



# FAIPAR

A FAIPAR TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA

SCIENTIFIC JOURNAL OF WOOD INDUSTRY

LIX. évf. 2011/4. szám



## Tudományos tartalom:

- A forgácsképzés paramétereinek optimalizációja egyiptomi mezőgazdasági hulladékanyagok feldolgozásakor ...5.
- A faanyag felületi nedvességtartalmának meghatározása spektroszkópiai módszerrel ...12.
- Hagyományos bevonatok teljesítmény mutatói ...16.

## Scientific content:

- Optimizing the milling parameters of Egyptian field crop residues ...5.
- Moisture content determination of wood surface using spectroscopic method ...12.
- Performance characteristics of traditional varnishes ...16.



## Összefogással a szakma jövőjéért – a Magyar Mérnöki Kamara Erdészeti és Faipari Szakosztályának konferenciája

*Dr. Bejő László*

Sok átalakuláson ment át az utóbbi években a Magyar Mérnöki Kamara (MMK), azon belül is a kamara Agrár (korábban Erdészeti és Faipari) Tagozata. Sajnos ezek az átalakulások többnyire negatív irányba hatottak – az utóbbi évtizedben egyre szűkültek a faipari mérnökök lehetőségei, mígnem 2008 után az Agrár Tagozattól – és ezen belül a faipari mérnököktől – szinte minden jogosultságot megvontak. Az elmúlt fél év folyamán a kamara faipari mérnök tagjaiból és a NymE Faipari Mérnöki Kar munkatársaiból összeállt kisebb csapat igyekezett megtalálni azokat a megoldásokat, amellyel ezen az áldatlan állapoton segíteni lehet.

Ennek a folyamatnak a részeként 2011. november 25-én került sor a Magyar Mérnöki Kamara Agrár Tagozata és az Erdészeti és Faipari Szakosztálya szervezésében egy konferenciára Dobogókőn, melyen több mint 100 szakember – köztük a NymE Faipari Mérnöki és Erdőmérnöki Karának több mint 30 munkatársa – vett részt. A konferencia célja a jelenlegi helyzet felmérése és állásfoglalás megfogalmazása volt a faipari és az erdészeti terület kamarán belüli hovatartozásáról, a szükséges jogosultságokról, és az ennek érdekében teendő lépésekről.

A konferencián Dr. Dobó István, az Agrár Tagozat elnökhelyettese köszöntötte röviden a megjelenteket, majd Dr. Ronkay Ferencnek, a MMK titkárának adta át a szót, aki hangsúlyozta: a kamara vezetése részéről megvan a nyitottság a szakosztály részéről megfogalmazódó, értelmes javaslatok megfontolására. Ezt követően Dr. Véha Antal jelenlegi, és Dr. Szlovicsák Gábor korábbi tagozati elnökök fejtették ki véleményüket, miszerint az erdészeti és faipari szakterületek mérnöki jogosultsági problémái összekapcsolódnak az agrármérnöki területtel, példákkel is bemutatva, hogy milyen méltánytalan és káros, hogy a jogosultságok itt sem mindig a megfelelő kezekben vannak. Támogatásukról biztosították az erdészet és a faipar képviselőit a szakterület jogosultsági rendszerének rendezésére irányuló törekvéseik tekintetében. A MMK és az Agrár Tagozat elnöksége részéről elhangzott szavak után Dr. Jereb László, a Faipari Mérnöki Kar dékánja, és Dr. Lakatos Ferenc, az Erdőmérnöki Kar dékánhelyettese ismertette néhány szóban a két kar helyzetét, és az ott folyó oktatási és kutatási tevékenység főbb fókuszpontjait.

A kissé hosszúra nyúlt köszöntőket követően a megjelent szakemberek két szekcióban folytatták munkájukat. A faipari szekció levezető elnöke Dr. Németh László az Agrár Tagozat faiparért felelős elnökségi tagja a szekció munkáját három szakaszra osztotta: először az ipari gyakorlatban dolgozó mérnökök és szakértők számoltak be, mondták el véleményüket a mérnöki kamarai jogosultságok helyzetéről, majd a Faipari Mérnöki Kar három előadására került sor, végül pedig egy szakmai vita keretében minden megjelent elmondhatta a véleményét, javaslatait.

*Beszámolóink folytatódik a 28. oldalon, az Élet rovatban.*



## Prológus Prologue

Összefogással a szakma jövőjéért – a Magyar Mérnöki Kamara Erdészeti és Faipari Szakosztályának konferenciája » *Bejő L.* « ... 3.

## Tudomány Science

A forgácsképzés paramétereinek optimalizációja egyiptomi mezőgazdasági hulladékanyagok feldolgozásakor » *Walid A. El-Dabshan - Fouad A. Abd El-Mottaleb - Bejő L.* «  
Optimizing the milling parameters of Egyptian field crop residues » *Walid A. El-Dabshan - Fouad A. Abd El-Mottaleb - Bejő L.* « ... 5.

A faanyag felületi nedvességtartalmának meghatározása spektroszkópai módszerrel » *Palkovics M. - Tolvaj L.* «  
Moisture content determination of wood surface using spectroscopic method » *M. Palkovics - L. Tolvaj* « ... 12.

Hagyományos bevonatok teljesítmény mutatói » *Csiba Cs. - Valent J. - Papp É. A.* «  
Performance characteristics of traditional varnishes » *Cs. Csiba - J. Valent - É. A. Papp* « ... 16.

## Gazdaság Economy

Közhasznúsági jelentés a Faipari Tudományos Egyesület 2010. évi működéséről ... 26.

## Élet Life

Összefogással a szakma jövőjéért – a Magyar Mérnöki Kamara Erdészeti és Faipari Szakosztályának konferenciája » *Bejő L.* « ... 28.

Dr. Lugosi Armand tanár úr egykori tanítványának visszaemlékezése » *Kurusa L.* « ... 30.

A Faipari Tudományos Egyesület közgyűlése » *Bejő L.* « ... 33.

FATE kitüntetések 2011-ben ... 33.

Mechanics of Wood Machining » *Csanády E - Magoss E* « ... 36.

Talentum - támogatói oldal ... 37.

## Szerkesztői oldal Editorial

... 38.

# A forgácsképzés paramétereinek optimalizációja egyiptomi mezőgazdasági hulladékanyagok feldolgozásakor\*

Walid A. EL-DAHSHAN<sup>1</sup>, Fouad A. ABD EL-MOTTALEB<sup>2</sup>, BEJÓ László<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Research Engineer, Al-Obour High Institute of Engineering and Technology, Kairo, Egypt

<sup>2</sup> Associate Professor, Agricultural Engineering Research Centre, Cairo, Egypt

<sup>3</sup> Egyetemi docens, NymE FMK Fa- és Papíripari Technológiák Intézete

## Kivonat

A szántóföldi hulladékanyagok az egyiptomi mezőgazdaság egyik legkritikusabb problémáját jelentik. E probléma megoldásának első lépése apríték és forgács képzése ezekből a lignocellulóz alapú hulladékokból, melyet több termék gyártására is fel lehet használni. A forgácsképzés paramétereinek optimalizálása céljából egy helyi kalapácsos malom vizsgálatára került sor, különböző mezőgazdasági hulladékok (kukoricaszár – *Zea mays* L., rizsszalma – *Oriza glaberrima*, és gyapotszár – *Gossypium* spp.) feldolgozása folyamán. A berendezés termelékenységét, energiafelvételét, valamint a forgácshalmaz méreteloszlását a kerületi sebesség, a szitaméret és az alapanyag nedvességtartalma függvényében vizsgáltuk. A kísérleti eredmények alapján a berendezés működése a vizsgált tartományon belül a legalacsonyabb nedvességtartalom és a legmagasabb kerületi sebesség esetén volt optimális. A vártak megfelelően a legkisebb szitaméret esetén megnőtt a finomfrakció mennyisége, de megnövekedett az energiafelvétel és csökkent a termelékenység. Ezek az eredmények mindhárom mezőgazdasági hulladékanyag esetében hasonlóak voltak.

**Kulcsszavak:** kalapácsos malom, aprítási paraméterek, mezőgazdasági hulladék, termelékenység, energiafelhasználás, frakcióanalízis

## Optimizing the milling parameters of Egyptian field crop residues

### Abstract

Field crop residues are one of the most critical problems for Egyptian farmers. The first step towards solving this problem is crushing and milling these materials in order to be used in various end products. A local hammer mill machine was used for milling experiments, in order to optimize the milling parameters using various agricultural residues (including maize stalk *Zea mays* L., rice straw *Oriza glaberrima* and cotton stalks *Gossypium* spp.). The productivity and energy consumption of the machine, as well as the size distribution of the resulting chips were examined as a function of drum speed, concave hole diameter and raw material moisture content.

Based on the results, the milling process was optimal when using the lowest raw material moisture content and the highest drum speed, within the examined range. As expected, the smallest concave

\*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.



diameter resulted in an increased ratio of the finest size category, but it also led to increased energy consumption and decreased productivity. These results were consistent for all three of the examined field crop residues.

**Key words:** hammer mill, milling parameters, field crop residues, productivity, energy consumption, fraction analysis

## Bevezetés

Más országokhoz hasonlóan az egyiptomi gazdálkodók számára is a mezőgazdasági hulladék jelenti az egyik legkritikusabb problémát. Egyiptomban kb. 30 millió tonna mezőgazdasági hulladék keletkezik évente (Egyiptomi Mezőgazdasági Minisztérium, 2007).

A szántóföldi hulladék elégetés helyetti hasznosítása fontos kutatási témává vált, mivel ezeknek az anyagoknak a kezelése országosan súlyos környezeti problémát és terhelést jelent. Ezeknek a hulladékoknak a másodnyersanyagként történő hasznosításával egyes termékekben hosszú időre megköthető az a szénmennyiség, ami egyébként az égetés folyamán szén-dioxidként vagy szén-monoxidként az atmoszférába kerülne, és hozzájárulna a globális felmelegedés problémájához. A probléma megoldásának első lépése a hulladékok aprítása, és ezáltal a halmazterfogatok csökkentése, és lignocellulóz anyagként történő felhasználása különböző iparágakban.

A mezőgazdasági hulladékok feldolgozását és különféle felhasználási lehetőségeit sok különböző kutatási projekt keretében vizsgálták. A tulajdonságaik megfelelőek lehetnek hagyományos szerves és szervesetlen kötésű falemezekben (pl. forgácslemez, rostlemez, MDF – Ajayi 2006, Halvarsson és tsai. 2010, Li és tsai. 2010), hangelyelő építőanyagokban (Yang és tsai. 2003), és rost-műanyag kompozitokban (Nourbakhsh 2010) történő felhasználásra, hogy csak néhány példát említsünk. Korábban a hazai szakirodalomban is több olyan kutatás jelent meg, amelyek ezzel a témával foglalkoztak (Takáts 1977, 1980, 1982, Szántó és tsai. 2003). Természetesen az alapanyag aprításának mind a végtermékek tulajdonságai, mind a gyártás gazdaságossága szempontjából alapvető jelentősége van.

Több olyan publikáció is megjelent, amelyek a mezőgazdasági hulladékok aprításával, és a technológiai paraméterek optimalizálásával foglalkoznak. Nemrégiben pl. Mani és tsai. (2004) a nedvességtartalom és a szitaméret hatását vizsgálták a kalapácsos forgácsmalom energiafelvételére és a búza-, árpszalma, kukoricaszár és csuhé, valamint vesszős köles apríték tulajdonságaira. Bitra és tsai. (2009) a

hosszabb növény szárak előaprításának szükségessége mellett érveltek, majd mélyrehatóan vizsgálták a durva aprítók energiafelvételét a vesszős köles, búzaszalma és kukoricaszár feldolgozásakor. Egy későbbi publikációjukban (Bistra és tsai. 2010) az apríték méreteloszlását is elemezték. Nemrégiben Miao és tsai. (2011) különböző aprító- és forgácsképző berendezések teljesítményét hasonlították össze miscanthus, vesszős köles, fű és energianád aprítása során. Az általuk használt kalapácsos malom energiahatékonysága jobbnak bizonyult a forgókéses berendezéseknél. Vizsgálataik kimutatták, hogy az átlagos forgácsméret és a kezdeti alapanyagsűrűség között fordított arányosság áll fenn.

Az egyiptomi mezőgazdasági hulladékok újrahasznosítására először Abdel-Mottaleb (1993) tett javaslatot. Ezután több olyan tanulmány is megjelent, amelyek a mezőgazdasági hulladékanyagok feldolgozási paramétereinek optimalizálásával foglalkoztak, különböző aprítási módszerek és berendezések használatával (Hashish és tsai. 1994, Egela és tsai. 2003, Imbabi 2003, Yousef 2005, Abdel Mottaleb és Obaia 2006, Hegazy 2006 és Morad és tsai. 2007). Ezen kutatások azonban nem voltak átfogóak; nem terjedtek ki az aprítási folyamat minden paraméterére, mint a szitaméret, a forgácsolási sebesség, és az alapanyag nedvességtartalma.

A jelen tanulmány célja annak a vizsgálat, hogy milyen forgácsolási paraméterek a legideálisabbak három különböző fajta egyiptomi mezőgazdasági hulladékból történő forgácsképzés esetén. A vizsgálat célkitűzése a szitaméret, forgácsolási sebesség és nedvességtartalom optimalizálása az energiafelhasználás és a forgácsok frakcióeloszlása szempontjából.

## Anyagok és módszerek

A vizsgálatokat egy laboratóriumi méretű kalapácsos malommal végeztük, a Dokki Agrármérnöki Kutatóközpontban, Egyiptomban. A forgácsaprításhoz három fontos egyiptomi mezőgazdasági hulladékanyagot, kukoricaszár, rizsszalmát és gyapotszárat használtunk. Az 1. táblázat tartalmazza a felhasznált mezőgazdasági hulladékanyagok legfontosabb paramétereit.



Az alkalmazott aprítóberendezés felépítését az 1. ábra mutatja, műszaki paramétereit pedig a 2. táblázatban foglaltuk össze. A gépben tíz ütőelem (kalapács) található, amelyből ötnek az éle  $22,5^\circ$ -os szöget zárt be a hossz tengellyel, míg a maradék öt kalapács éle merőleges volt arra. A kalapácsok végei lépcsős kialakításúak voltak, a nyírőerő megnövelése érdekében (2. ábra). Az adagolás kézzel történt.

**1. táblázat** A felhasznált mezőgazdasági hulladékanyagok tulajdonságai (átlagértékek)

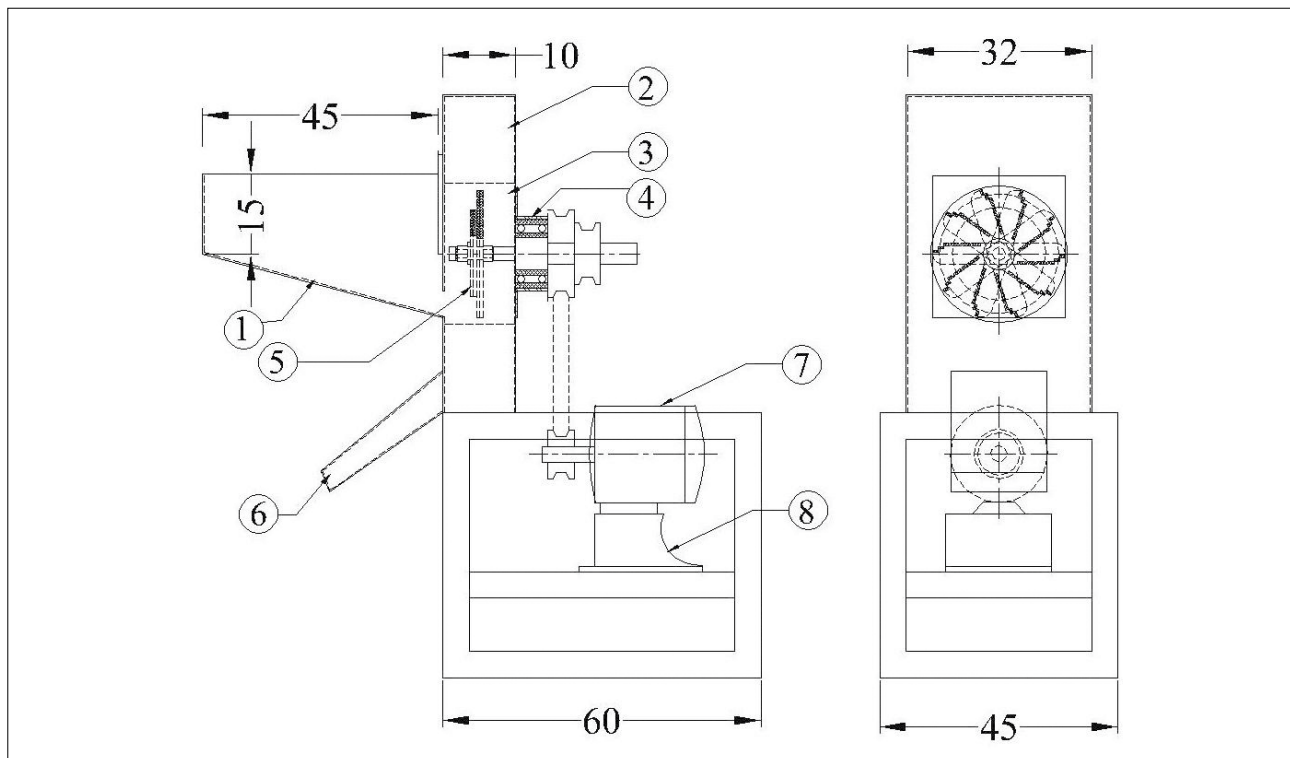
**Figure 1** Characteristics of the agricultural residues used in the study (average values)

	Kukorica- szár	Rizs- szalma	Gyapot- szár
Tömeg (g)	408	408	191
Hossz (mm)	2185	960	1227
Átmérő (mm)	21,5	4,0	8,2
Nedvesség-tartalom (%)	4,1	3,4	7,4
	9,4	6,7	10,1
	15,2	8,2	14,7
	20,9	10,6	20,9

A kísérletek az aprítóberendezés teljesítményét befolyásoló legfontosabb tényezők optimalizálására irányultak. Ezeket a paramétereket és kísérleti körülményeket az alábbiaknak megfelelően állítottuk be:

A terményekből a betakarítási időszak különböző szakaszaiban vettünk mintát. Mivel a növények a betakarítás elején magasabb nedvességtartalmúak, majd a vége felé jelentősen száradnak, így négy, különböző nedvességtartalmú mintához jutottunk. Az egyes minták átlagos nedvességtartalmát a 3. táblázat mutatja. Az alapanyagok nedvességtartalmát véletlen mintavétellel ellenőriztük,  $105^\circ\text{C}$ -on végzett, 24 órás, tömegállandóságig történő szárítással.

Négy kerületi sebességértéket (20,1; 28,1; 36,2 és  $44,2\text{ m/s}$ ) és háromféle szitaméret-beállítást (2, 4 és 7 mm) alkalmaztunk a kísérlet során. Egy-egy vizsgálatot végeztünk minden kerületi sebesség/szitaméret kombinációval, minden hulladékanyag esetében. A vizsgálati beállítások számának behatárolása céljából ehhez a vizsgálat-hoz csak a legalacsonyabb nedvességtartalmú mintákat használtuk fel. A nedvességtartalom hatását külön értékeltük minden szitaméret esetében, állandó,  $44,2\text{ m/s}$ -os kerületi sebesség mellett. Az aprítóberendezés teljesítményét a termelékenység,



**1. ábra** A kalapácsos malom felépítése (1 – adagolónyílás, 2 – gépváz, 3 – aprítókamra, 4 – csapágyazás, 5 – kések, 6 – kiömlőnyílás, 7 – motor, 8 – acél motorállvány; méretek cm-ben)

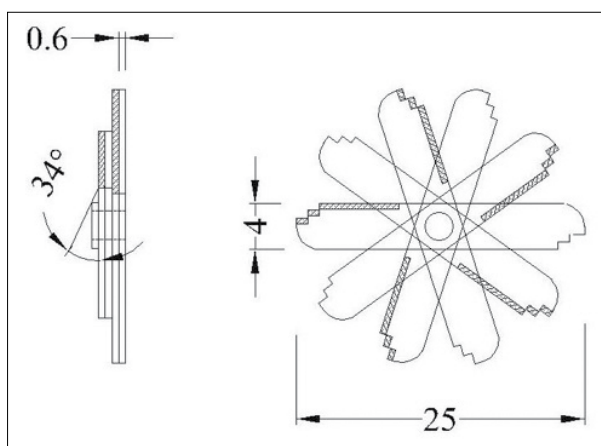
**Figure 1** The hammer mill machine (1 – feed opening, 2 – chassis, 3 – comminution chamber, 4 – bearing, 5 – hammer knives, 6 – feedout, 7 – electric motor, 8 – steel motor mount; dimensions in cm)



az energiafelhasználás és a forgácsolás szempontjából értékeltük.

