

## A Fa- és Papíripari Technológiák Intézet kutatásai a Faipari Mérnöki Kar alapítása óta

*Dr. Bejó László*

A Fa- és Papíripari Technológiák Intézet eredetileg Fatechnológia II. Tanszék néven alakult meg 1959. szeptember 1-jén, az akkori Erdőmérnöki Főiskolán. A tanszék, melynek vezetésére Cziráki József okl. erdőmérnököt kérték fel, alapvetően az elsődleges fafeldolgozás technológiáinak oktatására és kutatására létesült. A fűrészipari technológia



**1. kép** Prof. Dr. Cziráki József

kérdéseivel a szintén ez idő tájt alakult Fatechnológia I. Tanszék (a mai Faanyagtudományi Intézet elődje) foglalkozott, így a Fatechnológia II. Tanszék kompetenciája elsődlegesen a falemezgyártás kérdéseire, a faanyag szárítására, hidrotermikus kezelésére, valamint az ún. speciális faipari technológiákra (faalapanyagú csomagolóeszközök, parket-taféleségek, sportszerek, kishajók stb.) terjedt ki.

Az 1950-es és 1960-as évektől kezdve a tanszék kutatásainak fókuszában elsősorban a falemezgyártás aktuális kérdései álltak, ám emellett fokozatosan megjelentek a faanyag szárításával, melegítésével, a parkettagyártással, a hulladékfeldolgozással, és egyéb technológiai kérdésekkel foglalkozó kutatások is. A tanszék később felvette az oktatási-kutatási tevékenységi körét jobban kifejező Falemezgyártástani Tanszék, majd ezt követően Lemezipari Tanszék nevet.

Az 1980-as évek végén a tanszék szerepe és felépítése jelentősen átalakult: átvette a fűrészipari technológia témakör gondozását, és a nem sokkal korábban indult papíripari mérnökképzés szakmai feladatai is a tanszékre hárultak. 1988-ban jött létre a Lemezipari Tanszék, a Fűrészipari Tanszék

és a Papíripari Tanszék magában foglaló Fa- és Papírtechnológiai (később Fa- és Könnyűipari Technológiai) Intézet. A kutatási feladatok is ennek megfelelően bővültek: ezt tükrözi a mai Fa- és Papíripari Technológiák Intézet profilja is.

### Az intézet kutatásai az elmúlt 50 évben

A Fatechnológia I, később Lemezipari Tanszék kutatásainak fókuszában elsősorban a falemezek alapanyagainak és gyártástechnológiájának kérdései, valamint az új lemezipari termékek álltak. A tanszék fontos szerepet játszott az ország korabeli lemezipari stratégiájának kidolgozásában. A kutatási eredmények jelentősen hozzájárultak a falemezgyártási technológiák fejlesztéséhez (pl. nagyfrekvenciás melegítés és gőzütéses préselés, a rostosítás paramétereinek vizsgálata, energiatakarékos technológiák, stb.). Már az 1960-as években folytak szabályozott tulajdonságú, valamint orientált felépítésű falemezek kifejlesztésére irányuló kutatások is.

A termékfejlesztés területén a tanszék igen kiterjedt és sokirányú kutatási tevékenységet folytatott:

- alternatív faanyagok bevonása a falemezgyártásba (új fafajok bevonása; a fakéreg, gallyanyag és fűrészpor hasznosítása)
- mezőgazdasági alapanyagok hasznosítása a falemez termékekben (nád, pozdorja, szőlővenyige, kosáripari fűzfahulladék, stb.)
- cement- és gipszkötésű falemez termékek fejlesztése
- modifikált és speciális tulajdonságú lemeztermékek (pl. égéskésleltetett falemezek, vékony forgácslapok, furnérforgácslapok, hang- és hőszigetelő lemezek, stb.)
- más rost- és mátrix anyagokkal kombinált, ún. kompozit termékek létrehozása.

A falemezek felhasználása területén különösen nagy hangsúlyt kapott a faforgácslap és az egyéb falemezek építőipari alkalmazása, amelynek jelentős lendületet adott a soproni FORFA faházgyár,

ahol nagy mennyiségben használtak fel falemezeket, azonban számos egyéb területen (pl. az épületasztalos iparban vagy egyéb fatermekék esetében, illetve mezőgazdasági épületszerkezetek kialakításakor) is vizsgálták a faalapú lemezek felhasználásának lehetőségeit.

