határozza meg, hogy szükséges az anyag- és munkaigényes csere, vagy van-e más mód is a javításra.

A nedvesség kedvező életkörülményeket nyújt a gombáknak, amelyek a fa mechanikai tulajdonságait fokozatosan lerontják, anyagát lebontják. A folyamat előrehaladtával a faanyag gyakran teljesen szétesik, szilárdságát elveszíti. A spórák megjelenését és érintkezését a szerkezeti elemekkel szinte lehetetlen megakadályozni, de az anyag fertőzése és a gombák károsítása csak a környezeti feltételek kedvező alakulása esetén kezdődik el.

A faszerkezeten kialakított zugok a legkényesebb helyek, ahol az esővíz, a hólé megreked: nem szellőznek, nehezen száradnak ki, itt indul meg a korhadás. Abban az esetben, ha kisebb a korhadt terület, a teherviselő elemet még nem gyengítette kritikus mértéket meghaladóan, akkor elég stabilizálni az állapotot. A képeken egy rétegelt-ragasztott fa ív felújítása során észlelt károsodások láthatók: a felső lamellán a lebontott szélráncszózat felfekvése alatt alakult ki korhadás.

A korhadt részt mindenképpen el kell távolítani, helyét alaposan ki kell tisztítani. Célunk, hogy a gomba ne károsítsa a még ép részeket, ezért életfeltételei elvonására kell törekednünk. A további nedvesedés elkerülése végett a kitisztított, kiszáritott üreget zárjuk le. Ezt célszerű kitölteni valamilyen anyaggal, amely formazáró, vízhatlan, és elég rugalmas ahhoz, hogy a fa alakváltozásait követni tudja. Így kikeményedés után nem keletkezik rés a faanyag és a tömítőanyag határfelülete mentén.

A kereskedelemben kaphatók erre a célra kifejlesztett poliuretán alapú tömítőanyagok. A képen látható szerkezet javításához a Ponal Duó nevű kétkomponensű ragasztógyantát választottuk, amely a gyártó leírása szerint faanyagok anyaghiányos javítására (is) való. A végleges kötés kialakulása után a megszilárdult ragasztóréteg forgácsolható, csiszolható, pácolható, lakkozható, festhető. D4-es vízállósági kategóriája alkalmassá teszi a kültéri használatra. Formastabil, a megszáradt ragasztóréteg rugalmas. A fafelületet speciális felületvédővel kell kezelni a



tömítő alkalmazása előtt. A kötés erősségét a gondos előkészítés (érdes felület kialakítása) jótékonyan befolyásolja. Ez az eljárás már több szerkezeten alkalmazásra került.

<sup>❖</sup> Horváth Tamás, egy. tanársegéd, NyME Építéstani Intézet

## FATE kitüntetések

A Faipari Tudományos Egyesület 2006. szeptember 7-én Sopronban tartotta ünnepi közgyűlését, melyen egyesületi kitüntetéseket adtak át.

### *Lugosi Armand díj*



Dr. Winkler András 1965-ben végzett a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán. Végzés után, 1968-ig a Nyugatmagyarországi Fűrészeknél dolgozott Szombathelyen, ahol a forgácslap gyáregységben. 1968-tól a Soproni Faforgács Feldolgozó Vállalat technológiai tervező és

fejlesztő mérnöke volt.

1973-ban került az Erdészeti és Faipari Egyetem Lemezipari Tanszékére, ahol 1980-ban egyetemi docensi, majd 1988-ban egyetemi tanári kinevezést kapott. Kandidátusi dolgozatát 1979-ben, akadémiai doktori értekezését pedig 1988-ban védte meg. 1989 óta a Lemezipari Tanszék, 1997 óta pedig a Fa- és Papírtechnológiai Intézet vezetője. Egyetemi pályafutása folyamán számos kutatási projektnek volt résztvevője, vezetője, sok hazai és külföldi publikációja jelent meg. Számptalan hallgató tudományos diákköri, szakdolgozat és diploma munkáját irányítja. A forgácslapgyártás oktatójaként közvetlen, barátságos és humoros előadói stílusa miatt a hallgatók körében is nagy népszerűségnek örvend.

Dr. Winkler András több ízben töltött be kari és egyetemi vezetői pozíciókat. 1989 és 1997 között az egyetem rektora volt – az ő nevéhez fűződik az egyetem tevékenységének kiterjesztése, új szakok, karok alapítása, a régebbi Erdészeti és Faipari Egyetem regionális, nagy egyetemmé váló fejlesztésének beindítása.

Számos hazai és nemzetközi egyesületi, bizottsági tagsága, kinevezése, kitüntetése és elismerése közül csak néhányat említünk meg. Többek között az MTA Erdészeti Bizottságának alelnöke, a Faipar c. folyóirat főszerkesztője, a FATE elnökségi tagja, a közelmúltban pedig elnöke is volt. 1996-ban Szentgyörgyi Albert díjat, 2000-ben Széchenyi díjat, 2003-ban pedig MTESZ-díjat kapott. A bécsi Universitát für Bodenkultur (BOKU) és a Zólyomi Műszaki Egyetem díszdoktora.