A termelékenységet a felaprított anyagmennyiség, és az aprításhoz szükséges idő hányadosával fejeztük ki (kg/h). Az időszükségletet stopperóra segítségével határoztuk meg.

Az Agrármérnöki Kutatóközpont szitasorozata segítségével végeztük el az aprított minták frakcióanalízisét. A szitasorozat 4 frakciót különített el (<2 mm, 2-10 mm, 10-20 mm és >20 mm). Mivel a forgácsok tervezett felhasználása a későbbiekben cementkötésű forgácslapokban, és beton falazótömbök töltőanyagaként történik, a 2 mm-nél kisebb frakciót nem bontottuk további csoportokra. A minták teljes tömegét, valamint az egyes frakciók tömegét 0,01 g mérési pontosságú



**2. ábra** A kalapácsos malom átalakított kései (méretek cm-ben)

**Figure 2** The modified knives of the hammer mill (dimensions in cm)

**2. táblázat** A kalapácsos malom műszaki paraméterei

**Table 2** Technical parameters of the hammer mill used in the study

<b>Típus: laboratóriumi kalapácsos malom</b>	
a kések	
száma (db)	10
tömege (kg)	1,875
hossza (mm)	128
szélessége (mm)	50
vastagsága (mm)	6
szítalyuk átmérő (mm)	2, 4, 7
a szita és a kések közti távolság (mm)	4
motor: egyfázisú elektromotor, 1,84 kW, 220V, f=1450/min	

digitális mérleg segítségével határoztuk meg. A frakciók arányát a teljes minta tömegéhez viszonyított %-ban fejeztük ki.

Az energiafelhasználást a berendezés elektromos energiafelvétele és a termelékenység alapján számítottuk ki. Az energiafelvételt a mért áramerősség és a feszültség segítségével számítottuk ki. Az áramerősség mérését terhelt állapotban végeztük egy 700-k típusú wattmérővel. A berendezés valós energiafelvételét Kurt (1979) alapján becsültük meg, az alábbi képlettel:

$$P = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \xi \cdot \cos \varphi \quad [1]$$

ahol:

I – áramerősség

U – elektromos feszültség (220 V)

$\xi$  – becsült mechanikai hatásfok (90%)

$\cos \varphi$  – becsült veszteségi tényező (85%)

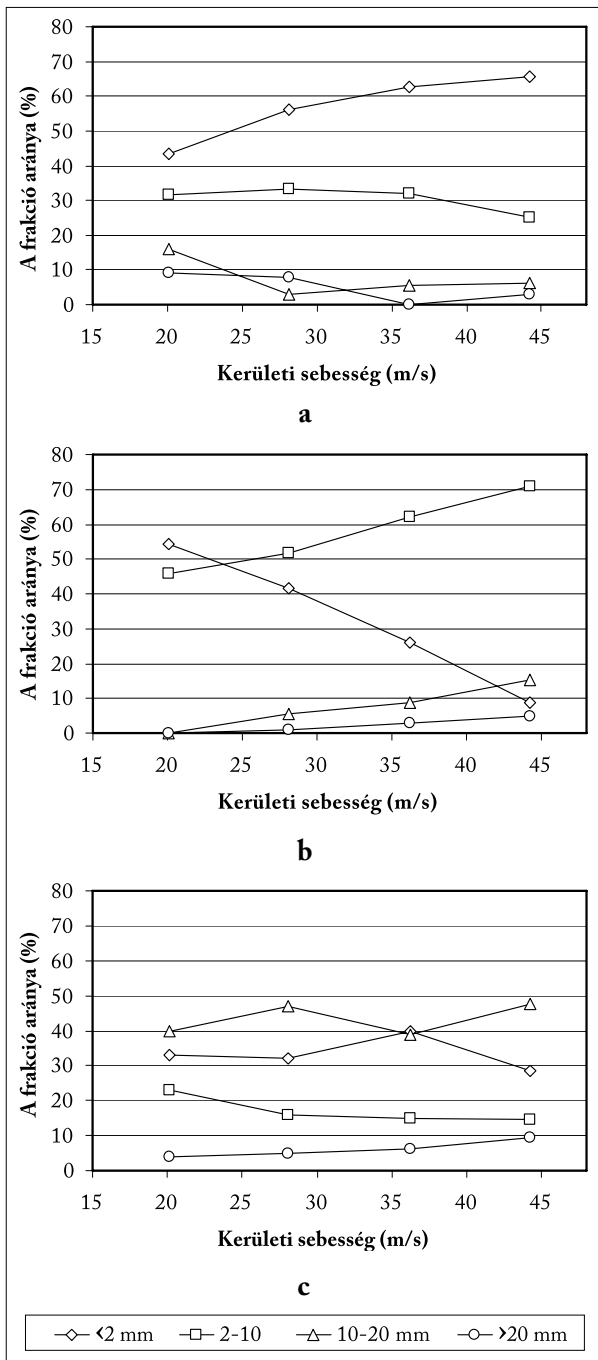
Az energiafelhasználás a fenti képlettel számított elektromos energiafelvétel és a termelékenység hányadosaként számítható (kWh/kg).

### Eredmények és értékelés

#### A kerületi sebesség hatása

Az alacsony nedvességtartalmú anyagok alkalmazásakor a tapasztalatok szerint növekvő kerületi sebesség alkalmazása általában a legkisebb méretű frakció arányának a növekedéséhez vezetett, míg a nagyobb frakciók mennyisége többnyire csökkent a kerületi sebesség növelésével. Ez azonban nem minden esetben volt egyértelmű, különösen a rizsszalma esetében, ahol ez a tendencia 4 mm-es szitaméret alkalmazásakor megfordult (3. ábra). 7 mm-es szitaméret mellett a rizsszalma és a gyapotszár esetében nem lehetett különösebb tendenciát megfigyelni; ezekben az esetekben igen alacsony volt a legkisebb frakció aránya. Háromtényezős varianciaanalízis segítségével (a kerületi sebesség, a hulladékfeleség és a szitaméret tényezőket vizsgálva, a kölcsönhatásokat véletlen hibának tekintve) nem sikerült kimutatni, hogy a sebesség hatása szignifikáns lenne, egyes esetekben azonban mégis jól látható a tendencia. A legkisebb frakció a legtöbb esetben határozottan, bár viszonylag kis mértékben emelkedett a sebességnövekedés hatására. Ez azt jelenti, hogy a magasabb sebesség alkalmazása általában jobban megfelel a mezőgazdasági alapanyagok, különösképpen a kukoricaszár feldolgozására, amennyiben a finomfrakció mennyiségét növelni akarjuk.





**3. ábra** A feldolgozott rizsszalma frakcióanalízise a kerületi sebesség függvényében, 2 mm (a), 4 mm (b) és 7 mm (c) szitaméret alkalmazásakor (u = 3,4%)

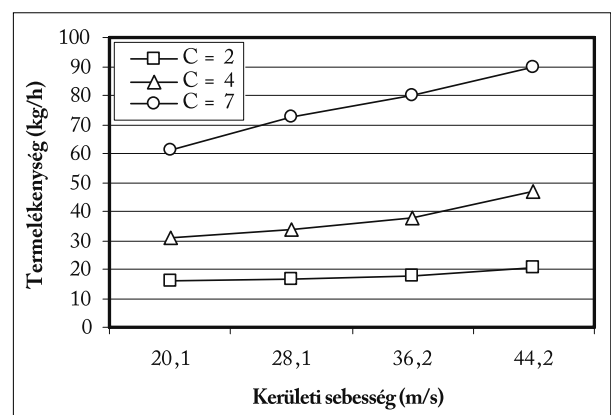
**Figure 3** Size distribution of rice straw chips, as a function of drum speed, using concave hole diameters of 2 mm (a), 4 mm (b) és 7 mm (c) (3.4% MC)

A 4. és a 5. ábra szemlélteti a kerületi sebesség hatását a termelékenységre illetve az energiafelhasználásra a rizsszalma esetében. Általánosságban véve mindkettő a kerületi sebességgel egyenes arányban növekszik az összes alapanyag esetében, a szitamérettől függetlenül. A varianciaanalízis eredményei alapján az energiafelhasználás és a termelékenység

egyaránt szignifikánsan növekszik a kerületi sebesség növelésével. Az alacsonyabb szitaméret – nem meglepő módon – a finomfrakció mennyiségének és az energiafelhasználásnak a növekedéséhez, és a termelékenység csökkenéséhez vezetett. A szitaméret hatása minden esetben igen szignifikáns volt.

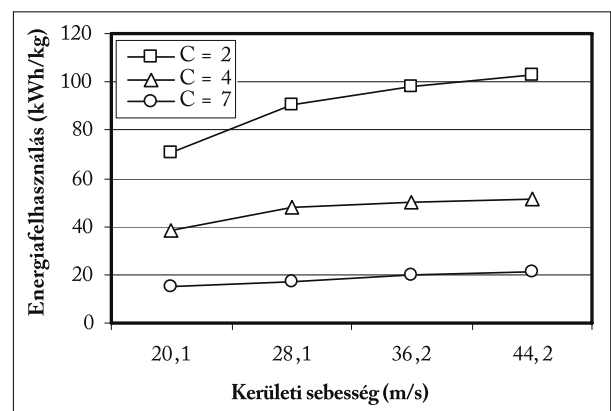
*A növények nedvességtartalmának hatása*

Magasabb nedvességtartalom alkalmazásakor mind a finomfrakció, mind a második legkisebb (2-10 mm) frakció mennyisége csökkent. A nagyobb frakciók tekintetében a tendencia már nem ilyen egyértelmű (6. ábra). A 10-20 mm-es méretcsoportban általában növekedés látható a növekvő nedvességtartalom hatására, de a legnagyobb



**4. ábra** A kalapácsos malom termelékenysége rizsszalma feldolgozása során a kerületi sebesség függvényében, különböző szitaméretetek alkalmazása (C) esetén (u = 3,4%)

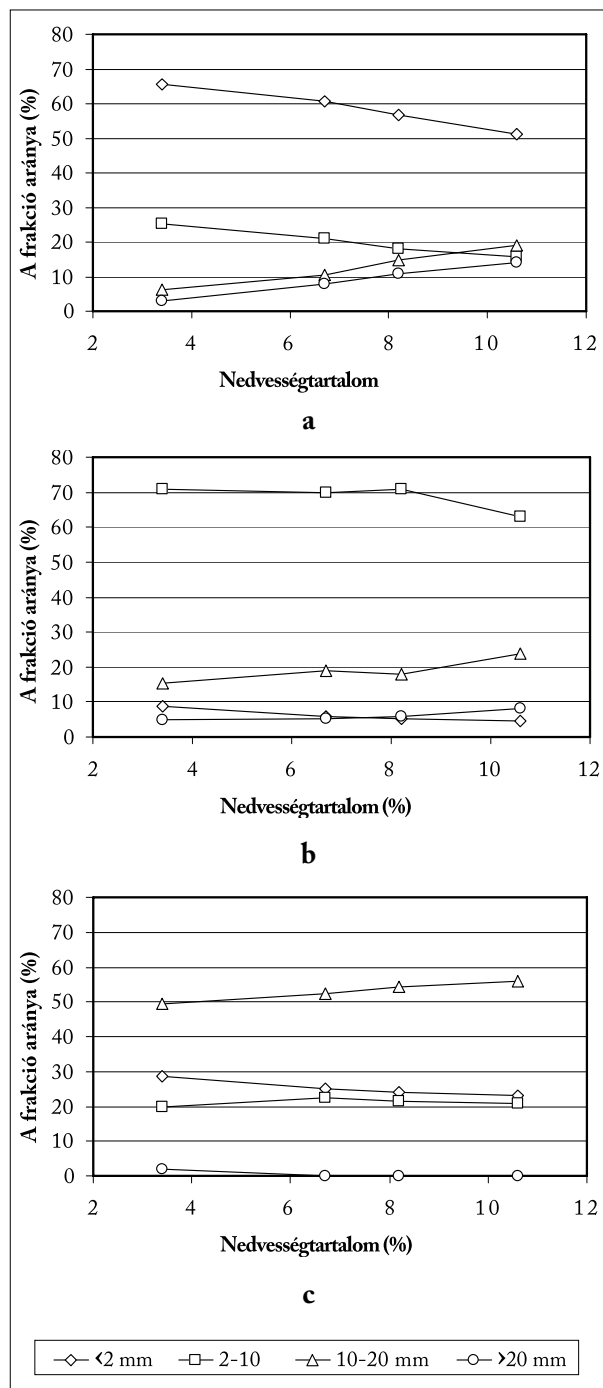
**Figure 4** The productivity of the hammer mill when chipping rice straw as a function of drum speed, using different concave hole diameters (C) (3.4% MC)



**5. ábra** A kalapácsos malom energiafelhasználása rizsszalma feldolgozása során a kerületi sebesség függvényében, különböző szitaméretetek alkalmazása (C) esetén (u = 3,4%)

**Figure 5** The energy consumption of the hammer mill when chipping rice straw as a function of drum speed, using different concave hole diameters (C) (3.4% MC)

frakció tekintetében nincs egyértelmű tendencia. A háromtényezős varianciaanalízis alapján a nedvességtartalom hatása csak a 10-20 mm-es tartományban szignifikáns statisztikailag. Általában az alacsonyabb nedvességtartalom kedvező a finomfrakció arányának a növeléséhez.



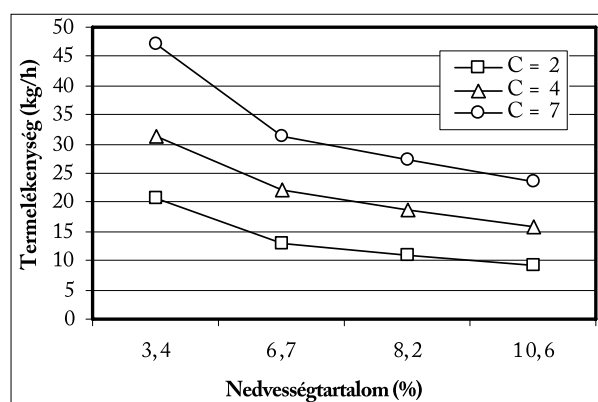
**6. ábra** A feldolgozott rizsszalma frakcióanalízise a nedvességtartalom függvényében, 2 mm (a), 4 mm (b) és 7 mm (c) szitaméret alkalmazásakor (ker.sebesség: 44,2 m/s)

**Figure 6** Size distribution of rice straw chips, as a function of moisture content, using concave hole diameters of 2 mm (a), 4 mm (b) és 7 mm (c) (44.2 m/s drum speed)

A 7. és 8. ábrák a rizsszalma nedvességtartalmának a termelékenységre és az energiafelhasználásra gyakorolt hatását mutatják. A diagramok egyértelműen azt mutatják, hogy az alacsonyabb nedvességtartalom jelentősen magasabb termelékenységet és jóval alacsonyabb energiafelhasználást eredményez (ez mindhárom alapanyag esetében szignifikánsan jelentkezett). A szitaméret tekintetében ugyanazokat a következtetéseket lehetett levonni, mint a területi sebesség hatásának a vizsgálatokor.

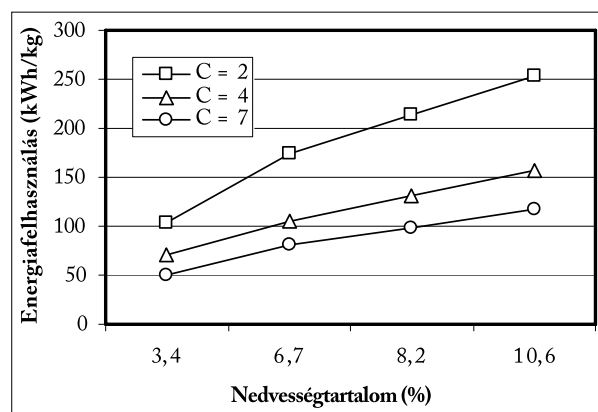
### Következtetések

Kutatásunk során különböző egyiptomi mezőgazdasági hulladékanyagok vizsgálatára került sor. A kísérleteket egy laboratóriumi kalapácsos malommal



**7. ábra** A kalapácsos malom termelékenysége rizsszalma feldolgozása során a nedvességtartalom függvényében, különböző szitaméretetek alkalmazása (C) esetén (ker. sebesség: 44,2 m/s)

**Figure 7** The productivity of the hammer mill when chipping rice straw as a function of moisture content, using different concave hole diameters (C) (44.2 m/s drum speed)



**8. ábra** A kalapácsos malom energiafelhasználása rizsszalma feldolgozása során a nedvességtartalom függvényében, különböző szitaméretetek alkalmazása (C) esetén (ker. sebesség: 44,2 m/s)

**Figure 8** The energy consumption of the hammer mill when chipping rice straw as a function of moisture content, using different concave hole diameters (C) (44.2 m/s drum speed)

végeztük, növényféleségenként négy különböző nedvességtartalom, háromféle szitaméret és négy különböző kerületi sebesség alkalmazásával. A következtetéseket az alábbiakban összegezzük:

1. Minden esetben a legkisebb szitaméret (2 mm) eredményezte a legnagyobb mennyiségű finomfrakciót.
2. A legnagyobb kerületi sebesség általában, de nem minden esetben nagyobb mennyiségű durvafrakciót eredményezett. A statisztikai szignifikanciát nem sikerült kimutatni.
3. Az alacsonyabb nedvességtartalom majdnem mindig kisebb forgácmérethez vezetett, de a különbségek statisztikailag nem szignifikánsak. Ez arra utal, hogy a legjobb eredményt a későbbi betakarításból származó terményekkel lehet elérni.
4. A legjobb termelékenység érdekében nagy sebesség és alacsony nedvességtartalom a célravezető.
5. Az energiaszükséglet alacsonyabb száraz alapanyag használatakor, de bizonyos mértékben növekszik nagyobb kerületi sebesség alkalmazásakor.

Általánosságban, a legkisebb szitaméret, a legalacsonyabb nedvességtartalom és a legmagasabb kerületi sebesség mondható a legjobbnak a vizsgálatba bevont mezőgazdasági hulladékok forgácsolásakor.