A lemezipari kutatások mellett természetesen a tanszék kompetenciájába tartozó egyéb területeken is nagy jelentőségű kutatások folytak ebben az időszakban, például:

- táblásított és készparketta termékek kifejlesztése
- faanyag-modifikációs kutatások (pl. ammóniás kezelés és monomerekkel történő telítés)
- különböző fafajok szárítási és hidrotermikus kezelési technológiájának fejlesztése, valamint új szárítási technológiák vizsgálata és adaptálása a hazai faanyagok szárítására
- fahulladékok és másodnyersanyagok hasznosításának kérdései.

A tanszéki kutatások irányításában eleinte elsősorban Cziráki József professzor vállalt vezető szerepet, akinek a nevéhez többek között bélyeg alakú faforgácsok gyártásával és hasznosításával, valamint a fenol-formaldehid porgyantával kapcsolatos projektek fűződtek.



**2. kép** Prof. Dr. Takáts Péter

Később a tanszék többi prominens kutatója – Winkler András, Takáts Péter, Schöberl Miklós és Szabadhegyi Győző – is megtalálta a saját szerepét az intézet kutatási tevékenységében. A kutatások eredményeként több szabadalmi bejelentés is történt, melyek létrejöttében elvül-

hetetlen érdemeket szerzett az intézet kiváló gyakorlati és elméleti ismeretekkel rendelkező dolgozója, Bognár József technikus, faipari mérnök, majd műszaki tanár is.

Az 1980-as évek végétől, az intézet megalakulásával és tevékenységének kiszélesedésével, az új tanszékek megalakulásával, valamint az ipar igényeinek megváltozása következtében a kutatások hangsúlyai is eltolódtak. A továbbiakban egyes intézeti tanszékek 1990-es években, valamint 2000 után végzett kutatásaiból adunk ízelítőt.

### Lemezipari Intézeti Tanszék

A Lemezipari Tanszék tovább folytatta a nagy hagyományokkal rendelkező lemezipari kutatásokat. A termékfejlesztés területén újabb alapanyagok kerültek bevonásra (pl. a szalma, kender és óriásfű hasznosításával készült lemezek), és tovább folytak a falemezgyártás technológiai fejlesztését irányzó kutatások is. Ennek során Winkler András professzor nemzetközileg elismert, új mérési módszereket vezetett be, amelyeket azóta is alkalmaz az elmélet és gyakorlat, valamint – hamburgi kollégáival közösen – komoly eredményeket ért el a kéreg lemezipari hasznosításában és a cellulózipari kutatásokban is.

Az elmúlt két évtizedben különösen nagy szerepet kaptak a szervetlen kötésű falemezekkel kapcsolatos kutatások, elsősorban Takáts Péter professzor és Alpár Tibor egyetemi docens vezetésével.



Számos kutatás foglalkozott a különböző cement- és gipszkötésű falemezek alapanyagainak és gyártástechnológiájának a kérdéseivel. Ezek közül kiemelkedik Takáts professzor munkája a gipszkötésű farostlemezek és formatestek területén. A kétszeresen is újrafelhasznált alapanyagból (rostiszap, méziszap, füstgáziszap) készülő termékekkel kapcsolatban sikeres szabadalmi bejelentés is történt.

A kutatások irányát nagymértékben meghatározták az iparban és környezetvédelemben felmerülő aktuális problémák. Ennek megfelelően előtérbe kerültek az olyan témák, mint pl. az utólagosan felhasználható formaldehid mennyiségének a meghatározása, a másodnyersanyagok újrahasznosításának kérdései, illetve a sarangolt fa lemezipari hasznosítása.

A faalapú termékek közül ebben az időszakban nem csupán a lemezek, de a faalapú teherviselő gerenda termékek kérdéseivel is foglalkoztak a tanszék kutatói. Vizsgálták többek között a rétegelt furnér tartók (LVL) hazai gyárthatóságának a lehetőségeit, de kísérlet történt cementkötésű gerendák kifejlesztésére is.