Dr. Winkler András kiemelkedő oktatói és publikációs tevékenységéért az Egyesület elnöksége Lugosi Armand díj kitüntetésben részesítette.

### *Szabó Dénes díj*



Hegedűs János a jelenlegi munkahelye jogelődjénél szerzett járműlakatos szakmunkás képesítést 1968-ban. Később szakközépiskolai érettségi vizsgát tett, majd 1984-ben a BME Gépészmérnöki Karán, műszaki oktatói szakon végzett. A pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán 1995-ben okleveles humánszervező diplomát, majd a BME Természet- és Társadalomtudományi Karán közoktatásvezető diplomát szerzett.

Jelenlegi munkahelyén, a szolnoki Építészeti, Faipari és Környezetgazdálkodási Szakközép- és Szakiskolában 1975 óta dolgozik szakoktatói, gyakorlati oktatásvezetői, műszaki igazgatóhelyettesi munkakörben. 1990-ben nevezték ki az intézmény igazgatójává. Kiemelt feladatának tekinti az iskola szakmai, pedagógiai és gazdálkodási munkájának szervezési és irányítási feladata mellett a szakmai, képzési szerkezet folyamatos bővítését. Ma már a szakmunkásképzési szinttől az érettségi, közép- és felsőfokú szakmai képzési szintig terjed a tanintézmény oktatási tevékenysége. Főiskolai és szakdiploma megszerzésének lehetőségét is biztosítja az iskola, faipari, építőipari és környezetvédelmi szakterületen.

Hegedűs János a minőségügy területén is sokat tett a szakiskoláért. Ennek eredményeképpen az intézmény ISO minősítést és az Oktatás Minőségéért díjat kapott. Innovációs tevékenységét a PHARE, POSZFI (Piacorientált Szakképzés Fialoknak), világbanki akkreditált felsőfokú képzés, Szakiskolai Fejlesztési Programokban való sikeres, eredményes részvétel is jelzi. A Városi Iskolák Igazgatói Kollégiumának elnöke. A Faipari Tudományos Egyesület Oktatási Bizottságában is eredményesen tevékenykedik.

Hegedűs Jánost kiemelkedő oktatói tevékenységéért az Egyesület elnöksége Szabó Dénes díj kitüntetésben részesítette.

### *Fáy Mihály díj*



Bakonyi Gábor 1964-ben szerzett faipari mérnöki oklevelet a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen. 1964-ben a soproni FORFA-ban kezdte munkáját. Az időközben többször nevet és tevékenységi kört változtató vállalatnál (jelenleg FALCO Sopron Irodabútor Kft.) eltöltött 40 év alatt üzem-

vezetői, főmérnöki, majd ügyvezető igazgatói beosztásokban dolgozott.

Pályafutása során számtalan kiemelt fontosságú feladatban közreműködött, irányítási tevékenységet folytatott. Többek között a légsodrásos terítés bevezetése, a finomfelületű forgácslapok és az építési célú szigetelő forgácslapok gyártásának bevezetése, valamint a bútorgyártás területén a laminált forgácslap bevezetése és alkalmazása, korszerű irodabútor családok kifejlesztése fűződik a nevéhez. Szintén fontos szerepe volt az épületszerkezet-gyártás fejlesztésében, könnyűszerkezetes előregyártott elemekből készülő BETONYP családirányítás megkezdésében.

Szakmai szervezetekben végzett tevékenysége is igen meghatározó. A Soproni Kamara Ipari Tagozat elnöke, a Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter KLB elnöke, 2006-ig a Bútorszövetség elnökségi tagja. 1964 óta tagja a Faipari Tudományos Egyesületnek. Tagja volt az országos elnökségnek és 2002-ig a soproni csoport elnöke volt. Szakmai és társadalmi tevékenységét számos kitüntetéssel ismerték el.

Bakonyi Gábort a magyar faipar fejlesztése terén több évtizeden át kifejtett, kimagasló tevékenysége elismeréséül az Egyesület elnöksége Fáy Mihály életmű kitüntetésben részesítette.

### *A Faipar Fejlesztéséért kitüntetés*



Juhász Bertalan 1980-ban végzett a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán. Első munkahelye az ERDÉRT Vásárosnaményi Faforgácslapgyára volt. 1981-től a FEFAG Hajdúhadházi fűrészüzemében dolgozott technológusként, majd megbízott főmérnökként. Kiemelt feladata volt az akác fűrészáru

hossztoldási, tömbösítési technológiájának kidolgozása. 1984-től a Hajdúszoboszlói Építő és Vegyes Ipari Szövetkezethél helyezkedett el. Üzemvezetőként a könnyűszerkezetes házak építése, épületszerkezetek tervezése volt a feladata. 1986-tól Szerencsen a TSZ melléküzemág vezetője lett, ahol a fő profil a bútorgyártás és belsőépítészet volt.