#### Irodalomjegyzék

- Abd El-Mottaleb A. F. (1993) A study of crushing machines for the agricultural field raw material for industrialization and factors affecting the softness degree and pink boll worms control. Diplomamunka Faculty of Agric., Eng. Dept. Zagazig University, Egypt
- Abd El-Mottaleb A. F., A. R. Obaia (2006) Study on manufacture of animal fodder from date palm leaves. *J. Agric. Sci. Mansoura U.* 31(7):163-175.
- Ajayi B. (2006) Properties of maize-stalk-based cement-bonded composites. *Forest Prod. J.* 56(6):51-55.
- Bitra V. S. P., A. R. Womac, C. Igathinathane, P. I. Miu, YC. T. Yang, D. R. Smith, N. Chevanan, S. Sokhansanj (2009) Direct measures of mechanical energy for knife mill size reduction of switchgrass, wheat straw, and corn stover. *Bioresource Technology* 100(24):6578-6585.
- Bitra V. S. P., A. R. Womac, C. Igathinathane, S. Sokhansanj (2010) Knife mill comminution energy analysis of switchgrass, wheat straw, and corn stover and characterization of particle size distributions. *Transactions of the ASABE* 53(5):1639-1651.
- Egela M. I., Y. F. Sharoben, M. E. Badawy (2003) Modification of some operational parameters for a local manufactured hammer mill. In: Proc. 11th Annual Conf. of the Misr Society of Agr. Eng., 15-16 Oct., 830-840 old.
- Egyiptomi Mezőgazdasági Minisztérium (2007) *Agricultural Statistics (2007): Economic Affairs Sector.* Ministry of Agr. Cairo, Egypt
- Hashish A. E., M. A. Hassan, A. F. Abd El-Mottaleb (1994) Some factors affecting performance of chopping, crushing and grinding equipment for field raw-materials. *J. Chopping grinding equipment. Misr J. Agr. Eng.*, 11(3):669-682.
- Halvarsson S., H. Edlund, M. Norgren (2010) Manufacture of High-Performance Rice-Straw Fiberboards. *Industrial & Engineering Chemistry Research* 49(3):1428-1435.
- Hegazy K. E. (2006) Development and evaluation a locally made grain crusher to suit production of livestock feeds from date pits. *J. Agric. Sci. Mansoura U.*, 31.
- Imbabi A. T. (2003) Improving a crop-residues cutting machine for environment preservation. *Misr. J. Agr. Eng.*, 20(3):783-805.
- Kurt G. (1979) *Engineering formulas.* 3rd. Ed. McGraw-Hill Book Co.
- Li XJ, ZY Cai, J. E. Winandy, A. H. Basta (2010) Selected properties of particleboard panels manufactured from rice straws of different geometries. *Bioresource Technology* 101(12):4662-4666.
- Miao Z., T. E. Grift, A. C. Hansen, K. C. Ting (2011) Energy requirement for comminution of biomass in relation to particle physical properties. *Industrial Crops and Products* 33(2):504-513.
- Mani S., L. G. Tabil, S. Sokhansanj (2004) Grinding performance and physical properties of wheat and barley straws, corn stover and switchgrass. *Biomass & Bioenergy* 27(4):339-352.
- Morad M. M., M. A. Aranout, O. A. Omar, H. I. Ahmed (2007) Effect of mechanical chopping and adding different farm residues on soil physical properties and wheat yield. *Zagazig J. Agric. Res.*, 34(4):781-804.
- Nourbakhsh A, A. Ashori (2010) Wood plastic composites from agro-waste materials:



- Analysis of mechanical properties. *Bioresource Technology* 101(7): 2525-2528.
- Szántó D., Winkler A., Nagy J. (2003) Farostlemezek óriásfűből. *Faipar* 51(3):18-20.
- Takáts P. (1977) Lenpozdorja-faforgácslapok. *Faipar* 27(5):147-150
- Takáts P. (1980) Lenpozdorja alaki jellemzőinek meghatározása számítógépes adatfeldolgozással. *Faipar* 30(12):377-379
- Takáts P. (1982) Fonófüz (*Salix americana*) mint az agglomerált lapgyártás alapanyaga. *Faipar* 32(5):152-155.
- Yang H. S., D. J. Kim, H. J. Kim (2003) Rice straw-wood particle composite for sound absorbing wooden construction materials. *Bioresource Technology* 86(2):117-121.
- Yao F., QL Wu, Y. Lei, YJ Xu (2008) Rice straw fiber-reinforced high-density polyethylene composite: Effect of fiber type and loading. *Industrial Crops and Products* 28(1):63-72.
- Yousef I. S. (2005) A study on performance improvement of the local manufactured hammer mill used in polity forms. *J. Agric., Sci. Mansoura Univ.*, 2(11):6827-6840.

## A faanyag felületi nedvességtartalmának meghatározása spektroszkópai módszerrel\*

PALKOVICS Márta<sup>1</sup>, TOLVAJ László<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NymE FMK Fizika és Elektrotechnika Intézet

### Kivonat

A kutatómunka célja volt annak kiderítése, hogy a faanyag felületének nedvességtartalma hogyan határozható meg a közeli infravörös (NIR) spektroszkópia segítségével. A vizsgálatokhoz két, egymástól szerkezetében és kémiai felépítésében jelentősen eltérő fafajt, nyárat és akácot választottunk. A próbatesteket sóoldatok felett klimatizáltuk, és állítottuk be a kívánt nedvességtartalmat. A mérési eredmények szerint egy széles hullámhossz-tartomány (1300–2200 nm) jelentős része alkalmas a felületi nedvességtartalom meghatározására. A két abszorpciós csúcs (1462 és 1928 nm) körüli hullámhosszak a legérzékenyebbek a nedvességtartalom változására. Lineáris kapcsolatot találtunk a faanyag nedvessége és az abszorpció mértéke között. A korrelációs függvényt kis mértékben fafajfüggőnek találtuk.

**Kulcsszavak:** faanyag, nedvességtartalom, NIR-spektrum, elnyelési sáv

## Moisture content determination of wood surface using spectroscopic method

### Abstract

The aim of this research was to determine the moisture content of wood surface by near infrared (NIR) spectroscopy. Poplar and black locust species were chosen for the test. The structure and the chemical composition of these two species are significantly different. Samples were stored above salt

\*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.

solution to set the proper moisture content. The results show that a remarkable part of a wide range of wavelengths (1300–2200 nm) is suitable for determining the moisture content of the surface. The most sensitive wavelengths for moisture content change are around the two peaks at 1462 and 1928 nm. Linear correlation was found between the absorption intensity and moisture content of wood. The correlation function was found slightly species-dependent.

**Key words:** wood, moisture content, NIR spectrum, absorption band

## Bevezetés

A biológiai anyagok közös sajátossága, hogy normál állapotban vizet tartalmaznak. A jelenlevő víz mennyisége és kötési formája lényegesen befolyásolja az anyag fizikai, mechanikai tulajdonságait. A víz jelenléte fizikai, mechanikai és kémiai szempontból is jelentős. Faanyag esetében a mechanikai tulajdonságok a nedvességtartalom növekedésével a rosttelítettségi határig romlanak, utána nem változnak, a zsugorodási-dagadási jelenségek pedig csak a rosttelítettség és az abszolút száraz állapot között jelentkeznek. Mivel a faanyag szinte valamennyi tulajdonságát befolyásolja a nedvességtartalom, értékének ismerete elengedhetetlen a feldolgozáshoz. Az infravörös (IR) spektroszkópia segítségével rövid idő alatt kimutatható vagy meghatározható egy vegyületben vagy elegyben a funkciós csoportok nagy része. Ehhez kis mennyiségű minta elegendő. Az anyagok azonosítására, szennyezések kimutatására, reakciók és kötés-felszakadások ellenőrzésére, mennyiségi elemzésre és szerkezet-meghatározásra egyaránt alkalmas az IR-spektroszkópia. Az infravörös spektroszkópia mennyiségi analízisre is felhasználható, mivel az elnyelt sugárzás mennyisége függ az abszorbeáló anyag mennyiségétől és koncentrációjától is.

A víz infravörös spektrumában a jellegzetes csúcsok 970, 1450 és 1930 nanométeres hullámhosszak környékén jelentkeznek. Az 1930-as sáv változása alkalmas leginkább a víztartalom változásának követésére (Tsuchikawa et al. 1991, Tsuchikawa and Tsutsumi 1998, Tsuchikawa 2007). A gyakorlatban is használják ezt a sávot a víztartalom meghatározására. Az 1450 nm körüli széles sáv a víz mellett a cellulózban lévő OH-csoportok abszorpcióját is magában foglalja. Ezért ezt a sávot a cellulóz szerkezeti változásainak követésére használják a szakirodalomban (Hinterstoisser et al. 2003, Tsuchikawa 2007, Mitsui et al. 2008, Bachle et al. 2010, Tolvaj és Palkovics 2011). Az OH-csoport környezete kis mértékben eltolhatja az abszorpció sáv csúcsát. Nem találtunk adatokat a szakirodalomban ennek a széles sávnak a felhasználására a nedvességtartalom

méréséhez. A lézer fényforrást alkalmazó mérőműszer kifejlesztéséhez fontos, hogy széles hullámhossz-tartomány álljon rendelkezésre, mert nem lehet tetszőleges hullámhosszon működő kisméretű lézert készíteni. Ebben a széles hullámhossz-tartományban már van esély megfelelő lézer építésére.

## Anyagok és módszerek

A vizsgálat célja két, egymástól szerkezetében és kémiai felépítésében jelentős mértékben eltérő fajfaj nedvességtartalmának vizsgálata volt közeli infravörös spektroszkópiával (NIR). A minták méretét (30x20x5 mm, LTR) a spektrofotométer mintatartója határozta meg. Célul tűztük ki, hogy a gyakorlatban már használt 1930 nanométeres abszorpciós sáv mellett további sávok alkalmazhatóságát megvizsgáljuk. A vizsgálatokat fehér akác (robinia pseudoacacia L) és nyár (populus euramericana I-214) próbateteken végeztük el. A nedvességtartalom meghatározásának legpontosabb és legmegbízhatóbb módja a szárítási eljárás. Ezért ezt a módszert használtuk a minták pontos nedvességtartalmának meghatározására. A faanyag intenzíven elnyeli a fényt, ezért nem átvilágítható. Az abszorpcióját a diffúz reflexió mérésével lehet meghatározni.

Az abszorpciós színek meghatározásához a Kubelka–Munk-elméletet (K–M) alkalmaztuk. Ezen elmélet szerint a diffúz módon visszavert fény intenzitásából meghatározható az abszorpciós és a szórási együtthatók hányadosa. Mivel a fény szórási együttható csak kisméretű hullámhosszfüggő, ezért a számított K–M-függvény az abszorpciós színek adja. A jelenlevő víz mennyiségét pedig éppen az abszorpció mértékével lehet arányba állítani.

A vizsgálatoknál nedvesített minták reflektanciáját mértük a 850–2500 nm hullámhosszúságú infravörös tartományban. A számítógép által kirajzolt görbék alapján vizsgáltuk a víznek a faanyag spektrumában való kimutathatóságát. Több nedvesítési módot is kipróbáltunk. Méréstechnikailag a legmegfelelőbbnek bizonyult, amikor vizet cseppen-



tettünk a felszínre, majd a felületről a megmaradt vizet eltávolítottuk, és megmértük a NIR-színképet. A mérést megismételtük 5, 30 és 60 perc elteltével. A minta a mérések során a spektrofotómeterben maradt, így a színképek változását kizárólag a felszín nedvességtartalmának változása befolyásolta. Az 1. ábrán az egy próbatesten mért adatokat mutatjuk be. A száraz faanyagban a víz a felszínről befelé vándorol. Ennek hatására a felszín csökkenő nedvességtartalma láthatóvá válik a színképeken. Csak azoknak a sávoknak az intenzitása csökken, melyek a vízhez tartoznak. Intenzív változásokat 1300 és 2200 nm közötti tartományban találtunk. A 970 nanométernél lévő sáv alig volt észlelhető, ezért ennek a vizsgálatával nem foglalkoztunk.

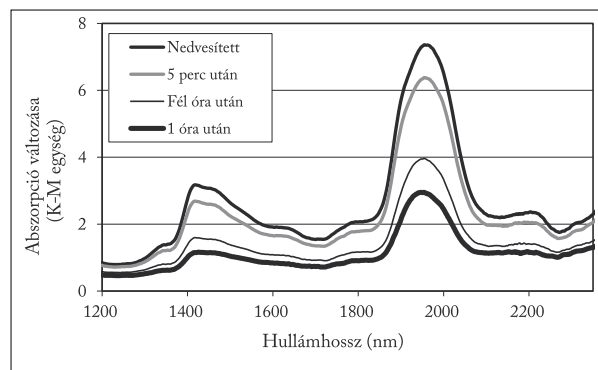
Második lépésben telített sóoldatok felett klimatizált minták segítségével vizsgáltuk a nedvességtartalom és NIR-spektrum közötti összefüggést. Fajonként 4-4 próbatestet készítettünk. A próbatesteket egy hét időtartamra tettük be telített sóoldatok fölé, zárt térbe. Mindkét faj esetében több nedvességtartalmi fokozat kialakítása és vizsgálata történt meg, melyek pontos értéke a szárítószekrényben tömegállandóságig történő szárítás módszerével került meghatározásra. A két faj nedvességtartalma nem azonos értékre állt be az egyes sóoldatok fölötti klimatizálás során. A faanyag erősen elnyeli az infravörös sugárzást, ezért csak a diffúz módon visszavert sugárzás vizsgálatával kaphatunk képet az abszorpciós tulajdonságokról. Ezért az eredmények csak a faanyag felszínének nedvességtartalmáról adnak képet. Az infravörös reflexiós színképeket egy Simadzu típusú spektrofotómeterrel mértük meg. Meghatároztuk a K–M-függvényeket, melyeken alapvonal korrekciót hajtottunk végre az 1278, 1860 és 2180 nanométeres hullámhosszaknál. A grafikonokon egy-egy próbatesten mért adatokat ábrázoltuk (nem képeztük a színképek átlagát).

### Eredmények és értékelés

Az azonos próbatestben kialakuló többféle nedvességtartalomhoz tartozó spektrumok sokkal inkább összehasonlíthatók, mint a különböző mintáké. Az előbbi esetén csak a felszín nedvességtartalmának változása jelenik meg a spektrumban. A felületén megnedvesített mintát egyórás időtartamra a spektrofotómeterben hagytuk, ezzel elértük, hogy az egyes mérések-nél a mintának pontosan ugyanazt a felületdarabját mértük. A felület megnedvesítése után a víz a felületről párolog, vagy a faanyag belsejébe jut diffúzióval, tehát az idő múlásával változik a nedvességtartalma.

A nedvesítés hatására a spektrumok jelentős eltérést mutatnak a nedvesítés előtt felvett spektrumhoz képest. Az idő múlásával a próbatest felületi nedvességtartalma csökken, és spektruma közeledik a kezeletlen állapotéhoz. A különböző időtartamok után felvett spektrumok tehát mind a nedvesítés utáni és az alaphelyzethez tartozó spektrumok közé esnek. Az 1. ábra a nedvesített nyár próbatest adott idő elteltével mért és a kezeletlen spektrum különbségeit mutatja (különbségi színkép), melyekből látható, hogy a spektrum változásai hogyan követik a száradás folyamatát, amely az idő múlásával folyamatosan lassul. Ezt bizonyítja az ábrán az is, hogy az első félórás intervallumban bekövetkezett változás láthatóan nagyobb mértékű, mint a második félórás intervallumban.

A próbatestek nedvességtartalmának pontosabb meghatározása érdekében, a nedvességtartalmak különböző sók vizes oldataival beállított relatív páratartalom melletti klimatizálással kerültek kialakításra. Nyár minták esetében a kialakult nedvességtartalmakat és a hatásukra bekövetkező abszorpció változásait a 2. ábra mutatja. A sóoldatokkal sikerült közel azonos nedvességtartalom-távolságokat létrehozni. Megfigyelhetők az 1462 és 1928 nm hullámhossz környezetében jelentkező, a vízhez tartozó csúcsok. A két sáv intenzitása szemmel láthatóan a nedvességtartalommal arányosan változott. Jól mérhető eltérések az 1400–1550 és az 1880–2050 nanométeres hullámhossz-tartományokban találhatóak. Akác esetében a nyáréhoz hasonló eredményeket mértünk (3. ábra). A sóoldatok fölött az akácnál alacsonyabb nedvességtartalmak álltak be, mint a nyárnál. Csupán a legalacsonyabb érték volt közel azonos a két fajnál. Az akác faanyaga sokkal nehezebben nedvesíthető vissza, mint a nyáraké. Ezért nem biztos, hogy az akácminták



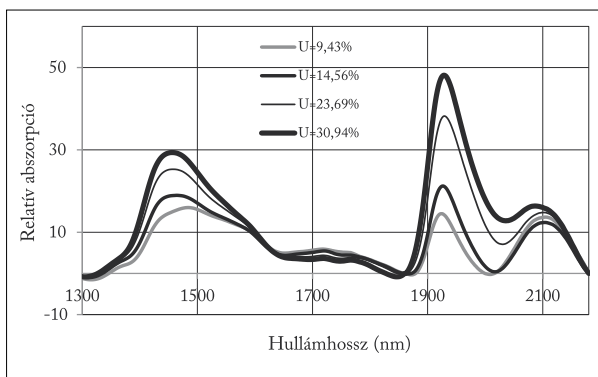
**1. ábra** Nyár próbatest abszorpciós, különbségi spektrumában történt változások a felszín száradása során

**Figure 1** The changes of difference absorption spectra of poplar samples during the drying of the surface.



teljes keresztmetszetükben azonos nedvességtartalmat értek el. A leszárításos mérésrel egy átlagos nedvességtartalmat lehet meghatározni, ami akác esetében nem feltétlenül azonos a felszín nedvességtartalmával. Az elnyelési sávok akácnál is ugyanott jelentkeztek, mint nyár esetében. A relatív intenzitásokban sem volt lényeges eltérés. Itt is az 1400–1550 és az 1880–2050 nanométeres hullámhossz-tartományokban található a nedvességtartalom által okozott eltérések.

Mindkét fafajra és a két hullámhossz-tartományban található abszorpciós maximumokra meghatároztuk a nedvességtartalom és az abszorpció mértéke közötti matematikai kapcsolatot. A mérési eredmények lineáris kapcsolatot mutattak ki a faanyag nedvességtartalma és a két fent említett hullámhossz-tartomány abszorpciója között. A 4. ábra az 1462 nanométeres hullámhosszhoz tartozó kalibrációs egyeneseket mutatja a két vizsgált faanyag esetében. A nyár faanyag mérési pontjai nagyon jól illeszkednek a trendvonalra. A szoros korrelációt igazolja a 0,99-es determinációs koefficiens is. Ugyanez a tényező akác esetében 0,96, ami szintén nagyon jó korrelációt mutat. Az akác kisebb korrelációs együtthatójának oka valószínűleg a nedvességtartalmi adatok pontatlanságában keresendő. A két egyenes meredeksége közel azonos. Az 5. ábra az 1928 nanométeres maximumhoz tartozó trendvonalakat mutatja. Itt is elmondható, hogy a nyár faanyag mérési adatai nagyon jól illeszkednek a kalibrációs egyenesre, míg az akác esetében a legalacsonyabb nedvességtartalomhoz tartozó pont kis mértékben eltér a kalibrációs egyenestől. A determinációs koefficiens akác esetében is jó (0,95). A két egyenes nem teljesen párhuzamos, a meredekségekben közel 18%-os eltérés mutatkozik. A kalibrációs



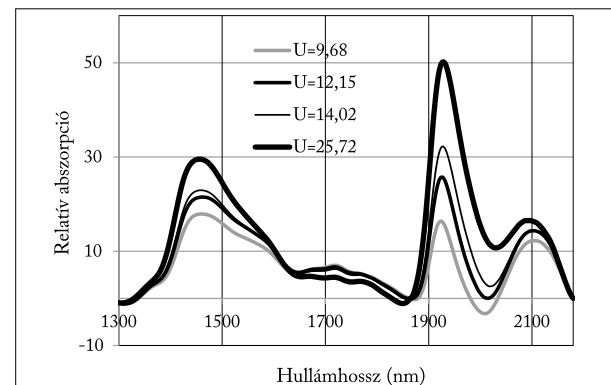
**2. ábra** A nyár faanyag abszorpciójának változása a nedvességtartalom függvényében

**Figure 2** The absorption change of poplar samples depending on the moisture content.

egyenesek közötti eltérés azt mutatja, hogy mindkét vizsgált hullámhossz-tartománynál megjelenik a fafajfüggőség. Az a tény, hogy a trendvonalak közel párhuzamosak, azt vetíti előre, hogy a fafajfüggőség egy additív konstans segítségével meghatározható lesz. A fafajfüggő konstans meghatározásához további részletes vizsgálatok szükségesek.