Az 1990-es évek elején Divós Ferenc fizikus, akit eredetileg az intézet elektronmikroszkópjának kezelésével bíztak meg, hamarosan érdeklődni kezdett

**3. kép** Prof. Dr. Winkler András

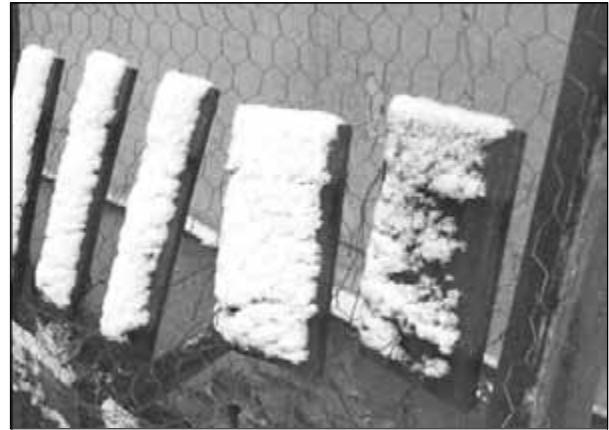
egy viszonylag új kutatási terület, a roncsolásmentes vizsgálatok iránt. Külföldi tanulmányútjain szerzett tapasztalatait felhasználva saját kutatásokat kezdett, és hamarosan nemzetközileg is jelentős eredményeket ért el, többek között a faanyagok vibrációs tulajdonságokon alapuló minősítése, a beépített faszerkezetek és az élőfák vizsgálata, valamint számos egyéb területen. Divós professzor az e területen végzett munkásságáért 2011-ben életmű-díj kitüntetésben is részesült.

A falemez és faalapú termékek mellett továbbra is a tanszék kompetenciájába tartozott a speciális faalapú termékek és a szárítás, hidrottermikus kezelés témaköre is. Ezeken a területeken kisebb intenzitással folyt a kutatómunka, de szintén születtek eredmények, elsősorban a papíripari szárítás, és a speciális szárítási technológiák (pl. vákuumszárítás) területén, az azóta elhunyt Tamásyné Bánó Margit professzor asszony, majd később Takáts Péter professzor irányításával.

#### Fűrészipari Intézeti Tanszék

A fűrészipar 1988-ban került az intézet kompetenciái közé. Az oktatási és kutatási feladatokat Hargitai László professzor, Gerencsér Kinga egyetemi docens és Pál István adjunktus, majd 1992-től Wittmann Gyula professzor, 2004-től pedig Bejő László egyetemi docens látták el.

A tanszék kutatásai elsősorban a fűrészipari technológiák fejlesztésének kérdéseivel, valamint a fűrészüzemek hatékonyságának vizsgálatával foglalkoztak. Ezek közül kiemelkedő jelentőségűek voltak Hargitai László professzor stellites fűrészipari forgácsolással kapcsolatos kísérletei. Számos hatékonysági elemzés készült, és több projekt témája volt a fűrészáru mennyiségi és minőségi kihatása is, amelynek



**1. ábra** Faanyag kitétségi vizsgálat

során igyekeztek meghonosítani a számítógépes vágástervezés gyakorlatát a hazai üzemekben.

2000 után több kutatás is irányult a speciális fűrészüzemi és vágási technológiák területére is. Elsősorban Gerencsér Kinga foglalkozott többek között a mobil fűrészek alkalmazásának kérdéseivel, önköltség számítási modell kidolgozásával, valamint a faanyag lézeres és folyadéksugaras vágásának lehetőségével.



**4. kép** PhD értekezés nyilvános vitája

Wittmann Gyula professzor szakterülete elsősorban a faalapú építőanyagok, azok közül is a ragasztott szerkezeti anyagok kutatása volt, amivel sokat foglalkozott az 1990-es évek végén megszűnt budapesti Faipari Kutatóintézetben. Tapasztalatait és eredményeit felhasználta a soproni oktatásban, és folytatta is a kutatásokat, többek között az akác rétegelt-ragasztott tartókban történő felhasználásával kapcsolatban.

A tanszék kutatásai között megjelent néhány speciális terület is. Ezek közé tartozik a fólia alatti röntktárolással kapcsolatos kutatás, amely nagy érdeklődést váltott ki az iparban. Egészen különleges téma a fajtékók kifejlesztése és gyártása, amivel Gerencsér Kinga docens asszony foglalkozik mélyrehatóan, számos hallgató bevonásával.