1993-ban saját bútorigipari Kft.-t alapított, ahol a fenti tevékenységeket folytatja jelenleg is, 15 fővel. Nagy hangsúlyt fektet a faipari termékek minőségi tervezésére és gyártására.

A Bútorszövetség elnökségében hosszú ideje tevékenykedik. 1975 óta tagja a Faipari Tudományos Egyesületnek, melynek 8 éve alelnöke.

Juhász Bertalant kiemelkedő szakmai tevékenységéért az Egyesület elnöksége a Faipar Fejlesztéséért kitüntetésben részesítette.

### *Örökös tagság*



Dr. Kiss Lajost a Faipari Tudományos Egyesületben évtizedeken át kifejtett kimagasló tevékenysége elismeréseként az Egyesület közgyűlése örökös taggá választotta.

### **Megújult a *Faipar* honlapja**

Az utóbbi időben egyre több panaszt kaptunk, miszerint folyóiratunk honlapja elévült, már régóta nem volt frissítve. Örömmel tudatjuk, hogy a honlapot a közelmúltban frissítettük. A honlapon elérhető a *Faipar* 2002 óta megjelent számainak teljes tartalma, és megtalálhatók a folyóirattal kapcsolatos legfontosabb információk. Reményeink szerint a továbbiakban folyamatosan tudjuk majd a honlapot frissíteni, bővíteni – ezzel kapcsolatos javaslataikat, észrevételeiket örömmel fogadjuk.

A honlap elérhetősége: <http://faipar.fmk.nyme.hu/>.

## FATE elnökségi ülés

A Faipari Tudományos Egyesület Országos Elnöksége 2006. december 15-én tartotta ülését. Horváth Tibor elnök megvitatásra előterjesztette a következő év programját.

- Kiemelten kezelendő az oktatás, továbbképzés.
- Közös célok megtalálása, melyek a magyar faipar fejlődését szolgálják.
- Konferencia szervezése az Oktatási Bizottsággal közösen, a fejlődési irányok meghatározására. Együttes elnökségi ülés meghatározása.
- Állandó konferenciák szervezése „Aktualitások a faiparban” címmel, a FATE helyi szervezetei és a bázisiskolák szervezésében.

Az egyesület székhelyének fenntartása úgy lehetséges, ha megfelelő a kihasználtság. Erről az elnök maga gondoskodik saját cégén keresztül. A felmerülő költségek mintegy kétharmadát átvállalja.

Az elnöki előterjesztést Dr. Molnár Sándor, a NyME FMK dékánja, Dr. Takáts Péter, az oktatási bizottság elnöke, és Papp Tibor ifjúsági titkár az alábbiakkal egészítette ki.

- 2007 őszén, a Ligno Novum Szakvásár előtti napokban kerül sor a faipari mérnökképzés 50 éves jubileumi ünnepségére Sopronban. A rendezvénysorozat többek közt ünnepi megemlékezést, nemzetközi konferenciát és egyéb rendezvényeket foglal magában.
- Faipartörténeti szakcsoport alakult, melynek keretében a szakma történeti kutatása folyik, megfelelő publikálás mellett.
- Ifjúsági tagozat létrehozása, működtetése az egyetemen belül.
- Továbbra is kiadásra kerül, és a tagok számára ingyenesen elérhető a Faipar c. szakmai-tudományos folyóirat, valamint szakmai programok, üzemlátogatások kerülnek megrendezésre.
- Az oktatási intézmények keretein belül – szakiskolák, egyetem – a nyelvi oktatás kiemelt kezelése.

Az egyesület ellenőrző bizottságának elnöke, Saly Imre, aki egyben a Szenior Klub elnöke is, lemondott mindkét tisztségéről. Utódlásról később születik döntés.

A Faipari Tudományos Egyesület ügyvezető titkára, Bíró Lászlóné nyugdíjba vonul és 2006. december 31-én befejezi egyesületi munkáját. Ebből az alkalomból az egyesület elnöke és elnöksége megköszönte több évtizedes munkáját, melyet az egyesület érdekében kifejtett. A titkári teendőket január 1-jétől Léber Szilvia látja el. Az egyesület elérhetőségei:

Faipari Tudományos Egyesület  
1027 Budapest, Fő u. 68.  
E-mail: fate.bp@freemail.hu  
Telefon: 06 1 201 99 29



## Ünnepi megemlékezés az 1956-os forradalom 50. évfordulója alkalmából

**Dr. Tóth Sándor**\*

A Faipari Tudományos Egyesület és a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara 2006. október 25-én közös rendezvényében Budapesten, a MTE SZ budai székházában emlékezett meg az 1956. évi forradalom és szabadságharc 50. évfordulójáról.