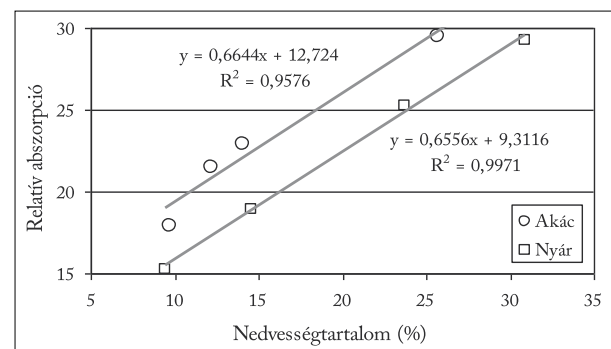
### Következtetések

Mindkét vizsgált hullámhossz-tartomány (1400–1550 és 1880–2050 nanométeres) alkalmas a faanyag felületi rétege nedvességtartalmának meghatározására. Lineáris kapcsolatot találtunk az abszorpció mértéke és a nedvességtartalom között. Megállapítottuk, hogy a nedvességtartalom és a NIR-technikával mért abszorpciós értékek közötti összefüggés fafajfüggő, azaz egyetlen, minden fafajra érvényes képlettel a faanyag nedvességtartalma nem határozható meg. További vizsgálati lehetőségként adódik, hogy a felírt matematikai összefüggések megadhatók-e olyan formában, hogy a fafajra jellemző tulajdonságokat egyetlen állandóba sűrítve egy általános összefüggéshez jussunk.



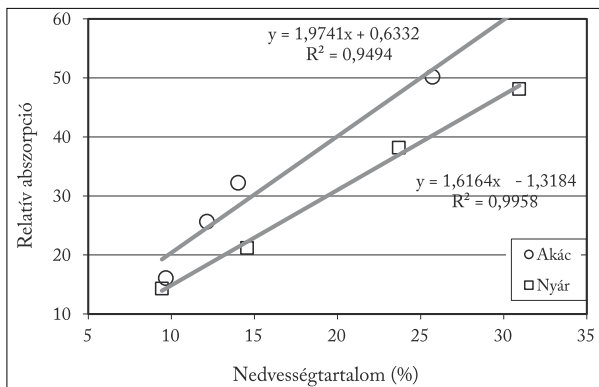
**3. ábra** Az akác faanyag abszorpciójának változása a nedvességtartalom függvényében

**Figure 3** The absorption change of black locust samples depending on the moisture content.



**4. ábra** Az 1462 nm hullámhosszhoz tartozó kalibrációs egyenesek

**Figure 4** The calibration lines for the 1462 nm wavelength



**5. ábra** Az 1928 nm hullámhosszhoz tartozó kalibrációs egyenesek

**Figure 5** The calibration lines for the 1928 nm wavelength

Az eredmények előrevetítik egy gyors, felületi nedvességmérő készülék kifejlesztését. A készüléknek tartalmaznia kell egy olyan lézert, mely az 1400–1550 vagy 1880–2050 nanométeres tartományban sugároz, ideális esetben a két abszorpciós csúc valamelyikének a környékén. Szükség van továbbá egy másik lézerre, amelyik a fenti tartományon kívül bocsát ki elektromágneses hullámokat, olyan helyen, ahol nincs abszorpció. Az utóbbi lézerre a mérési körülmények befolyásoló hatásának kiküszöböléséhez van szükség. A készülék detektora a két hullámhossz abszorpciója közötti különbséget méri, mely csak a nedvességtartalomtól függ. Mivel a közeli infravörös spektroszkópia (NIR) a faanyagok roncsolásmentes nedvességtartalom-meghatározásának gyors módszere lehet, a technológiai sorba való beépítésével pedig lerövidíthető a feldolgozás bevezető szakasza, ezért a módszer további vizsgálatra érdemes.

## Irodalomjegyzék

- Bachle H., Zimmer B., Windeisen E., Wegener G. (2010) Evaluation of thermally modified beech and spruce wood and their properties by FT-NIR spectroscopy. *Wood Sci. Technol.* 44: 421-433
- Hinterstoisser B., Schwanninger M., Stefska B., Stingl R., Patzelt M. (2003) Surface Analyses of chemically and thermally modified wood by FT-NIR. *Eur Conf. on Wood Modification* 65-70
- Tsuchikawa S., Hayashi K., Tsutsumi S. (1991) Application of near-infrared spectrophotometry to the determination of fiber orientation and moisture content in wood. *Mokuzai Gakkaishi* 37 (8):758-760
- Tsuchikawa S. and Tsutsumi S. (1998) Adsorptive and capillary condensed water in biological material. *J. Materials Sci. Letters* 17:661-663
- Tsuchikawa S. (2007) A review of recent near infrared research for wood and paper. *Applied Spectroscopy* 42:43-71
- Mitsui K., Inagaki T., Tsuchikawa S. (2008) Monitoring of hydroxyl groups in wood during heat treatment using NIR spectroscopy. *Biomacromolecules* 9:286-288
- Tolvaj L., Palkovics M. (2011) Wood surface monitoring by infrared spectroscopy. *17th Int. Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium (14-16 Sept.) Sopron, Hungary* 729-732

## Hagyományos bevonatok teljesítmény mutatói\*

CSIHA Csilla<sup>1</sup>, VALENT József,<sup>1</sup> PAPP Éva Annamária<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NymE FMK

### Kivonat

Európában a politúrozott fafelületek a XVII. században terjedtek el, virágzásuk az 1930-as évekig tartott, ezután a könnyebben felhordható és a politúrozás munkamenetével ellentétben könnyen, gyorsan vastag bevonatot adó nitro-cellulóz (NC) lakkok folyamatosan kiszorították őket a bútortipicáról.

\*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.

Napjainkban egyre nagyobb teret nyernek a természetes felületkezelő anyagok és ismét divattá, presztízs tárggyá kezdenek válni a politúrozott felületű bútorok, és nem utolsósorban fontos szerep jut a politúrnak a régi bútorok restaurálásában is. A szintetikus műgyanta alapú lakkrétegekre vonatkozóan viszonylag széles körű irodalmi adat áll rendelkezésre ezek mechanikai ellenállására, víz- és vegyszerállóságára, hőállóságára, illetve klímaállóságára vonatkozóan, ellentétben a politúrral.

Mivel szinte minden műhely más összetételű recept alapján dolgozott, jelen tanulmányban a gyakori, de ugyanakkor egymástól a felhasznált anyagok tekintetében jelentősen elkülönülő politúrok, illetve politúrrétegek összehasonlító vizsgálatát végeztük el, elsősorban annak megválaszolására, hogy magasabb ellenállású bevonatképzés érdekében melyik politúrrecepttel célszerű dolgozni.

A legtöbb felületkezeléssel foglalkozó szerző leírja, hogy a kialakult filmréteg tapadása, a réteg fényessége nagymértékben függ a kezelt faanyagok fajtájától, e megfontolásból a kísérletekhez két különböző fafajt, cseresznyét (*Prunus subg. Cerasus*) és hazai diót (*Juglans regia L.*) használtunk. Négy különböző politúrreceptet alkalmaztunk: egy francia és három különböző angol politúrt. Ezen receptekkel képzett filmrétegek fényességét, ceruzakeménységét, ütésállóságát, felületi tapadását, vegyi hatásokkal szembeni ellenállását hasonlítottuk össze nitro-cellulóz lakkok azonos tulajdonságaival.

**Kulcsszavak:** politúrreceptek, angol politúr, francia politúr, fényesség, ceruzakeménység, bevonat tapadás, ütésállóság, vegyszerállóság

## Performance characteristics of traditional varnishes

### Abstract

Varnished wooden surfaces got widespread in Europe in the 17<sup>th</sup> century; their golden era lasted till the 1930s, when the easier applicable nitrocellulose based lacquers gradually took their place in the furniture industry. Nowadays besides furniture restoration the natural surface treating materials are newly rediscovered, polished furniture is considered fashionable and prestigious. Lacquers based on synthetic resins are relatively well documented with regard to their behavior during service, whilst few results exist about polishes this regard. Since almost every workshop used different formula for their polishes, this study investigates and compares those with significantly different composition, in order to determine the difference – if there is any – between their gloss, color brightening effect and adhesion thus allowing a purposeful choice for the users. Most of the authors dealing with surface treatment of wood describe the different characteristics such adhesion of the lacquer layer, gloss of the surface etc. being strongly dependent from the wood species the layer was applied on, accordingly our measurements were performed on two wood species: walnut (*Juglans regia L.*) and cherry (*Prunus subg. Cerasus*). Four different polish formulas were applied: french polish and three types of english polish. Haze and gloss, pencil hardness, shock resistance, adhesion and resistance against chemical impacts was tested and evaluated in comparison with the performance of nitro cellulose lacquers too.

**Key words:** polish recipes, english polish, french polish, gloss, pencil hardness, varnish adhesion, shock resistance, resistance against chemicals

### Bevezetés

Ásatásokból származó leletek alapján kijelenthetjük, hogy az ember már 5000 évvel ezelőtt is alkalmazott különböző felületkezelési eljárásokat. Az első időkben valószínűsíthető, hogy különböző színes növényi, állati és ásványi anyagokat hordtak fel a faanyagra, ezzel növelve esztétikai értékét (Czagány, 1983). Egyiptomban i. e. 2500-ban az asztalostechnika igen kezdetleges volt, így a felületkezeléssel a rossz

megmunkálást és a pontatlan illesztési hibákat próbálták eltakarni, különböző tapasztolási és festési technikákkal (Csornai-Kovács, 2005).

Kínában i. e. 500-ban már ismerték a lakktechnikát, amit művészi módon ötvöztek a különböző aranyberakási technikákkal, ezáltal csodálatos tárgyakat hozva létre. A kínai lakk-bútorok a XVII–XVIII. században kerültek Európába. Viszonylag gyorsan a gazdag uralkodóréteg kedvelt tárgyaivá váltak.



Az európai asztalosok a divathullámnak engedelmessé, megpróbálták utánozni a Kínából importált bútorokat, ami egy külön stílusirányzatot hozott létre, mely chinoiserie néven vált ismertté. Ezzel egy időben az európai asztalosoknak kapóra jött az Indiából származó sellak Európába jutása, mert azt spiritusszal oldva és égetett száraz korommal keverve létre tudták hozni a chinoiserie bútorok magas fényű (általában fekete) felületét (Molnárné, 1984).

A sellakból készült politúrok fénykora csak a XVIII. század közepén, XV. Lajos francia király uralkodásának végén jött el. A Franciaországot sújtó anyagi gondok és a fenyegető államcsőd nagy hatással voltak a bútorok világára is: a rendkívül költséges, díszes és munkaigényes festett rokokó bútorok fokozatosan helyet adtak a kibontakozó klasszicista stílusban készült bútoroknak. A jóval egyszerűbb formák, a faragványok mellőzése lehetővé tette egy újfajta felületkezelés alkalmazását: ez a dörzslakkal történő labdás fényezés (francia elnevezéssel: vernissage au tampon) volt (Répás, 2008).

Az 1920–30-as évekig az angol és a francia politúr volt a legelterjedtebb magas fényű felületkezelési mód, ami a nitro-cellulóz lakk előállításával, az ipar fejlődésével és a tömeggyártás megjelenésével, fokozatosan kiszorult a faiparból (Hammer, 1964). A politúrozott felületek készítésének ismeretét manapság csak egy szűk asztalos-restaurátor réteg tudja magáénak. Hosszas kutatás után sem találni olyan irodalmat, amely a politúrok különböző felületi behatásokkal szembeni ellenálló képességét vizsgálná. Jelen kutatás célkitűzése ezen hiányosságok pótlása, összehasonlítva a politúrok tulajdonságait, az alkalmazásukat elsőként visszazsorító nitro-cellulóz lakkokkal.

### Alkalmazott anyagok és módszerek

#### *A próbatestek kialakítása*

18 mm-es nyers 450x850-as forgácslapokat, 1 mm vastagságú cseresznye illetve dió furnérokkal furnérozunk karbamid-formaldehid ragasztó segítségével, betartva a gyártó által előírt ragasztási mennyiséget, fazék- illetve nyíltidőt, présnyomást és préhőmérsékletet. Vakfurnérnak ugyanilyen vastagságú bükkfurnért használtunk. A próbatesteket pihentetés után 800x400 mm-es darabokra vágtuk, majd színelő pengével előállítottuk a politúrozáshoz szükséges felületet, így létrehozva mindkét fafajnál 10 próbatest viszonylatában összesen 3,2 m<sup>2</sup> felületet egy-egy terítékből összevá-

logatott furnérokkal. A későbbiekben politúrozott felületeket képeztünk a Kaiser (1934) által leírtak alapján a következő négy politúrral:

#### *Angol politúr*

Az 1820-as évekig az úgynevezett angol politúr volt a leginkább elterjedt. A lényege, hogy magas fokszámú alkoholhoz sellakot, illetve különböző növényi gyantákat adagolnak, majd hagyják őket az alkoholban feloldódni. A receptet és a felhordási módot a mesterek szigorú titokként kezelték, hiszen többek között ettől függött a megélhetésük, így azok közül rengeteg örökre eltűnt. A fennmaradt keverékek leírásai rendkívül sokszínűek. Ha a recepteket egy adott személyhez vagy céghez tudjuk kapcsolni, jellemzően jól tükrözik a helyrajzi, illetve társadalmi hovatartozást. Előfordul, hogy a receptet alkotó anyagok a sellak kivételével, mind egy adott földrajzi térséghez tartoznak. Ez azt jelentheti, hogy a recept kitalálója a környezetében előforduló anyagokat hasznosította, így ez utalhat például egy kevésbé módos megrendelői körrel rendelkező vidéki mesteremberre. Ennek ellenkezőjét is tapasztalhatjuk, pl. egy recepten belül több olyan összetevő is szerepel, amely a Föld 3–4 kontinensén található meg. Figyelembe véve a korok kereskedelmi lehetőségeit, egy ilyen recept vagyonokba kerülhetett, amit csak a nemesség vagy az egyház tudott megfizetni (Cook, 2003).

#### *A mintakészítéshez felhasznált formulák*

**Standard angol politúr (2-es):** 55 g sellakot, 12,5 g masztixot és 12,5 g kolofóniumot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

**Sárga angol politúr (3-as):** 70 g sellakot, 15 g mézgasárgát, 25 g manilakopált és 70 g szandarakot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

**Sárga angol politúr (4-es):** 60 g sellakot, 15 ml terpentinolajat, 15 g masztixot, 5 g mézgasárgát, 20 g sárgányvért egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

#### *Francia politúr*

A korabeli leírások alapján, 1820 környékétől számítjuk a francia politúr megjelenését. Ezen technika, mint ahogy a neve is jelzi, Franciaországból indult el. Az előzetesen olajjal kezelt felületre tömény alkoholban oldott sellakot hordanak fel. A felület felfényezése történhet alkohollal és méhviasszal, a méhviasszos eljárás azonban kevésbé terjedt el, mert a felület hozzávetőleg hamar homályossá válik. Ez a felület-



kezelési eljárás Európában rohamosan terjedt, ezáltal kiszorítva az angol politúrt (Schnaus-Lorey, 1998).

**Hagyományos francia politúr (1-es):** 60 g sellakot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szeszszel (Schnaus, 2001). Ez az általunk használt formula.

A hagyományos politúrok teljesítményét, a hozzájuk tulajdonságokban legközelebb álló nitro-cellulóz lakkokéval hasonlítottuk össze.

**Nitro-cellulóz lakk:** 1925 körül fejlesztették ki az NC-lakkot, amely az 1930–35-ös években a szórópisztoly feltalálásával gyorsan elterjedt. A szerves polimerek közül a legrégebben használt szerves felületkezelő anyag. Felhordhatósága egyszerű, száradási ideje viszonylag rövid, ezért széleskörűen hasznosítható. A faanyag rajzolatát jól kiemeli. A lakkanyagot 30–35% szárazanyag-tartalommal forgalmazzák. A megfelelő filmvastagság eléréséhez – amely 50–100 µm – 2–5 réteg felhordása szükséges (Molnárné, 1996). A mintakészítéshez készen vásárolt nitro-cellulóz lakkot (gyártó: Györlakk Festékgyártó ZRt., márkanev: 004 Fényes Nitro-lakk) alkalmaztunk, amelyet gépi szórással hordtunk fel a felületre a gyártó utasításainak megfelelően (120 g/m<sup>2</sup>), amely 60 µm vastagságú filmet képzett.

*A politúrcépek segédanyagai és összetevői*

**Lenolaj:** A próbatestek alapozásakor alkalmaztuk (tüzesítés). Azért a lenolajra esett a választás, mert egy előzetes kísérletsorozatban, ahol összevetettük a len-, ásványi motor-, napraforgó-, olíva-, Johnson Baby Softwash babaolajjal alapozott politúr felületek felületi tapadását, a lenolajjal elért eredmények voltak a legjobbak.

**Terpentinolaj:** A 4-es számú felület létrehozásához használt recept tartalmazta, a denaturált szeszhez kevert gyanták és adalékanyagok 13,04%-át tette ki ebben a receptben. A recept kitalálója valószínűleg a politúrozó labda letapadásának megakadályozása érdekében használta.

**Johnson Baby Softwash babaolaj:** A felület olajjal való megcsiszolásához használtuk és a politúrozó labda leragadását gátoltuk vele. Erre a célra szokás terpentinolajat is használni. A terpentinolaj használata előnyösebb, mivel illékony és a felületkezelés befejeztével kis mennyiségű olajos felület marad vissza. Hátránya a jellegzetes erős szaga, mely több órás belélegzés során migréنت okozhat, ezért esett a választás a babaolajra.

**Denaturált szesz:** A denaturált szesz alapanyaga az etanol, másik alkotóeleme pedig a metanol. Ez

utóbbi mérgező, amennyiben a szervezetbe kerül, vakságot, nagyobb mennyiségben pedig halált okoz. Ismert erősen gyúlékony és szövetkárosító hatása. Az oldatok hígítására, oldására, valamint a finiseléskor alkalmaztuk.

**Sellak (1. ábra):** A pajzstetvek közé tartozó lakktetvek által előállított természetes anyag, amely az egyetlen állati eredetű gyanta, ami felületkezelésre használható. A különböző politúrcépek elengedhetetlen alkotóeleme. A standard francia politúr gyantatartalmát 100%-ban a sellak adta, a standard angol politúr 68,75%-át, sárga angol politúr 39,59%-át, illetve a sárgányvörös angol politúr 52,14%-át tette ki.

**Habkő:** A habkő szivacsos szerkezetű vulkanikus képződmény. Politúrozás során pólustömítéshez és csiszoláshoz használtuk fel.

**Masztix (2. ábra):** A Földközi-tenger vidékén honos Pistacia Lentiscus gyantája, 80–90%-os alkoholban oldódik. A standard angol politúr és a sárgányvörös angol politúr tartalmazta, az egyik 15,62%-ban, míg a másik recept 13,05%-ban.

**Kolofónium (3. ábra):** A terpentinolaj gyártása során keletkező melléktermék, amelyet az általunk vizsgált receptek közül csak a standard angol politúr tartalmazott. A recept összes gyantatartalmának 15,52%-át tette ki.

**Szandarok (4. ábra):** A ciprusfélék családjába tartozó fákból, a kéreg megsértésével kinyerhető anyag. Szandarokat csak a 3-as recept (sárga angol politúr) tartalmazott, amelynél a teljes gyantatartalom 39,59%-át tette ki.