### **Papíripari Intézeti Tanszék**

A papíripari oktatás és a papíripari tanszék megszervezésében kiemelkedő szerepe volt Erdélyi József professzornak, aki kollégáival – Kovács István egyetemi docenssel, majd később Németh Attila tudományos munkatárssal – együtt rakta le Sopronban a minőségi oktatás és kutatás alapjait ezen a területen. A kutatási tevékenység a papíripar időszerű kérdései köré csoportosult; a falemezekhez hasonlóan fontos téma volt többek között a környezetbarát rostanyagok előállítás, illetve az olyan új alapanyagok bevonása a termelésbe, mint például a kendercellulóz. Fontos szerep jutott a rostmorfológiai kutatásoknak, és foglalkoztak a rostanyagok környezetbarát fehérítési eljárásaival, illetve a papíripari szennyvíz megfelelő kezelésének kérdéseivel is.

Az ezredforduló után, Erdélyi professzor halálával és új munkatársak – Csóka Levente egyetemi docens és Selmezi Éva intézeti mérnök – bekapcsolódásával, a kutatások fókuszja valamelyest eltolódott. Ennek keretében Winkler András és Csóka Levente külföldi partner egyetemek közreműködésével akác és cseresznye cellulózgyártási eljárásokat fejlesztett ki, valamint fontos eredmények születtek többek között az újszerű rostfeltárási eljárások alkalmazásával, a rostok felületi tulajdonságának modifikációjával, és a hulladékpapír kezelésével és hasznosításával kapcsolatban.

### **Az intézet aktuális kutatási irányai**

A Fa- és Papíripari Technológiák Intézet ma is több jelentős kutatás-fejlesztési és innovációs projektben vesz részt, vagy vezet. Ezek részben az elmúlt évek kutatásainak természetes folytatását jelentik, azonban számos új kutatási irány is megfogalmazódott.

A falemezekkel és kompozitokkal kapcsolatos

kutatások között szerepelnek a hazai vállalati igények alapján végzett technológiai innovációk (pl. a cementkötésű falemezek alapanyagaival és technológiájával, tűzállóságának javításával kapcsolatos kutatások). Ezeken keresztül az oktatók, kutatók szoros kapcsolatban maradnak az ipar szereplőivel, és a kutatási eredmények legtöbb esetben közvetlen felhasználásra kerülnek.

Továbbra is fontos cél a hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása, például a fűrészpor visszaforgatásával a ck-forgácslapgyártási technológiában, illetve a közelmúltban kifejlesztett papírhulladék-lemezekben. Az intézet munkatársai sokat dolgoznak emellett a legújabb falemez- és kompozitgyártási technológiák adaptálásán és fejlesztésén. Ezek közé tartoznak a Nyugat-Európában és Észak-Amerikában már elterjedt fa-műanyag kompozitok. Az intézet által beszerzett ikercsigás extruder segítségével jelenleg is folynak a kísérletek tervezett tulajdonságú fa-műanyag kompozit anyagok kifejlesztésére Alpár Tibor egyetemi docens vezetésével és Markó Gábor tanáregéd közreműködésével.

A fűrészipari technológia területén Gerencsér Kinga foglalkozik a csúcstechnológiás lehetőségek adaptációjával a hazai ipar számára; pl. fűrészáru felvétel mobiltelefonnal, 2D vonalkód azonosítás, nyomtatás és feldolgozás. A kutatásért az intézet Pannon Novum Innovációs Díjat kapott, és bekerült a franciaországi Innovact innovációs szakvásár legjobb 20 pályázója közé.

Az elmúlt két évtized sikeres roncsolásmentes faanyagvizsgálati kutatásai is tovább folytatódnak. A közelmúlt egyik érdekes kihívása volt például egy, az élő fák állékonyságának meghatározására, és gyökérzetük feltérképezésére irányuló kutatási projekt. Jelenleg is folynak a kutatások a faanyag szilárdsági osztályozásával kapcsolatban. A projekt célja egy hazai fejlesztésű, elérhető áru fűrészáru-osztályozó berendezés megalkotása a hazai fűrészüzemek számára.

Nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő jelentőségű kutatás folyik az intézetben egy új és igen népszerű területen, a nanotechnológia témakörében. A farostok rétegenkénti (LbL) nanotechnológiás kezelésével, felületi potenciáljának megváltoztatásával jelentősen javítható például a belőlük gyártott papír tulajdonsága, de izgalmas lehetőségek nyílnak a szerves és szervesetlen kötésű faalapú termékek fejlesztésében is.

A súlyosbodó gazdasági nehézségek ellenére az intézet számára kitűnő lehetőségeket kínálnak



**5. kép** Kísérlet az intézetben

a jelenleg elbírálás alatt álló TÁMOP pályázatok, melyeknek témái sok tekintetben kapcsolódnak az intézet kutatási kompetenciáihoz (pl. hazai faanyagból gyártható rétegelt-ragasztott tartó fejlesztése, energiahatékony épületszerkezetek fejlesztése).

#### **Az elmúlt 50 év publikációi**

Az elmúlt több mint 50 év során felhalmozódott tudást, kísérleti eredményeket és tapasztalatokat rengeteg tudományos publikációban adták közre az intézet munkatársai. Az alábbi lista csupán egy szemelvény a legfontosabb publikációk közül:

- Cziráki J. (1970) A forgácslapgyártás és felhasználás kérdései. In: A Magyar Tudományos Akadémia Szál- és Rosttechnológiai Bizottsága rendezésében tartott Tudományos Ülésszak előadásai. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, 125-147
- Winkler A. (1975) Fakéreghasznosítás. Lucfenyőkéreglapok gyártásának lehetősége. *Faipar*, 30(10):310–316
- Cziráki J. (1984) A Falemezgyártástani Tanszék faanyag-nemesítési kutatásai. *Faipar* 34(3):77-78
- Winkler A., Patt R. (1988) Herstellung von Zellstoffen aus vier verschiedenen Holzarten

nach dem ASAM-Verfahren. *Holz als Roh- und Werkstoff* 46:341–345

- Winkler A., Németh K., Faix O. (1990) Physikalische und chemische Charakterisierung von Faser und Flachpressplatten aus Kiefer, Schwartzpappel, Robinie und Zerreiche. *Holzforschung und Holzverwertung* 42(4):71-74
- Gerencsér K. (1992) Mathematische Modellierung der direkten Produktionslenkung in der Sägeindustrie Ungarns. *Acta Facultatis Ligniensis* 1:71-75
- Divós F., Tanaka T. (1997) Lumber Strength Estimation by Multiple Regression *Holzforschung* 51:467-471
- Simatupang MH, Takáts P. (1998) Addition of metakaoline to portland cement, influence on hydration and properties of cement-bonded wood composites. *Holz als Roh- und Werkstoff* 56:214-216
- Takáts P., Alpár T., Simatupang MH (1998) Verwendung von Recyclingstoffen bei der Herstellung von mineralisch gebundenen Holzwerkstoffen. *Holzforschung und Holzverwertung* 49: 34-38
- Wittmann Gy. (2000) Mérnöki Faszervezetek I-II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 409 + 262
- Alpár T., Takáts P., Winkler A. (2002) Treating cementbonded particleboards with CO<sub>2</sub>. *Holz als Roh- und Werkstoff* 60:131-133
- Hargitai L. (2003) Fűrészáru. Szaktudás Kiadó Ház, Bp. 171 old.
- Wang X., Divós F., Pilon C., Brashaw BK, Ross RJ, Pellerin RF (2004) Assesment of Decay in Standing Timber Using Stress Wave Timing Nondestructive Evaluation Tools. USDA Forest Products Laboratory General Technical Report, FPL-GTR-147
- Winkler A., Alpár T., Bittmann L., Bejó L., Takáts P. (2006) Sarangolt faválasztékok és alternatív lignocellulóz anyagok felhasználási lehetőségei a falemeziparban. Az MTA VII. Erdő-, Vad- és Fatudományi Fórumán elhangzott előadás bővített változata. *Faipar* 54(2-3):3-8
- Kordsachia O., Fehr J., Csóka L., Winkler A. (2008) ASA and kraft pulping of poplar *Cellulose Chemistry and Technology* 42(1-3):23-29