Dr. Tóth Sándor bevezető előadásában elmondta, hogy az elmúlt 15 év társadalmi-politikai változásai lehetővé tették, hogy az 1956-os forradalmat és szabadságharcot, és az azt követő eseményeket tárgyilagosan lehessen felidézni. Röviden kitért a forradalom előzményeire, és áttekintette annak legfőbb eseményeit Budapesten és Sopronban. Megemlékezett a forradalmat követő példátlan, véres megtorlásról is, amely több mint 200 életet követelt, és emigrációba kényszerített mintegy 175 ezer állampolgárt, akik közül legtöbben Európában maradtak, de sokan menekültek tovább Észak-Amerikába, sőt Ausztráliába és Dél-Amerikába is. Az '56-os események természetesen nem kerültek el Sopron városát és az egyetemet sem, melynek oktatói, hallgatói aktív részt vállaltak a forradalmi eseményekben.

A szovjet csapatok Sopronba vonulásakor az egyetem oktatóinak és hallgatóinak nagy hányada emigrált. Jelentős részük Vancouverbe (Kanada) került, ahol létrehozták a British Columbia Egyetem Erdőmérnöki Karán a magyar divíziót. Az ott végzettek közül sokan komoly hírnévre tettek szert és nemcsak Észak-Amerikában, hanem más régiókban is, mint kiemelkedő ipari szakemberek vagy egyetemi tanárok váltak ismertté.

Az ünnepély keretében többen is megemlékeztek az '56-os élményeikről, akik rendkívül érdekesen, különböző szemszögből világították meg az átélt eseményeket. A megemlékezésen két kivándorolni kényszerült, nemzetközi hírű professzor is részt vett.

Dr. Bariska Mihály harmadéves hallgatóként vándorolt ki Sopronból. Zürichben szerzett erdőmérnöki diplomát, később pedig ott lett egyetemi tanár. 10 évet töltött Dél-Afrikában is. Elmesélte, hogy a Svájcban élő volt soproni erdőmérnök-hallgatók évente jönnek össze, és 15 éve több napos családos összejövete-

leket szerveznek a Svájcban, Németországban és Ausztriában élők között.

Dr. Kozák Antal az egykori III. évfolyam hallgatója a Vancouveri Egyetemen az alkalmazott statisztika egyetemi tanára. Elmondta a kivándorlás, a Kanadába vándoroltak és ott a British Columbia Egyetemen erdőmérnöki diplomát szerzett magyarok történetét, áttekintette életútjukat. Évente találkoznak, saját újságjuk a „Kapocs”. Kanadában mind a mai napig elismeréssel nyilatkoznak a magyar erdőmérnökökről.

Balogh György munkaszolgálatosként 1956 elején szerelt le. Az 1950-es évek elején a FÜRFA Vállalat Debreceni Telepére került. Beválasztották a Debreceni Nemzeti Bizottságba. Bizottsági tagsága miatt később felmondtak neki, kénytelen volt Budapestre áttelepülni.

Desseffy Imre Szolnokon egy 300 fős fűrészüzemben vezető-helyettesként élte át 1956 októberét. Október 25-én, nagygyűlésen vettek részt, 26-án Romániából érkező szovjet harckocsik dübörögtek át a városon Budapest felé.

Matlák Zoltán katona volt Budán, a Katonatanács tagja. Elmondása szerint a forradalom során ÁVO-s őrnagyot fogtak el, kihallgatták, nem bántották, mégis később azt vallotta, hogy bántalmazták.

Dr. Petri László a Földművelésügyi Minisztérium IV. emeletén, az Erdészeti Főigazgatóságon dolgozott, itt élte át a Kossuth téri eseményeket, amelyek során az Országházban és az FM-ben lévő fegyverek is belekeveredtek az utcai harcokba.

Dr. Winkler András beszámolt róla, hogy édesapja, a Soproni Műszaki Egyetem tanára, családostól emigrált. Svájcba kerültek, majd az itthoni Minisztériumból levelet kapott, hogy visszavárják. Az egész család visszajött. 1990-ben már mint az Egyetem rektora hívhatta meg a külföldre távozottakat Sopronba, az Egyetemre.

A megemlékezések tárgyilagosságok voltak, az egész rendezvény oldott hangulatban, mégis ünnepélyes keretek között zajlott le. Az előadókhoz intézett kérdéseket és a hozzászólásokat szerény fogadás követte.

\* Dr. Tóth Sándor, CSc., c. egyetemi tanár, vezető főtanácsos, Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium



## Faipari Online Adatbázis

Szalai László, Bausz Ákos, Boros János\*

Környezetünkben a mindennapi élet során találkozunk olyan eszközökkel, amelyek megkönnyítik munkavégzésünket, komfortérzetünket növelik. E termékek nagyon nagy része fából, vagy valamilyen faalapú kompozitból készül.

Magyarországon a másodlagos faipar az elmúlt 10 évben szerkezetileg átrendeződött. Egyre több kisüzem, asztalos üzem alakul, ahol hazai és egzóta fafajok feldolgozása folyik. Fontos paraméter lett a minőség és a tartósság, és ennek elérése érdekében az üzemeknek érdekében áll, hogy hozzáférjenek a legújabb kutatási eredményekhez, értesüljenek a szakma innovatív híreiről, illetve ismerjék a lehetőségeiket akár a vásárlói, akár a kereskedői oldalon. Néhány szaklap foglalkozik ugyan a tudományos eredményekkel, de átfogó, mindenki számára elérhető megoldás kevés van, nem is beszélve arról, hogy a szakembereknek és kereskedőknek nem mindig van lehetőségük ezen irodalom böngészésére, vagy éppen túlságosan sok időt venne igénybe a számukra pillanatnyilag fontos adatok megkeresése és szükséges feldolgozása.