**Manilakopál (5. ábra):** A kopálgyantát élő fákról gyűjtik, vagy mint fossziliát bányásszák. 80–90%-os alkoholban és más szerves oldószerekben oldódik. Manilakopált a 3-as recept tartalmazott, teljes gyantatartalmának 13,87%-át tette ki.

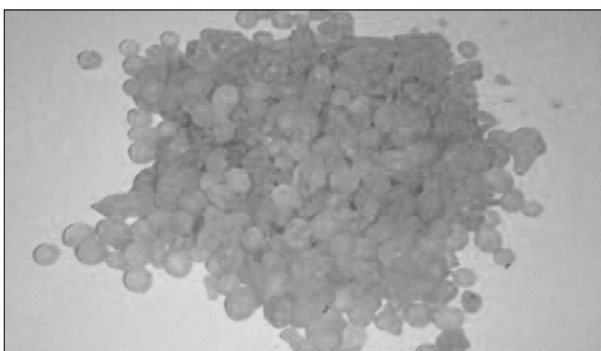
A receptekben szereplő összes gyantának pórustömítő szerepe van. Minél gyantásabb az adott politúr oldat, annál nehezebb felhordani a felületre, viszont annál jobban fed és gyorsabban kiképezhetőek a felületek.

**Mézasárga:** Gumiguttinak is nevezik. Egyes kelet-indiai fafajták megszártott tejnedve, amelyet gyakran őrölt formában hoznak forgalomba. Állaga lágy, puha, színe élénksárga. A 3-as és 4-es receptekben a gumigutti színezőanyag funkcióját használtuk ki. A 3-as receptben az összes gyantatartalom 6,94%-át adta, míg a 4-es receptben (sárgányvörös angol politúr) ez az érték 4,34% volt.

**Sárgányvörös:** A sárgányfa kérgének megsértése után választja ki magából a sárgányvért, ami a fa tejnedve,



**1. ábra** Sellak lapocskák (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 1** Shellac flakes (photo: Valent, 2010)

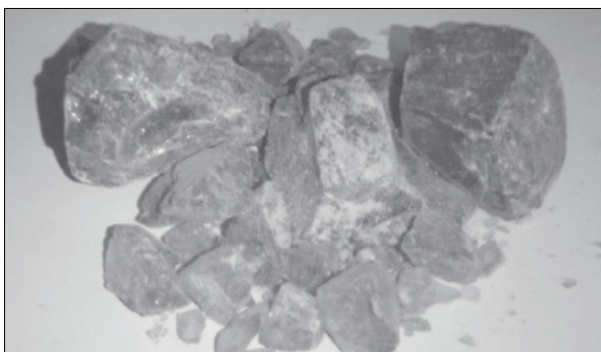


**2. ábra** Masztix (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 2** Mastix (photo: Valent, 2010)

amely száradás során élénkvrös, rozsdavörös színűvé válik. Alkoholban és szerves oldószerekben jól oldódó természetes színezék. Por formában kerül forgalomba. A különböző receptekben az erős színesztő tulajdonsága miatt használtuk. A 3-as recept gyantatartalmának 17,38%-át adta.

### Vizsgálati eljárások

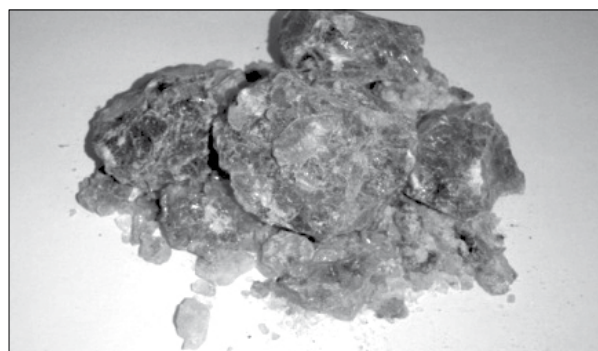
A vizsgálatok célkitűzése az volt, hogy meghatározzuk a felhasználó szempontjából az NC-lakk és a különböző politúrreceptek szerint képzett bevonatok közötti különbséget fényesség, ceruzakeményesség, ütésállóság, tapadás illetve vegyi hatá-



**3. ábra** Kolofónium (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 3** Colophonium (photo: Valent, 2010)



**4. ábra** Szandarac (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 4** Sandarac (photo: Valent, 2010)



**5. ábra** Manilakopál (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 5** Manilacopal (photo: Valent, 2010)

sokkal szembeni ellenállás tekintetében. Az egyes vizsgálatok a következőképpen zajlottak:

### Fényességmérés

A politúrozott felületek fényességét Super 3 Gloss fényességmérő készülékkel mértük, az ISO 2813 szerint, próbatestenként 10-10 mérést végezve. Politúrok esetében mindenekelőtt a fényesség az a paraméter, amely meghatározza a felület értékét.

### A bevonatok felületi tapadásának meghatározása párhuzamos metszéssel

A felületi tapadásméréshez feltétlenül szükséges a bevonat rétegvastagságának meghatározása, amelyhez a réteg adott dőlésszögű pengével való megvágásának elvén működő rétegvastagság mérő készüléket használtunk. Sajnos az olajjal való alapozás és a politúr fába való beépülése miatt ezt a feladatot a rendelkezésünkre álló eszközökkel nem tudtuk kivitelezni; azt azonban megállapítottuk, hogy a felületi rétegvastagság minden esetben 60  $\mu\text{m}$  alatti. Ebből következtethettünk a mérésekhez megfelelő eszköz beállításra.

A mérést az MSZ 9640/25-1989 szerint végeztük. A metsző penge anyaga MSZ 4352 szerint K9, keménysége edzett és megeresztett állapotban az MSZ 105/11 szerinti. Az eljárás hat különböző fo-



kozatot különböztet meg. Ezek közül az 1. esetben a metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a metszések szélei simák, élesek, levált bevonat darabok nem láthatók. A legrosszabb fokozat esetén, a metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek)nek több mint 65%-a vált le, csíkok vagy rétegek formájában.

#### Ütésállóság

A szabvány műszaki szerkezete megegyezik az ISO 4211-4:1988 nemzetközi szabványával, a magyar megfelelője MSZ 105-11/1987. A szabvány öt fokozatot különböztet meg egymástól. Az 5-ös fokozat esetén nincs látható elváltozás, nincs sérülés sem, az 1-es fokozat esetén pedig létrejöhetnek az ütésnyomon kívülre kiterjedő repedések és/vagy a felületkezelés felválása a felületről.

#### A felületi keménység vizsgálata ceruza módszerrel

A vizsgálat Erichsen-féle befogókészüléknek megfelelő eszközzel történt. A készülékbe Faber-Castell grafitceruza-sorozatot fogtunk be. Az eredmények MSZ 9640/2 szerint értékelve öt ellenállási fokozatba sorolhatók: M, N, K, A, E (növekvő sorrendben) a H, 3H, 4H, 6H illetve 8H-s ceruzák keménységének megfelelően. Miután a fenti ceruzák mindegyike nyomot hagyott, további – szabványban nem rögzített – ceruzakeménységekkel is vizsgáltuk a politúrozott felületeket.

#### Bútorfelületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képességének vizsgálata

A vizsgálatot a MSZ 9925-86 szerint végeztük, tisztítószere, fertőtlenítőszere (Domestos), ecetsavra, etil alkoholra, feketekávára, teára, vörösborra, acetonnal, benzinnel és tintával értelmelve az eredményeket öt ellenállási fokozat szerint.

### Mérések kiértékelése

#### Fényességmérés

A fényességmérés kiértékeléséhez variancia-analízist (ANOVA) alkalmaztunk (1. táblázat), a gra-

fikus kiértékeléshez pedig a Statistica nevű programot használtuk.

Mind az öt dió furnéron létrehozott felület magas fényű felületet képzett (2. táblázat, 6. ábra). A második felületen tapasztaltuk a legkisebb szórást, amit a politúr keverék gyanta-színezék tartalmának tulajdonítottunk.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Mind az öt dió furnéron létrehozott felület magas fényű felületet képzett (2. táblázat, 6. ábra). A második felületen tapasztaltuk a legkisebb szórást, amit a politúr keverék gyanta-színezék tartalmának tulajdonítottunk.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Mind az öt cseresznye furnéron képzett felület magas fényű lett (3. táblázat). A cseresznye felületeknél a dióval ellentétben, a 4-es recepttel képzett bevonatok fényességértékei lettek a legnagyobbak (7. ábra). Az egyes receptekkel képzett bevonatok összesített átlagos fényességi értéke nagyobb, mint a dió furnéron képzett felületeké. A mérések alapján kijelenthető, hogy dió felületeken alacsonyabb fényű politúr hozható létre, mint cseresznye felületeken, illetve, hogy a felületeken kialakuló fényesség függ a felületkezelt fajtától. Az eredmények a dió nagy méretű edényeivel magyarázhatók. Érdekes módon az NC-lakk fényességi értékeinek szórása cseresznye felületeken nagyobb a dió felületekéhez képest, de minden esetben fényesebb, mint dió furnéron. Cseresznye felületeken a standard francia politúr és a sárkányvéres angol po-

**1. táblázat** Fényességmérés értékek, variancia-analízis eredményei (DF szabadságfok, SS eltérés négyzetösszeg, MS átlagos négyzetösszeg, F, P szignifikancia szint)

**Table 1** Gloss values of variance analysis

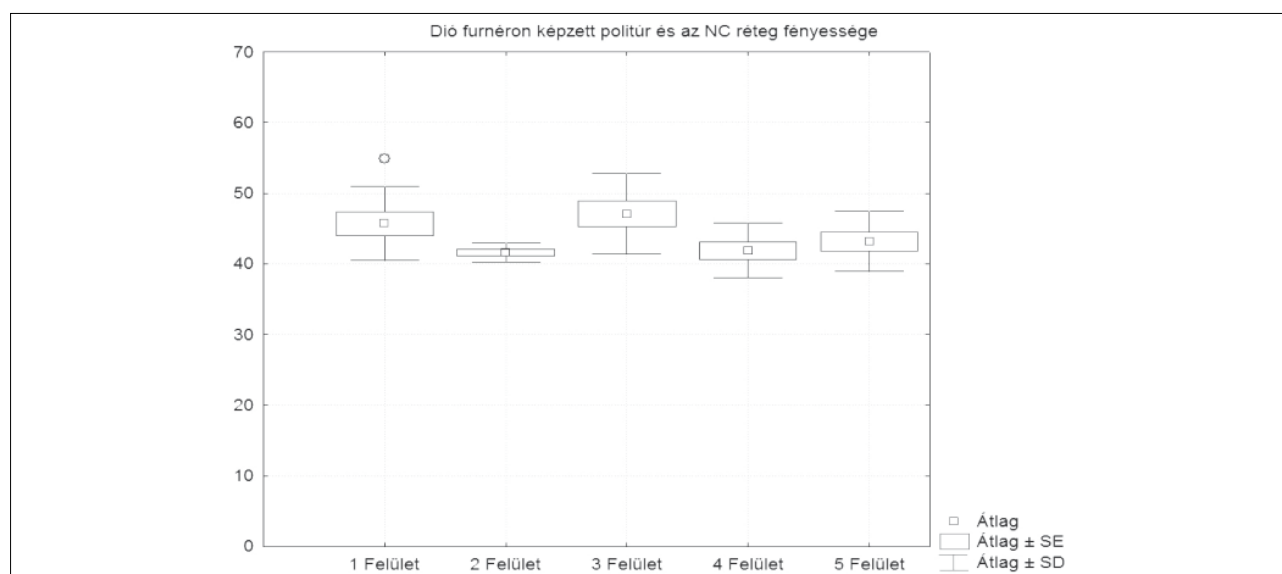
Variancia tárgya / Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Fafaj / Wood species	1	153,512	153,512	7,55	0,007
Recept / Recipe	4	3123,581	780,895	38,404	<0,001
Fafaj x Recept / Wood species x Recipe	4	3145,127	786,282	38,669	<0,001
Véletlen / Random	90	1830,049	20,334		
Teljes / Total	99	8252,269	83,356		

**2. táblázat** A fényességmérés eredményei Tukey-módszerrel, dió furnéron képzett politúr-, illetve NC-lakkrétegen

1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk

**Table 2** Gloss parameters by Tukey method of polished and NC lacquered nut veneer

Összehasonlítás Comparison	Eltérés a mintákban Deviation in samples	p	q	P	P<0,05
1. felület vs. 5. felület	3,36	5	2,356	0,46	nem
2. felület vs. 5. felület	0,72	5	0,505	0,997	nem
3. felület vs. 5. felület	4,75	5	3,331	0,137	nem
4. felület vs. 5. felület	0,46	5	0,323	0,999	nem



**6. ábra** Dió furnéron képzett politúr és az NC-réteg fényességének összehasonlítása (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 6** Gloss results of polished and NC lacquered nut veneer

litúr receptek fényességének mért átlaga, magasabb értéket mutatott, mint az NC-lakk értékei.

Az elvégzett variancia-analízis alapján a cseresznye furnérra felhordott politúrrétegek szignifikáns különbséget mutatnak az NC-lakkal szemben.

A felületi tapadás grafikonján (8. ábra) jól látható, hogy az első recept kivételével a dió felületekre jelentősen rosszabbul tapad (3. ábrázat) a politúr, illetve az NC-lakk. Ez a viszonylag nagy edények jelenlétével magyarázható. A pórustömítésre használt anyagokkal a politúr nem tud olyan szinten egybeépülni, mint a fa elemi szerkezetével.

A táblázatok alapján (5. ábra) megfigyelhető, hogy a 0-ás felületi tapadási értéket csak a NC-lakk érte el cseresznye felületen. Az 1. kategóriába sorolható a cseresznye felületen elért felületi tapadási érték alapján – a sárga angol politúr, illetve az NC-lakk dió felületen. 2-es osztályt ért el cseresznye felületeken a 2. és 4. recept. Harmadik osztályba sorolható a dió fe-

lületen kiképzett első recept. Négyes felületi tapadási osztályba sorolható cseresznye felületen az első recept, illetve dió felületen a hármas recept. Ötös osztályba sorolható dió felületen a kettes és a négyes recept. A ceruzakeményiség mérés eredményei (9. ábra) az NC-lakk kivételével a szabványban megadottak alapján nem besorolhatóak, mindegyik érték H ceruzakeményiség alatti. Ennél a mérési eljárásnál is megfigyelhető, hogy a politúrozott mintatesteken, a cseresznye felületen képzett bevonatok jobban szerepelnek, mint a dió felületeken képzettek. Az NC-lakknál nem mutatkozik különbség a két faj között. A nitro-cellulóz lakkon H3 ceruzakeményiség hagyott nyomot, így megfelelt a szabványban előírt közepes minősítésnek.

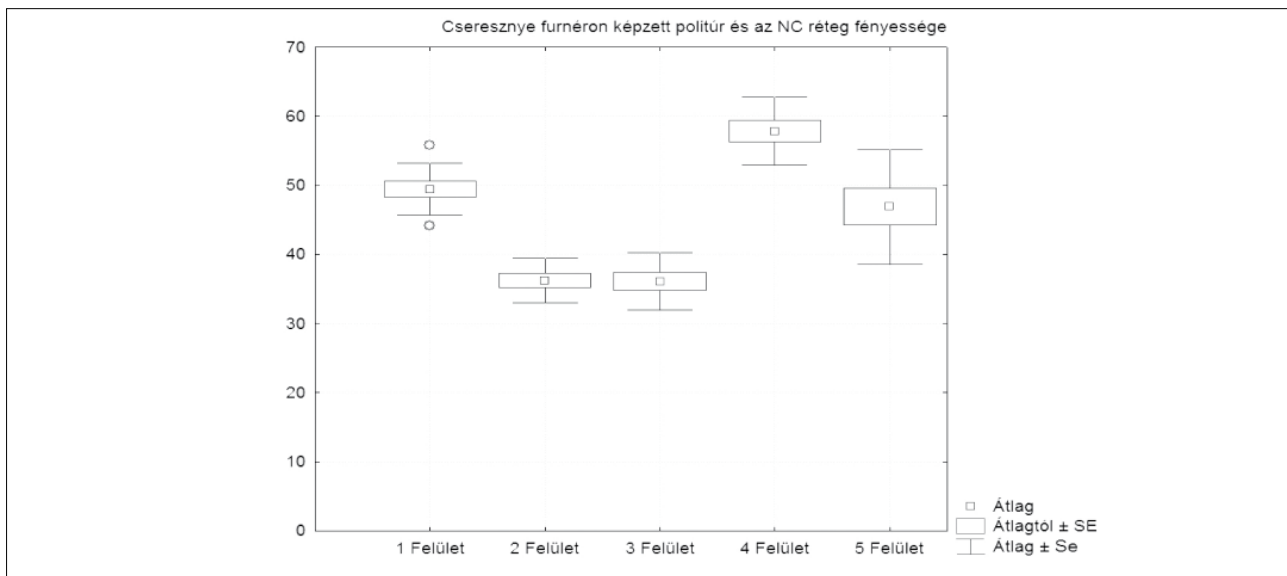
*Az ütésállóság eredményeinek kiértékelése*

Ütésállósági vizsgálatoknál a cseresznye és a dió felületekre ugyanazt az eredményt kaptuk (6. táblázat),

**3. táblázat** Cseresznye furnéron képzett politúron, illetve NC-rétegen végzett fényességmérés eredményei Tukey-módszer alapján (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Table 3** Gloss parameters by Tukey method of polished and NC lacquered cherry veneer

Összehasonlítás Comparison	Eltérés a mintákban Deviation in samples	p	q	P	P<0,05
1. felület vs. 5. felület	22,63	5	15,87	<0,001	igen
2. felület vs. 5. felület	9,42	5	6,606	<0,001	igen
3. felület vs. 5. felület	9,32	5	6,536	<0,001	igen
4. felület vs. 5. felület	31,02	5	21,754	<0,001	igen



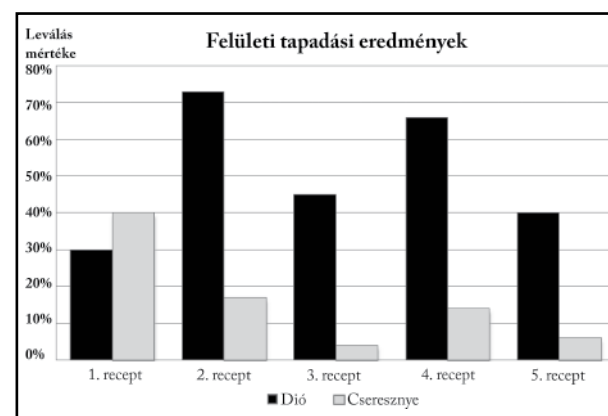
**7. ábra** Cseresznye furnéron képzett politúr, illetve az NC-réteg fényesség értékeinek összehasonlítása (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 7** Gloss results of polished and NC lacquered cherry veneer

valamint megfigyelhető, hogy a polírozott felületek a szabványban előírt legkisebb ejtési magasságnál is olyan jellegű sérülést szenvedtek, amelyet a szabvány a 3. kategóriába sorol. Ezzel szemben az NC-lakk 20 mm-es ejtési magasságnál nem szenved sérülést. A polírozott felületek jelentős pozitívumaként értékelhető, hogy a mérésben szereplő legnagyobb behatással szemben is megtartották rugalmasságukat és nem repedtek meg, ellentétben az NC-lakkal. Ez azzal magyarázható, hogy a politúrozott film követi a felület mozgását, e tekintetben jobban szerepeltek, mint a ma forgalomban lévő NC-lakkok.

*Bútorfelületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képesség vizsgálata, az eredmények kiértékelése*

A 20%-os ecettel szembeni politúrozott felületek ellenálló képessége a MSZ 9924 szerint normal besorolásba esik, kivéve az 1-es és a 4-es recep-



**8. ábra** Az 1-5. recept szerint képzett bevonatok felületi tapadás értékei cseresznye és dió furnérokon (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 8** Adhesion values of layers resulting from recipes 1-5 on cherry and nut veneers

teket, amelyek mind a kétféle fafajon mérsékelt ellenállású bevonatot képeztek, ezzel szemben az NC-lakk ellenálló képessége a 20%-os ecettel szemben a közepes kategóriába esett.