A faipar a régióban stratégiai üzletág. A Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán felhalmozódott szakmai, illetve az egyes üzemek által kitapasztalt gyakorlati tudás eltárolása, majd a későbbiekben ezen adatok publikálásán alapuló szolgáltatás beindítása hozzájárulhat a célok eléréséhez.

Regionális keretek között elindult egy szakmai adatbázis készítése, amelyben az egyes szakterületekhez tartozó paraméterek feltérképezése volt a cél. A projekt célja egy, a szakterületet széles körben átfogó adatbázis létrehozása, amely lehetővé teszi a megfelelő jogosultsággal rendelkező faipari szakemberek számára az adatbázis tartalmának olvasását és bővítését.

A fenti szolgáltatások egy webes felületen keresztül érhetők el. Az adatbázis bővítését speciális eszközök is támogatják. Az adatbázis jelenlegi szerkezete a Faipari Mérnöki Kar számos szakembere véleményének figyelembevételével került meghatározásra.

Fafaj	Szilárdság Alsó érték	Szilárdság Felső érték	Szilárdság Átlag érték	Mértékegység	Modulusz	Irány	A mérés szabvány megnevezése
Bubinga	10.6	12.6	-	MPa	nyíró	-	-
Bubinga	3.3	8.1	5.3	J/cm <sup>2</sup>	útó-hajlító	-	-
Bükk	57	180	135	MPa	húzó	rostrányú	-
Bükk	7	10.7	-	MPa	húzó	rostra merőleges	-
Bükk	41	99	62	MPa	nyomó	-	-
Bükk	74	210	123	MPa	hajlító	-	-
Bükk	6.5	19	8	MPa	nyíró	-	-
Bükk	3	19	10	J/cm <sup>2</sup>	útó-hajlító	-	-
Cedro	31	89	58	MPa	húzó	rostrányú	-
Cedro	1.2	1.3	-	MPa	húzó	rostra merőleges	-

A projekt kezdete óta a faanyagtudomány, a falemezipar és a mechanika elkészült a faanyag, falemez és mechanika szakterületekhez tartozó adatok tárolásához szükséges fizikai adatbázis váza, amelybe a faipari szakemberek által meghatározott paraméterek kerültek bele. Többszöri konzultáció után alakult ki a szerkezet, ami azonban rugalmasan bővíthető és módosítható az aktuális igények alapján. Az adatbázisvázbán definiálták a használatához szükséges kapcsolatokat. Ez az adatbázis prototípusként már használható.

Elkészült az a webes felhasználói felület is, amely lehetőséget nyújt a faanyag szakterület adatainak kezelésére. Ennél a résznél a manapság használt legújabb webes technológiákat építettük a programba.

A felhasználói felület lehetőséget biztosít különböző típusú adatok feltöltésére, a feltöltött adatok módosítására, valamint a meglévő adatok lekérdezésére mind egyenkénti, mind pedig tömeges formában. Az adatok között lehetnek szöveges, táblázatos formák, de a program támogatja a képek és fájlok (dokumentumok stb.) használatát is.

Az adatok feltöltése kétféleképpen történhet. Egyrészt egyenként, űrlapokon keresztül tudjuk adatainkat felvinni és használni, még hozzá internetes elérésen keresztül. Tömeges adatbevitel esetén egy külső fájlból – amely lehet Excel, vagy Word fájl – tölthetjük fel adatainkat az adatbázis megfelelő tábláiba. Az adatbázisba beépítésre került a feltöltő

\* Szalai László Okleveles faipari mérnök, informatikus mérnök, Bausz Ákos V. évfolyamos gazdasági informatikus hallgató, Boros János IV. évfolyamos gazdasági informatikus hallgató, NyME Informatika Intézet

nevének és a feltöltendő adatok forrásának meghatározása is, így az adatok hitelessége bármikor ellenőrizhető.

A lekérdező felületen különböző tulajdonságokat kiválasztva jeleníthetjük meg az adatbázisban tárolt adatokat, és különböző szempontok szerint rendezhetjük őket. Lehetőségünk van hierarchikus lekérdezésre is, amely során a program jól strukturált formában jeleníti meg az egyes paraméterekhez tartozó feltöltött adatokat.

Elkészült a megjelenített adatokat elmentő konverter. Az ily módon elmentett adatokat Excel segítségével tudjuk tovább-feldolgozni az eredményeket. A legújabb fejlesztés a hierarchikus lekérdező modul, amelyben mindig az aktuális feltöltött adatokat láthatjuk és böngészhetjük webes felületen. Így azonnal kiderül, hogy a keresett paraméter már rendelkezésre áll-e az adatbázisban. Itt jellemzően az adatokat egy fastruktúrában tudjuk böngészni és a felület automatikusan megjeleníti a releváns információkat a képernyő alsó felében.