**4. táblázat** Felületi tapadás (MSZ 9640/25-1989) osztályba sorolása dió felületeken

**Table 4** Classification of layer adhesion (MSZ 9640/25-1989) on nut veneer

	Felületi osztályok					
	0	1	2	3	4	5
<b>Dió felületek</b>						
<b>1. felület:</b> standard francia politúr				X		
<b>2. felület:</b> standard angol politúr						X
<b>3. felület:</b> sárga angol politúr					X	
<b>4. felület:</b> sárgányvörös angol politúr						X
<b>5. felület:</b> NC-lakk		X				

**5. táblázat** Felületi tapadás (MSZ 9640/25-1989) osztályba sorolása cseresznye felületeken

**Table 5** Classification of layer adhesion (MSZ 9640/25-1989) on cherry veneer

	Felületi osztályok					
	0	1	2	3	4	5
<b>Cseresznye felületek</b>						
<b>1. felület:</b> standard francia politúr					X	
<b>2. felület:</b> standard angol politúr			X			
<b>3. felület:</b> sárga angol politúr		X				
<b>4. felület:</b> sárgányvörös angol politúr			X			
<b>5. felület:</b> NC-lakk	X					

**6. táblázat** Az 5 recept szerint készített bevonatok ütésállósági vizsgálatának (ISO 4211-4:1988) eredményei dió és cseresznye furnéron (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárgányvörös angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Table 6** Results of impact resistance of the 5 recipe based layers on nut and cherry veneers

Az ütésállóság eredményeinek kiértékelése						
Ejtési magasság (mm)						
	10	25	50	100	200	400
<b>1. felület</b>	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat
<b>2. felület</b>	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat
<b>3. felület</b>	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat
<b>4. felület</b>	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat
<b>5. felület</b>	5. fokozat	4. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	3. fokozat	2. fokozat

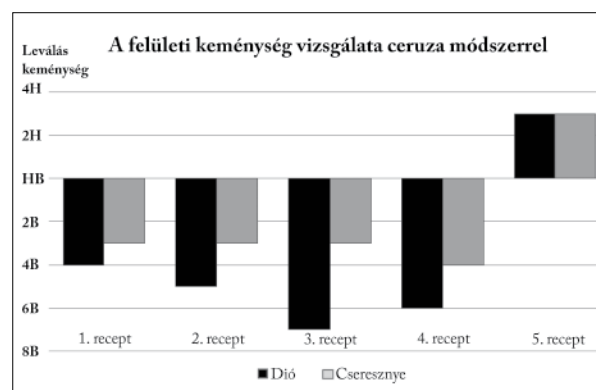
A vörösbor csak a hármas felületben nem tett kárt, a 2., 4., és 5. felület közepes minősítést kapott, az első felület pedig nagy ellenállású minősítést.

A feketetea nem okozott felületkárosítást a politúrozott felületeken, ezzel ellentétben az NC-lakkon 1 óra elteltével felületi változás következett be, de még így is a közepes ellenálló kategóriába sorolható a fekete teával szemben.

A tinta egyik felületen sem hagyott nyomot. A kávé nem okozott felületkárosítást a politúrozott felületeken, ezzel ellentétben az NC-lakkon 1 óra elteltével felületi változás következett be.

Az általános tisztítószer 10 perc elteltével a 2. és 3. felületben tett kárt, így ezek a felületek normál besorolásúak, amíg az összes többi közepes értékelést ért el a tisztítószerrel szemben.

Az etil-alkohol mind az öt felületben károsodást okozott két percen belül, így megállapíthatjuk, hogy a felületeknek az etil-alkohollal szemben mérsékelt az ellenállásuk.



**9. ábra** Ceruza módszerrel végzett keménységvizsgálat eredményei (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárgányvörös angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 9** Results of pencil hardness tests

**7. táblázat** Az 5 recept szerint készített bevonatok vegyszerállósági vizsgálatának (MSZ 9924) eredményei dió és cseresznye furnéron  
**Table 7** Results to chemicals of the 5 recipe based layers on nut and cherry veneers

Vizsgált anyagok / Az elváltozás ideje										
	20% ecet	Vörösbor	Fekete tea	Tinta	Kávé	Tisztító-szer	Etil-alkohol	Benzin	Aceton	Fertőtlenítő-szer
1. felület	2 perc	6 óra	nincs változás	nincs változás	nincs változás	1 óra	2 perc	nincs változás	2 perc	2 perc
2. felület	10 perc	1 óra	nincs változás	nincs változás	nincs változás	10 perc	2 perc	nincs változás	2 perc	10 perc
3. felület	10 perc	nincs változás	nincs változás	nincs változás	nincs változás	10 perc	2 perc	nincs változás	2 perc	2 perc
4. felület	2 perc	1 óra	nincs változás	nincs változás	nincs változás	1 óra	2 perc	nincs változás	2 perc	2 perc
5. felület	1 óra	1 óra	1 óra	nincs változás	1 óra	1 óra	2 perc	10 perc	2 perc	2 perc

Érdekes módon a benzín nem okozott károsodást a politúrozott felületekben, míg az NC-lakkban 10 perc elteltével igen. Az acetonnal és a fehérítőszerral szemben mind az öt felület mérsékelt ellenállást mutatott.

### Összefoglaló

A vizsgálati módszereket a mindennapi igénybevételeknek, esztétikai elvárásoknak leginkább megfelelő szabványok szerint választottuk ki. Így vizsgáltuk a felületek fényességét, a bevonatok felületi tapadását párhuzamos metszéssel, ütéssel szembeni ellenálló képességét, karcállóságát ceruzakeményiség módszerrel és a felületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képességét.

A fényességmérés során, dió felületeken a standard francia politúr és a sárga angol politúr receptekkel készített filmrétegeken mért értékek átlaga magasabb volt, mint az NC-lakknak, de T-próbával statisztikailag a szignifikáns különbség  $P=5\%$ -nál nem volt igazolható.

Cseresznye felületeken a standard francia politúr és a sárkányvéres angol politúr mért fényesség átlaga volt magasabb, mint az NC-lakké. A standard francia politúr eltérése nem volt szignifikáns  $P=5\%$ -nál, míg a sárkányvéres angol politúré igen.

Felületi tapadás vizsgálatoknál az NC-lakk átlagban jobb értékelést ért el, mint a politúrok. A cseresznye furnér felületekhez mind az NC-lakk, mind a politúrok jobban tapadtak, mint dió felületekhez, ezzel igazolva, hogy a felületkezelés teljesítményét befolyásolja a felületkezelt fa fajtája.

Ütésállósági vizsgálatok során kiderült, hogy a kisebb behatásoknak az NC-lakk jobban ellenáll, míg a nagyobb erejű behatásokkal szemben a politúrozott felületek jobban szerepelnek. Az NC-lakk 5. besorolási szintről a behatás erejét növelve, fokozatosan eljutott 2. szintig, míg a politúrozott felületek mind a legkisebb behatásoknál, mind a szabványban meghatározott legnagyobb behatásnál is 3. osztályba sorolódtak.

Felületi keménység mérések során az NC-lakk szerepelt jobban, közepes keménységi osztályt érve el. A különböző politúrozott felületek a szabványban meghatározott legkisebb értéknél is gyengébb eredményt értek el.

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált vegyi anyagok behatásával szemben az NC-lakk gyengébben szerepelt, mint a különböző politúrozott felületek. A vizsgálatokból kitűnik, hogy a politúrhoz képest viszonylag modern NC-lakkok nem minden tulajdonsága jobb, mint a politúrozott felületeké. Az NC-lakk legnagyobb előnye a szaktudást kevésbé igénylő használata a politúrhoz képest, valamint a gyors felületképzés. A kísérletsorozatból az is megállapítható, hogy az optimális tulajdonságokkal rendelkező politúrozott felület létrehozása érdekében, fafaj specifikus recepteket lenne célszerű kidolgozni.

### Irodalomjegyzék:

- Cook, W. (2003): A bútorrestaurálás nagykönyve  
 Józsoveg műhely Kiadó, Budapest
- Czagány L. (1983): A fa díszítő faragása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Csornai-Kovács G. (2005): Műbútor asztalos és restaurátor szakmai ismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Hammer E. (1964): A fa felületkezelése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Kaiser J. (1934): Fafényezési eljárások az asztalosiparban
- Lugosi A. (1976): Faipari kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Molnárné P. P. (1984): Faanyagok felületkezelése és -borítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Molnárné P. P. (1996): Felületkezelés a faiparban. Faipari Tudományos Alapítvány Sopron
- Schnaus E. (2001): Régi bútorok felületkezelése. Cser Kiadó, Budapest
- Schnaus-Lorey (1998): Bútorok restaurálása. Cser Kiadó, Budapest





## Közhasznúsági jelentés a Faipari Tudományos Egyesület 2010. évi működéséről

### I. Számviteli beszámoló

#### I/1. Az egyesület célja, tevékenysége

A Faipari Tudományos Egyesület az 1997. évi CLVI. Törvény alapján közhasznú szervezetként működik. Önkéntes alapon tagja a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének (MTESZ).

Az egyesület székhelye: 1027 Budapest II., Fő u. 68.

Az egyesület célja: társadalmi úton elősegíteni a magyar faipart és annak fejlődését. Ápolni és erősíteni a szakmai egységérzését és gyakorlatát, bővíteni az egyesületi tagok ismereteit, formálni a szakma és a faiparról kialakult közvéleményt, gondoskodni a tagok közös érdekképviseletéről.

#### I/2. Az egyesület könyvvezetéséről, beszámolási kötelezettségéről

Az egyesület könyvvezetésének módja, kettős könyvvezetés az általános szabályok szerint. Az egyesület a 8/1996. (I. 24.) kormányrendelet alapján egyszerűsített éves beszámolót készít. A mérleg fordulónapja december 31., az éves beszámoló elkészítésének időpontja május 31.

**I./2.1.** A teljesség elvének megfelelően azok a tételek, amelyek a mérleg fordulónapja előtt még nem, de a beszámoló készítésének időpontja előtt ismertté váltak, aktív, illetve passzív időbeli elhatárolásként kerültek könyvelésre.

#### I./2.2. Az eszközök értékelése

Az Egyesület a befektetett és forgóeszközöket beszerzési költségen értékeli és tartja nyilván. A beszerzési költség az 1991. évi XVIII. Törvény 35. §-ban leírtakat tartalmazza..

#### I./2.3. Az eszközök értékcsökkenése

Az egyesület a befektetett eszközök értékcsökkenését lineárisan számolja el a mindenkori adótörvényben közzétett amortizációs kulcsok alkalmazásával. Terv szerinti értékcsökkenést számolja el a befektetett eszközök fenti módon kiszámított értékcsökkenését évente. Az 50 E Ft alatti egyedi beszerzési értékű tárgyi eszközök esetében azok használatba vételekor egy összegben számolja el a terv szerinti értékcsökkenést.

Terven felüli értékcsökkenési leírásként kerül elszámolásra a befektetett eszközök értékének csökkenése, azok megrongálódása, megsemmisülése esetén.

#### I./2.4. Az eszközök értékvesztése

Értékvesztést az Egyesület az 1991. évi XVIII. Törvény 39.§ szerint számol el.

#### I./2.5. Felújítás, karbantartás

Az Egyesület az állóeszközök felújításával kapcsolatos költségeket, amennyiben azok nem eredményezik az állóeszköz élettartamának növekedését, költségként számolja el.

#### I./3. Az Egyesület vagyoni helyzetének alakulása

Megnevezés	2009	2010.
	Nyitó	Záró
	érték	érték

#### I./3.1. Vagyon megjelenési formája (Eszköz) (E Ft-ban)

Tárgyi eszközök	33	0
Befektetett eszközök	33	0

#### I./4. Vagyon eredete (Források)

##### I./4.1. Saját tőke (E Ft-ban)

Saját tőke		
záróállománya	718	612
Induló tőke	4 641	4641
Tőkeváltozás	-2812	-3923

##### I./4.2. Kötelezettségek (E Ft-ban)

Hosszú lejáratú kötelezettségek záró állománya	0	0
Rövid lejáratú kötelezettségek záró állománya	926	1004

##### I./4.3. Pénzeszközök (E Ft-ban)

Záró állomány	670	120
Ebből		
pénztárban	72	20
elszámolási betétszámlán	598	100

A pénzeszközök záró állománya a pénztárkönyvvel és a záró bankbizonylattal egyező.

##### I./4.4. Aktív időbeli elhatárolások (E Ft-ban)

Az aktív időbeli elhatárolások között kerültek kimutatásra a mérleg fordulópontja előtt felmerült olyan kiadások, amelyek költségként csak a mérleg fordulónapját követő időszakra számolhatók el.

Záró állomány	0	0
---------------	---	---

##### I./4.5. Passzív időbeli elhatárolások (E Ft-ban)

Záró állomány	0	0
---------------	---	---



*I./5. Eredménykimutatás*

Megnevezés	2009	2010
<b>I./5.1. Az eredmény alakulása a tevékenység célja szerint (E Ft-ban)</b>		
Összes közhasznú tevékenység bevétele	736	901
Összes közhasznú tevékenység költsége	1 367	985
Vállalkozási tevékenység bevétele	360	468
Vállalkozási tevékenység költsége	840	490
Adózás előtti eredmény váll.	-480	-22
Adófizetési kötelezettség	0	0
Közhasznú tevékenység eredménye	-631	-84

**II. Költségvetési támogatás felhasználása**

Egyesületünk költségvetési támogatásban részesült.  
V. pont alatt részletezve.

**III. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás**

I. pont alatt részletezve.

**IV. Cél szerinti juttatások kimutatása**

Egyesületünk célszerű juttatásban nem részesített senkit.

**V. A kapott támogatások részletezése (E Ft)**

	2009	2010
Szakmai programok szervezésére, vásár	0	0
Alaptevékenység támogatása összesen:	0	0
Központi alapoktól kapott támogatás:	0	130
Egyesületünk javára felajánlott személyi jövedelemadó 1%-ának összege:	0	14

**VI. A közhasznú szervezet vezető tisztségviselőinek nyújtott juttatások összege**

A Faipari Tudományos Egyesület vezető tisztségviselői a korábban kialakult szokásoknak megfelelően 2010-ben sem részesültek anyagi vagy természetbeni juttatásban.

**VII. Beszámoló a közhasznú tevékenységről**

Egyesületünk az alapszabályban rögzített céljai megvalósítása érdekében a munkába bevonja és aktivizálja a szakterület mérnökeit, műszaki dolgozóit. Elősegíti a tagok szakmai fejlődését, elsősorban szakmai ismeretterjesztő konferenciákkal, előadásokkal, kiállításokkal. Közhasznú rendezvényeink, amelyeket önállóan, illetve társszervezeteikkel közösen rendeztünk meg:

- Az egyesület 60 éves ünnepi konferenciája
- innoLignum Faipari Szakvásár

- Faipari marketing konferencia
- Küldöttközgyűlés
- Ünnepi közgyűlés
- LignoNOVUM Faipari Szakvásár

*Szaklap*

A műszaki-tudományos eredmények publikálására, a szakmai kultúra terjesztésére, az egyesületi hírek, információk közzétételére egyesületünk negyedévente kiadta a FAIPAR c. szaklapot. Egyesületi tagjaink szakmai, tudományos és egyesületi elismerése díjakat, kitüntetésekkel adtuk át.

*Az országos elnökség és a vezetőség beszámolója a 2010. évről*

A nehézségek ellenére elmondhatjuk, hogy az egyesület célkitűzései megvalósultak.

**Országos elnökség**

2010. évben két ülést tartott. Munkáját program szerint végezte.

- Elfogadta az egyesület éves költségvetését.
- Kidolgozta az éves programot.
- Értékelte a területi szervezetek munkáját.
- Döntött a kitüntetések odaítéléséről.
- A közgyűlésnek javaslatot tett az örökös tagokra.

**Vezetőség**

Az elnökségi ülések között az egyesület operatív kérdéseivel foglalkozott.

- Négy alkalommal ülésezett.
- Elkészítette az egyesület pénzügyi tervét.
- Összeállította az éves munkatervét.
- Közgyűlések és elnökségi ülések előkészítése, előterjesztések kidolgozása.
- A válsággal kapcsolatos ügyek rendezése
- Közhasznúsági jelentés elkészítése.

Az országos elnökség és a vezetőség munkáját a törvényben és az egyesületi alapszabályban foglalt előírások, valamint a közgyűlés a határozatainak megfelelően végezte.

Horváth Tibor  
elnök

## Összefogással a szakma jövőjéért – a Magyar Mérnöki Kamara Erdészeti és Faipari Szakosztályának konferenciája

*Dr. Bejő László*

*Folytatás a 3. oldalról.*

Az első előadást Babos Rezső faanyagvédelmi szakértő tartotta, aki rengeteg tényadattal, és talán még több humorral fűszerezve mutatta be a faanyagvédelmi szakértői jogosultság sok ellentmondással, sőt helyenként abszurdításokkal terhelt történetét. Rámutatott arra a fejetlenségre, ami jelenleg ezen a szakterületen a területi kamaráknál uralkodik, ahol ugyanarra a kérdésre az egyes régiókban teljesen eltérő választ lehet kapni. Konklúzióként hangsúlyozta: „látjuk, hogy van min gondolkodni”.

A következő előadásban Tőke Tünde okleveles faipari mérnök, a Magyar Képzésszervezők Szövetségének elnöke közel 20 éves építőiparban szerzett tapasztalatai alapján, saját területén hasonló problémákról számolt be. Bevezetésképpen először a különböző könnyűszerkezetes és faházak szépségéről, előnyeiről beszélt röviden, majd számos gyakorlati illusztrációval mutatta be, miért fontos, hogy a fával történő építés során a faiparhoz értő szakemberek, mérnökök megkapják az őket megillető helyet az építőiparban. Felvetette emellett, hogy a faipari mérnökök rendelkeznek a megfelelő kompetenciákkal, hogy felelős építési területeken és az energetikai területen is szerezhessenek jogosultságokat. Véleménye szerint a faipari mérnök és szakértő társadalom elegendő erőt képvisel akár egy önálló tagozat alapításához is.

Dr. Bakó Tibor okleveles faipari mérnök és építőmérnök, faanyagvédelmi szakértő, a Pécsi Tudományegyetem docense szintén áttekintette a faipari terület történelmét a kamarán belül, és ezzel kapcsolatban valamivel visszafogottabb véleményeket fogalmazott meg, arra bátorítva, hogy vizsgáljuk meg, mit vagyunk képesek felvállalni, mekkora erőt képviselünk, és reális célokat próbáljunk megfogalmazni a jogosultságokkal és a kamarán belüli hovatartozásunkkal kapcsolatban.

A Faipari Mérnöki Kar három előadója közül elsőként Dr. Bejő László egyetemi docens, oktatási dékánhelyettes vette magához a szót, röviden

ismertette a faipari mérnökképzés különösen az utóbbi két évtizedben eléggé hányatott történelmét. Mint elmondta, bár a képzés sok átalakuláson ment keresztül, az alapvető kompetenciaterületek nem változtak. Azt sem rejtette véka alá, hogy a jelenlegi, kényszerűen kétféle rendszerben sajnos az oktatók a legjobb erőfeszítéseikkel sem képesek olyan mélységben oktatni az ismereteket, mint a korábbi ötéves képzés folyamán, de mindent elkövetnek, hogy a hallgatók minőségi oktatást kapjanak, és a megfelelő ismeretekkel felvértezve hagyják el az iskolapadot. Felajánlotta a kar segítségét a jövőbeni jogosultságokhoz szükséges képzések megszervezésében (akár Sopronon kívül is), végül pedig némi önkritikával rámutatott, hogy az egyetem az utóbbi időszakban nem figyelt kellőképpen a kamarai jogosultságok kérdésére, és nem is képviseltette magát ott megfelelő súllyal. Ugyanakkor reményének adott hangot, hogy a kar a jövőben fontos szerepet játszhat a megfelelő képviselőhöz szükséges „kritikus tömeg” biztosításában, buzdítva oktatótársait a belépési nyilatkozat kitöltésére.