További céljaink között szerepel a faanyagtudományi területen kívül más szakterületekhez tartozó adatbázis vázak véglegesítése, a webes felület funkcionalitásának bővítése. Faipari üzemek, kereskedő egységek tapasztalatainak beépítésére piacutatást fogunk végezni. Ezen kívül további cél a tudásbázis szolgáltatástartalmának megtervezése. Itt fontos szempont az, hogy a regisztrációs, jogosultsági és a rendszerbiztonsági tervezés megfelelően legyen lebonyolítva. A regisztrációs rendszerben lehetőség lesz a tudásbázisba regisztrálni interneten keresztül, és attól függően, hogy a regisztráció szintje milyen, a felhasználó hozzáférhet olyan adatokhoz is, amelyekhez egy vendég már nem. Tervben van a PDF formátumú file-ban tárolt adatok tömeges adatbevitel is. Hosszú



Faj	Szilárdság				Szilárdságtípus	Írány	Mérés szabvány	Forrás
	Szilárdság - alsó érték	Szilárdság - felső érték	Szilárdság - átlag érték	Szilárdság - Mertekegység				
Feketefenyő	-	-	100.7	MPa	húzó	rostírányú	-	Faipari Kézikönyv I. kötet/3.30. táblázat, 84-88. old.
Feketefenyő	-	-	47.2	MPa	nyomó	-	-	Faipari Kézikönyv I. kötet/3.30. táblázat, 84-88. old.
Feketefenyő	-	-	77.1	MPa	hajlító	-	-	Faipari Kézikönyv I. kötet/3.30. táblázat, 84-88. old.
Feketefenyő	-	-	7.2	J/cm <sup>2</sup>	ütő-hajlító	-	-	Faipari Kézikönyv I. kötet/4. fejezet, 90-92. old.

távú tervek között szerepel virtualizáció megvalósítása is, amelynek keretében egy alapszintű intelligenciával felvértezett modul folyamatosan bővítené az adatbázis hiányzó részeit az interneten fellelhető szakmai publikus adatbázisokból, vagy egyéb oldalokról. Természetesen itt a megbízhatósági szint bevezetése is szükségessé válik majd.

Terveink szerint az adatbázist a jövő év folyamán nyitjuk meg a NyME szakemberei számára, hogy az adatokat feltölthessék. 2008-ra remélhetőleg befejeződik az információk feltöltése, és az adatbázis a nyilvánosság számára is elérhető lesz.

## Közös japán-magyar kutatói szeminárium Nosiró, Japán, 2006. október 17-19.

Egy több éves, sikeres japán-magyar együttműködési program egyik kiemelkedő jelentőségű eseményére került sor 2006 októberében, a Nosirói Fatechnológiai Intézetben. A Japán Társaság a Tudomány Fejlesztéséért (JSPS), valamint a Magyar Tudományos Akadémia által finanszírozott eseményen a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karáról hét kutató vehetett részt. Dr. Molnár Sándor, a Faanyagtudományi Intézet és Dr. Winkler András, a Fa- és Papírtechnológiai Intézet vezetője mellett Dr. Takáts Péter és Dr. Divós Ferenc professzor, Dr. Bejő László és Dr. Fehér Sándor egyetemi docens és Csóka Levente egyetemi adjunktus utazott el a Kar képviselőjeként. A konferenciára a magyar és a helyi kutatók mellett Japán más intézményeiből is érkeztek kutatók, és részt vett azon Dr. David Cown új-zélandi kutató, az IUFRO (az Erdészeti Kutatóintézetek Nemzetközi Szövetsége) 5. alprogram soros elnöke is.

A háromnapos konferencia témája két fő területet ölelt fel: a roncsolásmentes faanyagvizsgálatokat, és új, fából készült anyagok kifejlesztését. Az első napon, a konferencia megnyitóját követően Dr. Dawid Cown bevezető előadására került sor, Új-Zéland ültetvényes erdeiből származó faanyag hatékony felhasználásával kapcsolatban, amelyben a roncsolásmentes vizsgálatoknak fontos szerepük van.

Ezek után a roncsolásmentes vizsgálatokkal foglalkozó első szekció előadásaira került sor. Az elhangzott előadások számos ismert és újabb roncsolásmentes módszert mutattak be. Figyelemre méltó volt az alkalmazási területek széles skálája is; a roncsolásmentes vizsgálatok alkalmazhatók a facsemetéktől a beépített szerkezetek vizsgálatáig, a különböző anyagtulajdonságok, anatómiai sajátosságok (juvenilis és érett faanyag, göcsök) vizsgálatára, és a legkülönbözőbb fahibák felderítésére. Különösen érdekes volt az az előadás, amely a háromdimenziós faanyag szerkezetének vizsgálatát mutatta be. Ennek lényege, hogy a sejttöredéket kismolekulás monomerekkel öntik ki, melyet polimerizálnak, majd a faanyagot kémiai úton lebontják. Ilyen módon a háromdimenziós sejtszerkezet inverzét kapják, melyet elektronmikroszkóppal

vizsgálják. A magyar résztvevők számára külön örömet jelentett, hogy a külföldi kutatók előszeretettel alkalmazzák a hazai fejlesztésű FAKOPP módszert, mely az amerikai Forest Products Laboratory összehasonlító vizsgálataira alapul, a hang terjedési idejének mérésén alapuló berendezések közül a legpontosabb.