A délelőtti utolsó előadójaként Dr. Hantos Zoltán, az Építéstan Intézet munkatársa a faipar és a szerkezettervezés viszonyáról fogalmazott meg gondolatokat. Itt először rámutatott a faanyagokra az előnyös tulajdonságaira, amelyek miatt a jövőben várhatóan egyre fontosabb szerepet fog kapni az építőiparban, majd részletesen elemezte azokat az ismereteket, amelyek hiányában a fával építést nem lehet jól végezni – és amelyeket komplex módon csak a Faipari Mérnöki Karon lehet elsajátítani. Előadása végén konkrét javaslatokat is megfogalmazott arra nézve, hogy a fával építés egyes területein a faipari mérnököknek – diplomájuk alapján, illetve esetleges kiegészítő tanulmányok után – milyen jogosultságokat lehetne, kellene biztosítani.

Az ebédet követően a délutáni program az utolsó előadó, Markó Gábor, a Fa- és Papíripari Technológiák Intézet tanársegédjének előadásával indult, aki

oktatói és gyakorlati tapasztalataiból egyaránt merítve felsorolt számos olyan területet, ahol a megfelelő, fával kapcsolatos szakértelem hiánya a jelenleg más végzettségűek kezében levő, vagy éppen gazdátlan területeken komoly problémákat okozhat. Rámutatott, hogy ez nem csak a teherhordó szerkezeteknél, de egyéb fatermékek esetében is súlyos, akár életveszélyes következményekkel járhat. Áttekintette a még érvényben levő, de ki nem adható szakértői jogosultságokat, és konkrét javaslatot fogalmazott meg arra, hogy ezek kismértékű átalakításával, tartalommal való megtöltésével hogyan lehetne ezeket a területeket tervezői és szakértői jogosultságokkal lefedni, és egyben a faipari mérnököknek megfelelő perspektívát adni a mérnöki kamarán belül. Előadása végén Tőke Tündétől függetlenül, de az ő véleményével egybehangzóan a faipari mérnökök potenciális szerepét hangsúlyozta a műszaki ellenőri és műszaki vezetői jogosultságok terén.

Az előadásokat követően a jelenlevők élénk és nagyon építő hozzászólásokkal, szakmai eszmecserevel egészítették ki és helyesbítették az elhangzottakat. A teljesség igénye nélkül az elhangzottak között szerepelt például a nem faipari végzettségű szakértők helyzete a faanyagvédelmi szakértői munkákban, a mérnöki kamarai és az igazságügyi szakértői tevékenység kapcsolata, a történelmi fa nyílászárókkal kapcsolatos szakértelem szükségessége, de például etikai kérdések is felmerültek. Élénk vita alakult ki a felelős műszaki vezető és műszaki ellenőr jogosultságok körül is. Többen rámutattak arra is, hogy a kamarai jogosultságok önmagában keveset érnek,



Dr. Dobó István, MMK Agrártagozat elnökhelyettes és  
Dr. Véha Antal, MMK Agrártagozat elnök  
(fotó: Tóth János - Fatáj)

ha nem jelenik meg mögötte az a jogszabályi háttér, amely szükségessé teszi az ilyen szakértők munkáját.

A faipari szekció délutáni programjának lezárása és rövid szünet után azok a résztvevők, akiknek nem kellett távozniuk, még jó másfél óráig kemény vitát folytattak a kritikus kérdésekről. Ennek a vitának a végeredményeképpen az alábbi pontokban sikerült megállapodni a jelenlevőknek:

- Az elhangzott vélemények, a pillanatnyi jogszabályi háttér és a faipari mérnökök kompetenciáinak figyelembe vételével kerül majd megfogalmazásra az a végleges, részletes indoklást is tartalmazó javaslat, amelyet a Mérnöki Kamara elnöksége felé betervezte az Erdészeti és Faipari Szakosztály a faipari területen megszerezhető jogosultságokkal kapcsolatban. Az elnökséggel a tárgyalásokat Dr. Dobó István, Dr. Németh László és Tőke Tünde folytatja, azonban az előkészítő munkában a szakma és a Faipari Mérnöki Kar több képviselője is részt vesz majd.
- Az ágazati hovatartozás tekintetében egyelőre a faipari terület továbbra is az Agrár Tagozat Erdészeti és Faipari Szakosztályának részeként fog fellépni, és közösen érvényesíteni az érdekeket, azonban szeretné elérni, hogy a kamara elismerje a faipari mérnökök erős műszaki hátterét, és a műszaki mérnököknél megszokott bánásmódot és elbírálást tanúsítsa a faipari területen. Az Agrár Tagozat vezetői úgy nyilatkoztak, hogy amennyiben a faipari területen sikerül kiharcolni a szakértői és tervezői jogosultságokat, és megfelelő taglétszámot felvonultatni a terület mögött, akkor nincs akadálya, hogy a faiparosok önálló szekciót alapítsanak. Hosszabb távon nem titkolt cél, hogy a faipar váljon az Agrár Tagozat legütőképesebb területévé, és ennek megfelelően a tagozaton belül megfelelő súlyú képviselést kapjon.

Jelenleg folyik annak a részletes javaslatnak az előkészítése, amelyet a tagozat a Mérnöki Kamara vezetésének kíván benyújtani. Reményeink szerint a faipari mérnökök hamarosan több, valódi tartalommal bíró jogosultságot is megszerezhetnek majd, és méltó szerepet kapnak a Mérnöki Kamarán belül. Addig is bátorítunk mindenkit a Mérnöki Kamarába való belépésre, mivel a megfelelő taglétszám szintén feltétele annak, hogy jelentős képviselettel rendelkezünk az Agrár Tagozaton és a kamarán belül.

## Dr. Lugosi Armand tanár úr egykori tanítványának visszaemlékezése



Dr. Lugosi Armand

A több mint 200 éves múltra visszatekintő erdészeti és faipari felsőoktatásban végig kiemelt helyet kapott a fagegmunkáló szerszámok és gépek oktatása. A feldolgozó ipar fejlődésével az új anyagok gyártásával gazdagodó fagegmunkáló technológiák megjelenésével, valamint a feldolgozottsági fokának sokrétű növelésével rohamosan bővült a faipari gépek tárháza, és fejlődött azok műszaki színvonala. A fa- és bútorigipari üzemekben, gyárakban az 1960-70-es években végrehajtott ipari rekonstrukció mind sürgetőbbé tette a gépészetben jártas, jól felkészített mérnökgárdát. Ennek szellemében Sopronban a faipari mérnökképzés 1957-ben indult meg, amelynek oktatói karához Dr. Lugosi Armand okleveles gépészmérnök 1959-ben, mint óraadó csatlakozott, majd 1962-től főállású docensként tanított a Faipari Géptani Tanszéken.

Megkülönböztetett szerencsémnek tartom, hogy az egyetemi éveim alatt (1964–1969) Lugosi professzor úr élményszámba menő előadásaira járhattam, nála 9 tantárgyból vizsgázhattam, és diplomamunkámat géptani témából készíthettem. Tanár úr a géptani tudományokon túl olyan útravalót adott, ami nemcsak a szakmai ismeretekben, hanem az emberi tartásban, mérnöki szemléletben, jellemében is egy életre útmutatást nyújtott.

### Előadás

Harmadik évfolyamban került sor a szakmai tárgyak széleskörű oktatására, amelyből a Géptani Tanszék első helyen vette ki részét. Lugosi tanár úrnál gépelemek I., erőgépek, faipari géptan I. tantárgyak szerepeltek, így tőle ebben a tanévben a gyakorlati jegyekkel együtt összesen öt jegyet kaptunk. Volt miért „hajtani”, hiszen pénzszerűen levő diákoknál sokat számított az átlag, amitől az ösztöndíjunk függött.

Ma is emlékszem az első előadására. Vártuk az előadását, hiszen a felsőbb évfolyam hallgatói sokat

emlegették. A mindig jókedvű professzorunk (mert docens korában is így neveztük) köszöntő szavai után rátért a mérnöki szemlélet fontosságára, a gyakorlati mérnöki munkánk majdani elvárásaira. Ő tisztában volt a gyakorlati élet követelményeivel, és ennek szellemében oktatott. Valóságos becsvágyat ébresztett bennünk, hogy jó mérnökök legyünk, melyhez nélkülözhetetlen a szilárd tárgyi tudás.

Rendkívüli képessége volt az egyébként „száraz” tantárgyak hangulatos, érdekfeszítő előadására. Szerettünk az előadásaira járni. Nála soha nem volt katalógus a létszám ellenőrzésére, mégis szinte teljes volt a hallgatóság. Tanárunk szigorú rendben és rendszerben gondolkodott és oktatott. Minden tantárgynál pontosan tudtuk, hogy miért fontos, és hol tudjuk majd hasznát venni.

Munkabírására jellemző volt, hogy 7 szemeszterben nappalin 9 tantárgyat, levelező tagozaton 6 tantárgyat oktatott, és ennyiből vizsgáztatott.

Óráira mindig pontosan, minden segédeszköz és jegyzet nélkül érkezett, és tudta, hogy az előző tanóra anyaga hol fejeződött be. Előadása mindig tömör, lényegre törő volt. Ábráit, rajzait a táblánál kapásból készítette, miközben folyamatosan ismertette a témát. Levezetései precízek voltak, impozáns logikára épültek. Közben mi, hallgatók is megoldoztunk, mert a tanár úr lendületes tempóját követni kellett. Volt ugyan a tanár úr által készített litografált jegyzetünk, de ő ehhez előadásában kicsit még hozzátett, ezért mindannyian jegyzeteltünk. Óráját teljes egészében kitöltötte, és csengetésre pontosan befejezte. Mi még öltözködtünk, amikor ő már az ajtó előtti tartóban hagyott szivarjára gyújtott. Volt eset, hogy névnapján titokban kicseréltük a Csongort Havannára. Mindenben a precizitás, a szilárd tárgyi tudás, a segítő szándék, a lendület és a humor jellemezte.

### Vizsga

Sokrétű tudományos, kutatói, oktatói és gazdag publikációs munkásságát kitűnően szervezte meg. Lényegre törő munkamódszere az elmélet, a tudomány gyakorlati alkalmazásának és hasznosításának követelményére épült. Vizsgáztatása rendhagyó, könnyed és nagyvonalú volt. Vizsgákra a lét-



számkeret miatt kellett feliratkozni, egyébként az összes oktatott tantárgyból, minden évfolyamból, nappali és levelező tagozatosok együtt mehettünk vizsgázni. Számomra ma is emlékezetes vizsga volt, amikor a Géptani Tanszék alatt, a Főépület alagsorában reggel 8 órakor 10-12 különböző évfolyamú és tagozatú hallgató, kezünkben az indexünkkel, izgalommal várakoztunk a nagyterem előtti folyosón. Professzorunk lendületes léptekkel megérkezett, köszönésben alig tudtuk megelőzni, és mosolyogva nyitott ajtót mindnyájunknak. Bízott bennünket, hogy mindenki jöjjön be. A terem közepén álló hatalmas asztal körül telepedtünk le, tanár úr pedig a katedrán lévő tábla melletti asztalnál foglalt helyet. Megkérdezte, hogy ki szándékozik tételt húzni. Felsőöktől tudtuk, hogy a felkészülés nélküli „kapásból” történő felelet többet ér, ezért többen nem kértünk tételt. Az első önként jelentkezővel felkészülési idő nélkül, azonnal kezdődött a vizsga. A leckekönyvből látta a tanár úr, hogy miből kell vizsgáztatni. A kérdés (a tétel) elhangzása után a feleletet azonnal el kellett kezdeni, és mindenki számára természetes dolog volt a tábla használata: rajzok, vázlatok, levezetések ábrázolása. A jól felelő tanár úr hamar leállította, még belekérdezett, és ha az is ment, akkor jött az új kérdés. Szerencsés esetben 5-6 perc alatt megkaphattuk a jegyet.

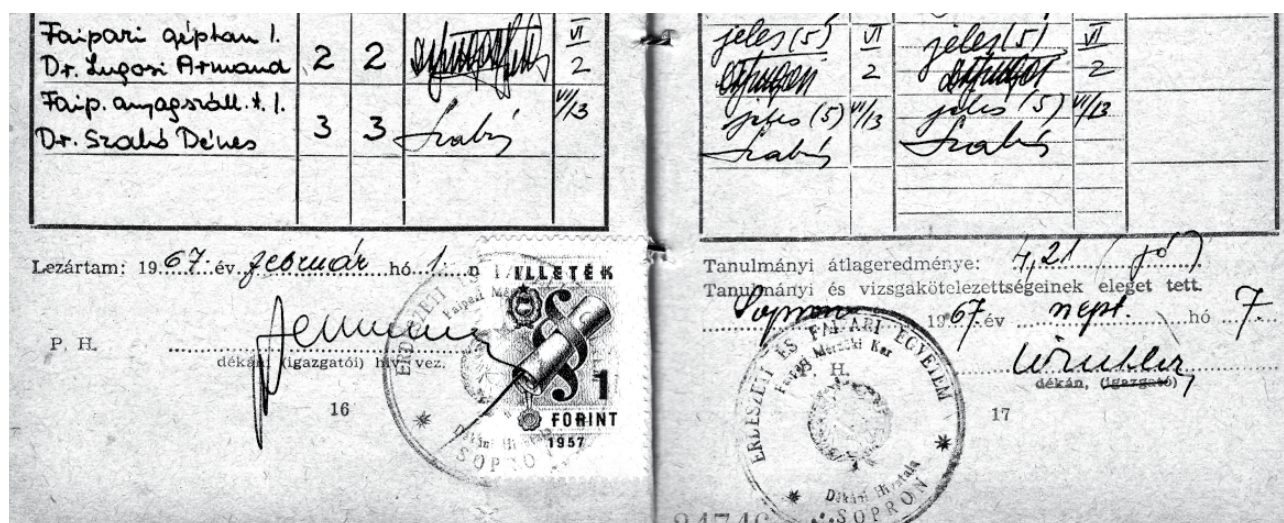
Professzorunk soha nem nézte az indexben levő többi jegyet, még az előző félévben adott saját érdemjegyet sem. Mindig az a tudás számított, amelyet a felelő a vizsgán birtokolt. Igazságos volt, és semmiféle külső befolyás nem téríthette el meggyőződésétől, ezért protekció nála nem létezett. Ajánlólevél csak a tudás lehetett.

### Nyári gyakorlat

Negyedik évfolyam végén, 1968-ban a nyári gyakorlatunkat az akkori NDK-ba (Német Demokratikus Köztársaság) Lugosi Armand tanár úr szervezte meg 12 fő részére a lipcsei faipari kombináthoz, Wiederitzschbe.

A hatalmas kombinát különböző egységeiben kettésével, rotációban dolgoztunk. Az idősebb német munkások gyanakvó bizalmatlansága lassan oldódott, sok újat tanultunk.

Augusztus vége felé éppen haza akartunk utazni, amikor a főpályaudvaron közölték, nem indul a vonat (Saxonia), mert Csehszlovákiában kitört a forradalom. Mivel egy hónapos tartózkodás után haza készülődve az utolsó pfenniget is elköltöttük, az is gondot okozott, hogy visszautazzunk a 16-os villamossal a gyárhoz. Lugosi tanár urat sikerült értesítenünk, és az ő közbenjárása segített, hogy mellénk állt az ottani gyári vezetés. Szállást továbbra is kaptunk. Mi a legnehezebb munkát, a vagonkirakást választottuk, mert azt fizették a legjobban, így némi előleggel átvészeltük a kritikus napokat. Nem tudtuk, hogy mikor jöhetünk haza. Közeledett a szeptember, már szoba került egy Lengyelországon keresztül út is, amikor az első Magyarországra induló vonattal hazajöttünk. Magyarorságot Csehszlovákia területén, főként a pályaudvarokon, alvást imitálva próbáltuk palástolni. Itthon hamarosan részletes szakmai beszámolót és úti jelentést készítettünk Lugosi tanár úr részére. Beszámoltunk az ottani faipari technológiákról és az addig gyakorlatban itthon nem látott gépekről, gépsorokról. A jól sikerült tanulmányút hangulatát a szálláshelyünkhöz közeli focipálya és az esténként meglátogatott „Junghaus” is javította.



„Szerencsés esetben 5-6 perc alatt megkaphattuk a jegyet” - leckekönyv Dr. Lugosi Armand által adott jeggyel



Szakestélyen

### Köszönet

Későbbi egyetemi találkozóinkon gyakran kerül szóba a tanár úr, akit nagy szeretettel emlegetünk. Szerette a diákokat, részt vett a szakestélyeken, én is kaptam tőle egy sörpárbajban. Jó humora mindig üdítő színfolt volt a társaságban, de emlékezett a delikvenssek egy-egy botlására ugyanúgy, mint egy okos feleletre.

Tanár úr kiemelkedő pedagógiai munkásságának nagy szerepe volt abban, hogy a faipari géptani témát többen választottuk a diplomamunkánkhoz, amelynek során rendszeresen tájékozódott munkánkról, és segítette azt.

A mi korosztályunk nagyon sokat köszönhet Dr. Lugosi Armand professzor úrnak, hiszen a magyar fafeldolgozó és bútorigar virágkorát az 1970-es évek elején élte. Az országos bútorigari rekonstrukció szinte minden jelentősebb bútorgyárat érintett, mivel a nagyszámú lakásépítés a bútorok iránti igényt is generálta.

Az elsődleges faiparból 1971-ben kerültem a magyar bútorigar egyik legnagyobb gyárába, Zalába, ahol éppen a beruházási tanulmányt készítették, és hamarosan a beruházás vezetője lettem. Nemsokára megérkeztek a legkorszerűbb NSZK és olasz gépek, gépsorok, amelyek megismerésében alapvető segítséget nyújtott az egyetem Géptani Tanszéke által tanított sokrétű műszaki ismeret. Szerénytelenség nélkül mondhatom, hogy a faipari

mérnökök gépészeti tudását a hazai gépészmérnökök, a külföldi szállítók és gépszerelők is elismerték. Szívesen dolgoztak velünk. Egyik társam Távol-Keleten az őserdőben bútoralakatrész-gyártó üzemtervezett és telepített, amelyhez alma materünk által adott sokoldalú (fizikai, kémiai, elektronikai, mechanikai, építészeti, gépészeti, fatechnológiai, terméktervezési és gazdasági) ismeretek komplex alkalmazására volt szükség. Mindig jó volt hallani az elismerő szavakat, jó volt magyar faipari mérnöknek lenni. Ebben pedig nagy szerepe volt kitűnő tanárainknak, kimagaslóan Lugosi tanár úrnak, akinek az egyetemről való távozása sajnálatos veszteség volt. Értékes hagyatéka az egész fa- és bútorigar átfogó Faipari Kézikönyv (1976), és számos faipari géptani, forgácsolásméleti, fatechnológiai témájú könyve az egyetem, valamint az utókor faiparosai számára alapvető iránymutatást adnak itthon és külföldön egyaránt.

Köszönjük Tanár Úr!

Kurusa László  
okl. faipari mérnök  
ny. vezérigazgató



## A Faipari Tudományos Egyesület közgyűlése

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron  
2011. október 13.*

*Dr. Bejő László*

Az idei évben a Faipari Tudományos Egyesület Sopronban, a Nyugat-magyarországi Egyetem B épület 7. termében tartotta közgyűlését. Az összejövetelen a 2011. évi programok beszámolója mellett az egyesületet érintő fontos tájékoztatók, döntések is napirendre kerültek.