Az első nap programját a poszter szekció zárta. A bemutatott poszterek a faanyag kémiai összetétele, degradációja és állagmegővése, színváltozása témaköréről az új termékek kifejlesztéséig, és faszervezeti megoldások elemzéséig, változatos témákat dolgoztak fel.

A konferencia második napján a helyi szervezők tanulmányutat szerveztek a vendégek számára. Ennek keretében először két környékbeli – egy lombos és egy fenyő – erdőt látogattak meg, ahol többek között megtekinthették a japán cédrus, a Sugi legnagyobb létező példányát is. A délutáni programban egy helyi fűrészüzem és hengeres LVL gyár meglátogatása szerepelt. A fűrészüzemben a nagy átmérőjű, szinte teljesen hibamentes cédrus rönköket alacsony technológiai szinten, de szinte művészi precizitással dolgozzák fel. Az alacsony előtolási sebesség, és a precízen élezett, napjában többször cserélt keményfémlemezű szerszámok segítségével közel gyalult minőségű fűrészárut állítanak elő, majd természetes és féltechnikai szárítást alkalmaznak.





A hengeres LVL japán találmány, melyet a nosirói Fatechnológiai Intézetben fejlesztettek ki. Lényege, hogy kisebb műszaki furnérdarabok összevarrásával keskeny, merőleges szálirányú szalagokat állítanak elő, melyet egy hengeres magra, spirálisan tekercesznek fel, váltakozó irányban. A ragasztás ragasztófilm alkalmazásával, a préselés szorosan tekerceselt hevederek és egy préselő tömlő alkalmazásával történik. Az elkészült, nagy átmérőjű hengeres terméket elsősorban nagyobb középületekben, tartóoszlopként alkalmazzák.

A konferencia harmadik napján került sorra a rövidebb, második szekció, melynek témája az új, innovatív faalapú termékek kifejlesztése volt. Ennek során elsősorban a legkülönbözőbb falemezekről és egyéb új fakompozitokról (mint pl. a hengeres LVL és a Magyarországon kikísérletezett gipszkötésű farost formatestek) halhattak a résztvevők, de bemutatták a japán kutatók által végzett, a poliuretán termékekhez alkalmazható alapanyagok fából történő kinyerésére irányuló kísérleteket is.



A konferencia befejezése után, a harmadik nap délutánján került sor a nosirói és soproni kutatók közötti munkamegbeszélésre, az együttműködés további sorsát illetően. A japán fél képviselői – Dr. Masaaki Kuwahara, a Fatechnológiai Intézet vezetője, és az együttműködés koordinátora, Dr. Katsuhito Takata – véleménye szerint az eddigi együttműködés, melynek során több japán kutató járt rövid látogatáson Magyarországon, a három magyar munkatárs – Csóka Levente, Fehér Sándor, és a jelenleg is ott tartózkodó Varga Dénes, a NyME Faanyagtudományi Intézet doktorandusza – pedig hosszabb kutatási projektekben vett részt Japánban, a számukra egyértelműen nagyon hasznos volt. A magyar fél is pozitívan értékelt a közös programot. Több javaslat hangzott el, melyek szerint érdemes lenne valamilyen közös kutatási pályázatot is benyújtani, valamint a jövőben a japán kutatók is tölthetnének hosszabb időt Magyarországon. Ezeknek a gyakorlati megvalósítása a közeljövőben várható.

A konferencia előadásairól, posztereiről angol nyelvű kiadvány is készült. A kiadvánnyal kapcsolatban érdeklődni lehet az együttműködés magyarországi koordinátoránál:

Dr. Divós Ferenc  
NyME Fa- és Papírtechnológiai Intézet  
9400 Sopron Bajcsy-Zs. u. 4.  
Tel.: 99/518-233  
divos@fmk.nyme.hu

## **Gyulai Lászlóné Brandisz Edit** **1947-2006**



Életének 59. évében hosszantartó betegségben, 2006. október 22-én elhunyt Gyulai Lászlóné okl. faipari mérnök. 2006 nov. 3-án Budapesten az Új Köztemetőben, mély részvét mellett, családja, barátai, kollégái kísérték utolsó útjára. Hiányozni fog. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

1970-ben végzett a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen. Első munkahelye a Tisza Bútoripari Vállalat szolnoki gyáregysége volt. A termelési osztályon kezdte munkáját, majd műszaki-fejlesztési csoportvezetővé nevezték ki. Többnyire gyártás- és gyártmányfejlesztéssel foglalkozott, de munkaköréhez tartozott a szabvány-ügyintézés és a műszaki könyvtár kezelése is.