A közgyűlést Prof. Dr. Molnár Sándor, az egyesület elnöke nyitotta meg, aki köszöntötte a megjelenteket, majd tájékoztatta őket az elmúlt év tevékenységeiről. Az elnök beszámolóját a tagok jóváhagyták. A további napirendi pontban Horváth Tibor, az egyesület ügyvezető elnöke ismertette a

FATE 2010. évi közhasznúsági jelentését, melyet a taggyűlés egyhangúlag elfogadott. Ezután Prof. Dr. Molnár Sándor ismertette a 2012-re tervezett rendezvényeket, melyek közül a legfontosabbak:

- Ligno Novum Faipari Szakvásár
- Faipari képzés gyökerei Selmecebányán címmel kirándulás Selmecebányára
- 50 éves a Faipari Mérnöki Kar

Végezetül sor került az egyesület kitüntetéseinek átadására; a díjazottakról az alábbiakban röviden számolunk be.

## FATE kitüntetések 2011-ben



**Dr. Gerencsér Kinga**

okleveles faipari mérnök-  
tanár  
egyetemi docens

*Szabó Dénes-díj  
(2011)*

Mérnöki oklevelét 1975-ben kapta meg, ezt követően az Ipolyvidéki Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság Verőcei Fűrészüzemében üzemvezető helyettesként dolgozott 1981-ig. A Nyugat-magyarországi Egyetem jogelőd intézményeiben különböző beosztásokban dolgozott: tanzéki mérnök (1981–1987), tudományos munkatárs (1987–1989), egyetemi adjunktus (1990–1995), egyetemi docens (1996-tól).

Több mint 30 éves oktatói munkája alatt hallgatók százait avatta be a fűrészipari technológia és a fűrészipari termelési folyamatok rejtelmeibe. Új tantárgyként bevezette sportszer- és hangszergyár-

tás és fajtátékgyártás című tárgyakat, amelyek igen népszerűek lettek a hallgatók körében.

Vezeti a felsőfokú szakképzés szakfelelőseként az egyetem Faipari Mérnöki Kara által szervezett faipari termelészervező felsőfokú szakképzést. Kidolgozta a képzés szakmai és vizsgakövetelményeit és vezette akkreditálását.

Kétszáznál is több diplomatervező és szakdolgozat-készítő hallgató konzulense volt, melyek közül többen nyerték el a „Kiváló diplomamunka” és az „Ipar a környezetért” kitüntetést. 26 hallgatójának dolgozata került be az országos Tudományos Diákköri Konferenciára. 2001-ben Széchenyi István Ösztöndíjat, és a „Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiváló Dolgozója” kitüntetést kapott, a fajtátékgyártás tantárgy oktatása terén elért eredményei alapján, „PRO LUDO” díjban részesült 2003-ban, majd 2011-ben megkapta a „Nyugat-magyarországi Egyetem Kiváló Oktatója” kitüntetést. Oktatói munkájának elismerésül a végzős hallgatóktól 28 alkalommal kapott „Díszkorsó” -t.

Szakmai publikációi: több mint 100 nyomtatásban megjelent közleményéből 8 könyv,

2 könyvfejezet, 3 önálló egyetemi jegyzet, 25 külföldi és 84 hazai közlemény. 21 nemzetközi konferencián 18 előadás tartott, valamint hazai konferenciákon 30 előadást. 15 kutatási jelentés témavezetését



**Dr. Nagy Béla Géza**

okleveles faipari mérnök

*FATE Örökös Tag  
(2011)*

1943. február 12-én születtem Jászsalsószentgyörgyön egy faiparral és építészettel foglalkozó családban. 1962-ben kitűnő eredménnyel érettségiztem a Verseghy Ferenc Gimnáziumban Szolnokon.

A Tisza Bútorgyárban kezdtem dolgozni és sikeres felvételi vizsgát tettem Sopronban az Erdőmérnöki Főiskolán, ahol 1962-től faipari mérnök hallgatóként megkezdtem a tanulmányaimat.



**Dr. Petri László**

közigazgatástudomány  
doktora, okleveles faipari  
mérnök

*Fáy Mihály-életműdíj  
(2011)*

1949 óta dolgozik a faiparban, 1958 óta FATE tag. Az 1949–1960 közötti években alapképesítése alapján (ELTE közigazgatási doktor) az ipari közigazgatásban dolgozott ár-és költség-számítási területen. 1960–66 között a Faipari Kutató Intézet dolgozója, ahol a ragasztás és felületkezelés technológiájával, valamint gyártásszervezéssel foglalkozott. Közben 1964-ben az Erdészeti és Faipari Egyetemen faipari mérnöki másoddiplomát szerzett. 1966–77 években a fa- és bútorigipari szövetkezeteket szolgálta, ahol feladata volt a MŰFI néven ismertté vált műszaki fejlesztő iroda létrehozása. Ennek előbb főmérnöke, majd igazgatója lett. 1977-ben a Bútorigipari Tervező Irodához nevezték ki igazgatónak, ahol feladata volt az iroda átszer-

végezte. Három bejelentett szabadalma van, az idén Pannon Novum Innovációs Díjat kapott team vezetője volt.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki karán 1967-ben végeztem a Tisza Bútorigipari vállalat ösztöndíjasaként. 1969-ig üzemvezetőként és műszaki osztályvezetőként, 1970-től főmérnöként dolgoztam. 1982-ben műszaki doktori címet szereztem. Felületkezelő anyagok és felületkezelő gépsorok alkalmazása volt a fő kutatási területem. Több elemes konyhabútort terveztem, amelyek gyártása évekig biztosította a gyár sikeres működését. 1981-től a szolnoki gyár igazgatójaként dolgoztam nyugdíjazásomig.

Szakmai tevékenységem elismeréseként megkaptam a Kiváló Feltaláló és Újító arany fokozatú kitüntetések, Eötvös Lóránd-díjat és a Faipar Fejlesztéséért oklevelet.

A Faipari Tudományos Egyesület munkáját országos elnökhelyettesként segítettem.

vezése Bútorigipari Fejlesztési Intézetté. 1986-tól nyugdíjasként 1990-ig a FATE titkárságán végzett különböző munkákat, mint rendezvények szervezése, műszaki tervezői szolgáltatások szervezése és irányítása. 1990-től 2009-ig egyéni vállalkozó, amelynek keretében szárítóberendezések tervezésével és automatizálásával, szerelésével és üzemeltetésével foglalkozott

Szakirodalmi tevékenysége jelentős: 1959–1990 között kb. 150 szócikket írt, főként a Faipar lapban. Összeállította a 1975-ig megjelent cikkek címgyűjteményét, szerkesztette az 1980-as években kiadott ún. „Sárga füzeteket” és részt vett a Műszaki Kiadónál megjelentetett technikai tankönyvek fejezeteinek megírásában. Szakoktatói tevékenysége keretében az 1951–54-es években művezetői tanfolyamokon oktatott, majd az 1965–67 között faipari technikumban tanított. Az 1969–1977 közötti években az OKISZ által szervezett felsőfokú tanfolyamokon a technikai végzettségű szövetkezeti műszaki vezetőknek adott elő speciális tárgyakat. 1974-től 10 éven keresztül meghívott előadóként az Erdészeti és Faipari Egyetemen adott órákat a szárítástan tantárgy keretében.

Tagja volt a Faipar c. folyóirat szerkesztőbizottságának, vezetője a FATE Ipargazdasági

Bizottságának (1966–1969) és a Műszaki- és Környezetvédelmi Bizottságának (1981–1990). 1973-ban a Faipari Fejlesztésért Emlékéremmel, 1984-ben és 1991-ben Szerzői Nívódíjjal, majd



### Szemerey Tamás

okleveles faipari mérnök-tanár

*Lugosi Armand-díj  
(2011)*

Szemerey Tamás 1950-ben született Budapesten. 1968-ban végzett Budapesten faipari technikusként, 1974-ben okl. faipari mérnöki, majd 1999-ben okl. restaurátorművész diplomát szerzett. 1980-tól óraadóként, majd 1990-től főállású oktatóként dolgozik a Nyugat-magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán (ill. jogelődjeinél). Oktatóként elsősorban az asztalosiparhoz tartozó szakágakban tanít: asztalosipari alapszerkezetek, épületasztalos szerkezetek, különleges faipari technológiák, bútortörténet, kárpitozás, bútorok technikatörténete, restaurálás c. tantárgyakat. E tárgyakhoz kapcsolódóan évtizedek óta kutat és publikál a szakmatörténet és a műemlékvédelem területén. Módszere, a tudnivalók technológiai szempontú rendszerezése, bemutatása és tanítása. Budapesten 1992 óta tanítja a hagyományos asztaloságot, kézműves bútorkészítést ismertető tantárgyakat és szakrajzot a Magyar Képzőművészeti Egyetem okleveles tárgyrestaurátor-szakos hallgatóinak. 2005 óta tanít meghívott előadóként Kolozsváron, a

1999-ben Lugosi Armand-díjjal tüntették ki. Életútja során kifejtett szakmafejlesztői és egyesületi tevékenységéért kapta a Fáy Mihály-életmű díjat.

Babes-Bólyai Egyetem és a Tansylvania Trust Alapítvány közös szervezésében zajló műemlékvédelmi szakmérnök képzésben.

Az elmúlt évtizedekben a szakmatörténeti kutatásaival sok adatot gyűjtött össze, és néhány fontos fejlődéstörténeti összefüggést sikerült tisztáznia, melyekkel egyrészt szemléletesen mutatja be az oktatott tárgyak fejlődését, másrészt óráin, a szakmai logika belső fejlődéseinek máig tanulságos bemutatásával színesíti a tananyagot és segíti a szakanyagok megértését, elsajátítását.

Szakíróként tudatosan vállalt célja szakmánk általános és sokrétű kultúrtörténeti vonatkozásainak bemutatásával a diákság, és az írásait olvasó közönség tárgyi ismereteinek bővítése, a szakmához való érzelmi kötődés kialakítása, javítása. Alapító tagja a régi faipari szerszámokat gyűjtő, szakmánk múltját kutató és kiállításokon bemutató Magyar Famíves Céhnek.

Harminc éve foglalkozik egyetem történeti kutatásokkal, ezen belül főleg a diákélettel, és kiemelten a diákdalokkal. Kutatásai eredményeit rendszeresen publikálja (kb. 180 publikáció), s mutatja be előadásokon. Az elmúlt években több szakkönyv és lexikon szerkesztősége részéről kapott felkérést a szerzői kollektívában való részvételre, a közös munkára. További céljai között szerepel, a felsorolt szakágak folyamatos művelése, új tantárgyak ajánlása, s azok tananyagának kidolgozása, a szakirodalmi munka folytatása, új jegyzetek és szakkönyvek összeállítása, valamint további szakmatörténeti kiállítások szervezése



### Várkonyi Gábor

okleveles faipari mérnök, erdészeti gazdasági szakmérnök

*Faipar Fejlesztéséért  
Emlékérem  
(2011)*

Várkonyi Gábor 1950. február 28-án született Csokonyavisontán.

A kaposvári általános iskolai és gimnáziumi évek után 1974-ben szerzett okleveles faipari mérnöki oklevelet az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán, majd 1989-ben ugyanitt erdészeti gazdasági szakmérnök diplomát is szerzett.

1974–1980 között a Somogy Megyei Állami Építőipari Vállalat Kaposvári Asztalosüzemének vezetője volt, majd 1985-ig a SEFAG Bőszénfai Fűrészüzemének üzemvezetőjeként tevékenykedett. 1989-től tíz éven át ügyvezető igazgatója volt a Dráva Parkett Fűrész- és



Parkettagyárának Barcson. Ezután 2008-ig Kecskeméten a Graboparkett Parkettagyár ügyvezető igazgatója lett, majd 2008-tól kinevezték a Bakonyerdő Zrt. Zalalahápi Parkettagyárának gyárigazgatójává. 2004-ben az Év Vállalkozója

Díjban részesült. A Nagy parkettakönyv című kiadvány társszerkesztője volt 2007-ben. Címzetes egyetemi docens kinevezéssel rendelkezik.

Szabadidejében szívesen vadászik.

## Mechanics of Wood Machining

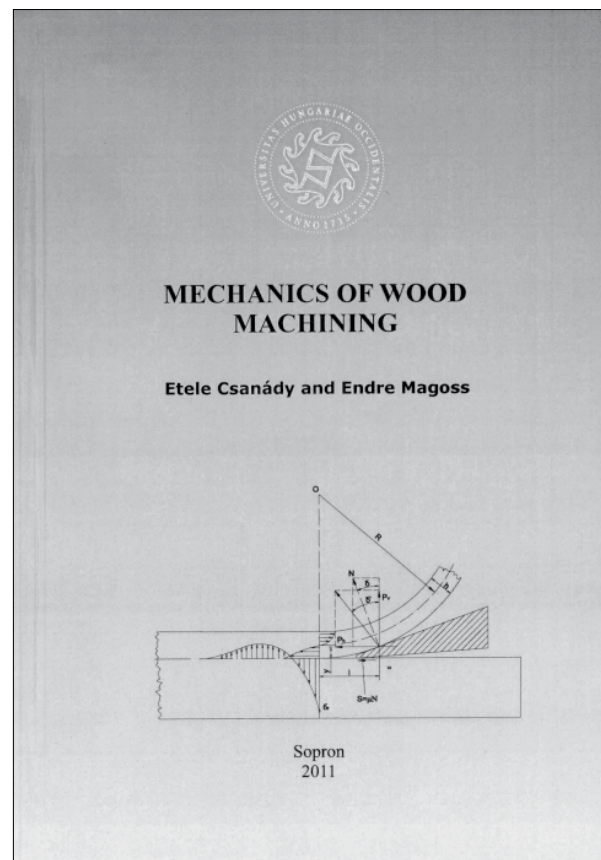
*Angol nyelvű faforgácsolás – elméleti kiadvány*

Sitkei György akadémikus professzor 1994-es, A faipari műveletek elmélete c. tankönyve óta nem jelent meg a faforgácsolás-elmélettel kapcsolatos kiadvány Magyarországon. A Faipari Mérnöki Kar Gépészeti és Mechatronikai Intézetének oktatói, Dr. Csanády Etele és Dr. Magoss Endre a közelmúltban angol nyelvű kiadvánnyal gazdagították a téma irodalmát.

A 243 oldal terjedelmű, közel 200 ábrával és számos táblázattal illusztrált kiadvány a faipari műveletek közül elsősorban a faforgácsolással kapcsolatos ismereteket tekinti át átfogóan és mélységében. Mint Sitkei professzor is említi bevezetőjében, az előző könyv óta eltelt közel 20 év alatt sok új elméleti és gyakorlati ismeret halmozódott fel, új módszereket vezettek be, amelyeket ez a könyv áttekint.

A faforgácsolás elméletét, annak mechanikáját, hőtechnikai és energetikai vonatkozásait, az eszközök és a munkadarabok vibrációs és stabilitási problémáit, a szerszámok kopását és működési paramétereit külön fejezetben tekintik át a szerzők, kiegészítve egy, a forgácsolással szorosan összefüggő, a felületi érdesség alapvető összefüggéseit bemutató fejezettel.

A szerzők reményei szerint a korábbi kiadványhoz hasonlóan ez a könyv is hozzájárul majd a faforgácsolás folyamán bekövetkező fizikai és mechanikai folyamatok jobb megértéséhez, és ezen keresztül a faipari üzemek sikeresebb működéséhez. A könyvben leírt ismeretek különösen hasznosak a faipari szakmát egyetemi szinten el-sajátítani igyekvő hallgatóknak, Magyarországon és külföldön egyaránt.



Mechanics of Wood Machining című könyv borítója

A szerzők saját kiadásában megjelent könyvvel kapcsolatban a szerzőknél lehet érdeklődni a **Nyugat-magyarországi Egyetem Gépészeti és Mechatronikai Intézeténél (9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.), vagy az [ecsanady@fmk.nyme.hu](mailto:ecsanady@fmk.nyme.hu) illetve a [magoss@fmk.nyme.hu](mailto:magoss@fmk.nyme.hu) e-mail címeiken.**



A FAIPAR megjelenését támogatta a

# Talentum

**Talentum – Hallgatói tehetséggondozás komplex feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen**  
**Projektazonosító: TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018**

A projekt célja a Nyugat-magyarországi Egyetem tehetséggondozási koncepció, a tudományos utánpótlás-nevelés magas színvonalú megvalósításának biztosítása komplex feltételek megteremtése által, amelyek lehetővé teszik a tehetségek számára az egyéni és közösségi tudományos fejlődést. Ennek az oktatói és hallgatói igények harmonizálásával kell megvalósulnia, a TDK, szakkollégiumi és doktori iskolai tevékenységek hatékony egyetemi koordinálásával, a karokon átívelő regionális, interdiszciplináris hálózat létrehozásával.



Nyugat-magyarországi Egyetem  
 cím: 9400 Sopron, Erzsébet u. 9.  
 telefon: 06 99 518-453  
 e-mail: [talentum@sopron.nyme.hu](mailto:talentum@sopron.nyme.hu)  
 web: <http://talentum.nyme.hu>

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség  
[www.ujszechenyterv.gov.hu](http://www.ujszechenyterv.gov.hu)  
 06 40 620 620



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.





## 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, ábécésorrendben kérjük. Kérjük, ügyeljenek a hivatkozások pontos megadására (újságcikkek esetén év, évfolyam, szám, oldalak; könyvek esetén év, a kiadó neve, székhelye, oldalak száma.) Kérjük, a cikken belül a szerző és az évszám megadásával hivatkozzanak ezekre.
- Az ábrákat és táblázatokat a benyújtott anyag végén, külön lapokon kérjük megadni. A táblázatokat és ábrákat meg kell számozni, és címmel ellátni. A szövegben ezekre szám szerint kérünk hivatkozni (1. ábra, 2. táblázat, stb.)
- Az egyenleteket az MS Word egyenletszerkesztőjével kérjük elkészíteni (kivéve egészen egyszerű egyenletek esetében), és szögletes zárójelekkel beszámozni: [1]. Az állandóknál és változóknál dőlt betűformátum alkalmazását kérjük.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faiparhoz beérkező cikkek lektorálásra kerülnek, ami után azokat, ha szükséges, javításra vagy átdolgozásra visszaküldjük a szerzőknek. A szerzők javaslatait a lektor személyére vonatkozóan örömmel vesszük. A végleges, javított szöveget, elektronikus formában kérjük. A kéziratokat a következő címre várjuk:

Varga Dénes  
NymE-ERFARET Nonprofit Kft.  
9400 Sopron Bajcsy-Zsilinszky u. 4.  
E-mail: vargadenes@nyme.hu  
Tel.: 99/518 602 Fax: 99/518 601

# FAIPAR

A FAIPAR TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA

### Szerkesztőség:

Bejő László főszerkesztő  
Varga Dénes szerkesztő  
Farkas Péter, Somos András tördelőszerkesztő  
Kantó-Simon Ildikó olvasószerkesztő

### Szerkesztőbizottság:

Molnár Sándor (elnök), Albert Levente,  
Csóka Levente, Hargitai László,  
Kovács Zsolt, Peszlen Ilona,  
Szalai József, Tóth Sándor,  
Varga Mihály, Winkler András

FAIPAR - a faipar tudományos folyóirata és a Nyugat-magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának alumni lapja. Megjelenik a Nyugat-magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kar és a Faipari Tudományos Egyesület közös gondozásában.

Kiadja a NymE-ERFARET Nonprofit Kft.

Design: Farkas Péter

A folyóirat célja tudományos igényű, lektorált cikkek megjelentetése 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 Varga Dénes részére kérjük elküldeni.

A kiadvány elektronikus elérhető a <http://faipar.fmk.nyme.hu>, valamint a [www.erfaret.hu](http://www.erfaret.hu) weboldalon.

Készült a soproni ReproLan Kft. nyomdájában, 500 példányban.

HU ISSN: 0014-6897

### Címlap:

2011 az Erdők Nemzetközi Éve – faóriás a vancouveri Stanley Parkban (fotó: Farkas Péter)