1979-ben faipari anyagmozgatási és munkaszervezési szakmérnöki oklevelet szerzett. Ezt követően nevezték ki technológiai osztályvezetőnek. A technológia mellett kiállítások, exportgyártás előkészítésével, a MEO irányításával is megbízták.

1999-től a Szolnoki Bútor Kft. dolgozója volt, műszaki osztályvezetőként. Feladata bővült az egészségügyi, labor-, iroda- és szállodabútorok pályázati és vállalászási munkáinak ellátásával. Aktív résztvevője volt a cég mindennapi műszaki és termelési tevékenységének, a cég felszámolásáig. Ezt követően a Balaton Bútor Rt. szolnoki márkaboltjában dolgozott nyugdíjazásáig.

1967 óta volt tagja egyesületünknek. 1971-től haláláig a FATE Szolnoki Csoport titkáráként megbízható, aktív munkát végzett. Szeretetre méltó egyéniségére mindig emlékezni fogunk.

## Dr.h.c. Dr. Winkler Oszkár születésének 100. évfordulója



tett Sopronban. Születésének 100. évfordulójáról munkatársai az Egyetem botanikus kertjében elhelyezett mell-szobrának megkoszorúzásával emlékeztek meg.

Az ünnepséget Dr. Varga Mihály, a Faipari Mérnöki Kar dékánhelyettese nyitotta meg, aki köszöntötte a

Winkler Oszkár, Ybl Miklós-díjas építész, az Erdészeti és Faipari Egyetem egykori professzora, az Építészeti Tanszék vezetője, és a Faipari Mérnöki Kar második dékánja 1907. január 19-én szüle-

nagszámú megjelent vendéget. Rövid beszédében hangsúlyozta Winkler professzor úr munkájának jelentőségét a Kar életében, fejlődésében. Ezután Dr. Somfalvi György, az építészeti tanszék nyugalmazott oktatója mondott rövid beszédet, melyben – volt tanítványként és későbbi munkatársként – jellemezte Winkler Oszkár szakmai és oktatási tevékenységét. A szakmai életút méltatása mellett személyes élményeit is megosztotta, majd mondanivalóját így összegezte: „amit tanultunk Winkler Oszkártól azt ma is használjuk, amit alkotott, amit Sopronnak adott az megvan, él, örök.”

A megemlékezés után a szemerkélő esőben került sor a szobor megkoszorúzására. Koszorút helyezett el Dr. Faragó Sándor, a Nyugat-Magyarországi Egyetem rektora, a Faipari Mérnöki Kar dékáni vezetése, az Építészeti Intézet korábbi és jelenlegi munkatársai, vezetői, valamint Winkler professzor úr gyermekei, családtagjai.

Köszönetet mondunk mindazoknak, akik 2005. évi személyi jövedelemadójuk 1%-át a Faipari Tudományos Egyesületnek ajánlották fel.

A felajánlott 200.181 Ft-ot egyesületünk működési kiadásaira fordítottuk.

**Kérjük, hogy továbbra is támogassa egyesületünket kitűzött céljainak megvalósításában!**

Ezúton tájékoztatjuk kedves olvasóinkat, hogy Bíró Lászlóné, a FATE titkára 2006. december 31-én nyugdíjba vonult.

A titkári teendőket január 1-jétől Léber Szilvia látja el.  
Az egyesület elérhetőségei:

Faipari Tudományos Egyesület

1027 Budapest, Fő u. 68.

E-mail: fate.bp@freemail.hu

Telefon: 06 1 201 99 29

## ***A személyi jövedelemadó 1%-a***

Tisztelettel kérjük tagtársainkat, és mindazokat, akik egyesületünk céljainak megvalósítását szeretnék elősegíteni, hogy 2006. évi személyi jövedelemadójuk 1%-át a rendelkező nyilatkozat pontos kitöltésével ajánlják fel

## **RENDELKEZŐ NYILATKOZAT a befizetett adó egy százalékáról**

*A kedvezményezett adószáma:*

1	9	8	1	5	6	6	8	-	1	-	4	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*A kedvezményezett neve:*

**FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET**

### **TUDNIVALÓK**

*Egy ilyen nyilatkozatot tegyen egy postai szabvány méretű borítékba (Az APEH küldi.)*

### **FONTOS!**

*Ahhoz, hogy rendelkezése teljesíthető legyen, a nyilatkozaton **a kedvezményezett adószámát, a borítékon az ön nevét, lakcímét és adóazonosító jelét pontosan tüntesse fel!***

## *Tudományos cikkek benyújtása a Faipar részére*

Kiadványunkba örömmel várjuk tudományos igényű közleményeiket. Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faipar célja eredeti alkotások közlése, ezért csak olyan cikkeket várunk, amelyeket más újságban még nem publikáltak. A folyóirat magas színvonala 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 (újság-cikkek 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 kézi-ratokat a következő címre várjuk:

### **Bejő László**

NyME Lemezipari Tanszék

9400 Sopron Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

E-mail: LBEJO@FMK.NYME.HU

Tel./fax: 99/518-386