

FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA LII. évf. 2004/3.

A MTA Faanyagtudományi Albizottságának állásfoglalása

Az új felsőoktatási törvénytervezet

Soproni konferenciák



Tartalomjegyzék:

A MTA Faanyagtudományi Albizottságának állásfoglalása

TARTALOMJEGYZÉK

**RUZSICS SZ.: A forgácslapgyártásnál használt alapanyagok
önköltségének elemzése**

**NÉMETH G., VARGA M.: Modellek a faiparban keletkező
hulladékok kezelésére és hasznosítására. I. rész**

**CSÓKA L., J. ZHU, K. TAKATA: A másodrendű Fourier
transzformáció alkalmazása a sugi faanyag sűrűségfüggvényére**

**STIPTA J., NÉMETH K., MOLNÁRNÉ HAMVAS L.: A faanyag és
fémionok kölcsönhatása III. rész: a fény hatása a krómionnal
kezelt fafelületek abszorpciós spektrumára**

FATE elismerések

FMK Tanévnyitó ünnepség

Tiszteletbeli Doktori címek

Tudományos fokozatok

Sopron: a fa tudósainak Alma Matere

In memoriam Dr. Erdélyi József

III. Faipari Marketing Konferencia

A minőségi hengeresfa feldolgozás fejlesztésének új kihívásai

Fórum az új felsőoktatási törvénnyel kapcsolatban Sopronban

Japán tanulmányút

A szerkesztő oldala

FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület
Lapja

Szerkesztőség:

Winkler András, főszerkesztő

Bejó László, szerkesztő

Paukó Andrea, szerkesztő

Szerkesztőbizottság:

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

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

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

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

Készült a soproni Hillebrand Nyomdában, 600 példányban.

HU ISSN: 0014-6897

A címlapon Lengyel László
okl. erdőmérnök képe látható.

Az MTA Faanyagtudományi Albizottságának állásfoglalása

Winkler András, Németh József ✦

A XX. század utolsó harmadában a fosszilis energiahordozók fogyása és az üvegházhatás csökkentésére való törekvés a megújuló energiaforrások feltárását és használatát tette szükségessé. A jelenlegi gazdasági és technológiai jellemzők miatt Európában a döntéshozók leginkább a biomassa – mint megújuló energiaforrás – energetikai hasznosítását részesítik előnyben. Erőművi felhasználásra ezideig a potenciális biomassa-tömegeből nagyrészt a kitermelt faanyag egy része kerül, a biomassa egyéb összetevői kevésbé számottevőek. Az erőművi hasznosításra kerülő fanyersanyag jelentős hányada azonban alternatív módon ipari nyersanyagként a cellulóz és a lap-lemeziparban is hasznosítható.

Az EU országok nagy részében a fa ipari hasznosítását féltő, az ipari hasznosításban érdekelt csoportok és az energiaszektor között konfliktusok alakultak ki, amelyek feloldása még nem történt meg. Hazánkban az eddig létrehozott, és többnyire bővítésre tervezett biomassa erőművek ellátása fával történik. Az ilyen létesítmények állami támogatása potenciálisan veszélyezteti a hazai farost- és forgácslap ipar anyag ellátását, és a lakossági tűzifa ellátást.

Az MTA Erdészeti Bizottsága a Fatudományi Albizottság előterjesztése alapján 2003. második és 2004. első félévében több alkalommal foglalkozott a létrejött helyzettel. A Fatudományi Albizottság ezek alapján a következő álláspontot alakította ki, melyet az Erdészeti Bizottság a közeljövőben tárgyal.

1. A tartamos erdőgazdálkodás révén kitermelésre kerülő fatömeg választék-összetétele lehetővé teszi az ipari és energetikai jellegű fahasznosítás egymást ki nem záró alkalmazását, a fahasznosítási módok kiegyensúlyozott mértéke mellett.
2. A jelenleg már üzemelő, és bővítés alatt álló fabázisú erőművek anyagellátása a 7-8 millió m³/év fakitermelés mellett még biztosítható, de az ezen túlmenő új erőművi kapacitások létrehozása már veszélyeztetné a farost- és forgácslap ipar alapanyag ellátását, ezáltal termelési zavarokat és foglalkoztatási problémákat okozna. Jelentős feszültségeket teremtene továbbá a lakossági tűzifa ellátásban.
3. A hazai faipar fejlesztése és az erőművi fafelhasználás további fokozása főleg az erdőterület növelése mellett, többlet faanyagforrás létrehozásával valósítható meg.
4. Az új erdők telepítése mellett számbavehető alapanyagforrást jelenthet az erőművi felhasználás céljaira az erdei apadék jelenlegi szintjének csökkentése, a funkciójukat már betöltött faipari termékek energetikai felhasználása és a biomassa további bővítése energia célú faültetvények révén.
5. Az MTA Faanyagtudományi Albizottsága szükségesnek tartja, hogy a faanyagforrás bővítésével és a hulladékhasznosítással összefüggő kutatási tevékenység minél előbb megkezdődjék.

✦ Dr. Winkler András DSc., a FATE elnöke,

Dr. Németh József CSc. a NyME Faipari Kutató és Szolgáltató Központ vezetője

A forgácslapgyártásnál használt alapanyagok önköltségének elemzése

Ruzsics Szilárd *

An analysis of the expenses related to chipboard raw materials

The raw material structure of chipboard manufacture is a-changing in Hungary. Traditional raw materials are less and less available due to changes in the forest sector, and the subsidiation of the so-called bioenergy production. The article overviews the Hungarian chipboard and fibreboard industry in terms of total production and present raw material structure. The author provides an economic analysis concerning the purchasing and processing costs of various raw materials, and identifies the former as most determinative of the total expenses.

Key words: Chipboard, Raw materials, Economic analysis

Bevezetés

A faforgácslap-gyártás kezdetekor a felhasznált alapanyagok nagy részét a hengeres fák, vagy más néven rostfák adták. A növekvő alapanyagárak, az egyre csökkenő és nehezen elérhető készlet szükségessé tette a gyártók számára, hogy az egyéb felhasználásra alkalmas anyagokat felkutassák. Megnehezíti a közeljövőben a magyar falemezgyártók helyzetét a faanyagok, elsősorban az erdei hulladékok, illetve a hengeresfák egyre növekvő energetikai felhasználásának támogatása is. Ezért a jövőben várhatóan még nagyobb szerepet fog játszani a fűrésziparban keletkező, továbbfeldolgozásra alkalmatlan hulladékok már jelenleg is nagy arányú felhasználása. Ezek az anyagok a fűrészpor, léchulladékok vagy széldecskák, fűrészüzemi eselékek, apríték, gyaluforgács, melyek környezetünkben nagy mennyiségben megtalálhatók, szállításuk egyszerűen megoldható, és

feldolgozásuk a technológiába jól bekapcsolható. A vizsgálatok fontosságát megerősítik a Magyarországon működő falemezgyárak alapanyag-felhasználási adatai és azok nagyságrendje (1. táblázat).

Az alapanyagként felhasználható hulladékok kutatását, vizsgálatát minden esetben különböző szempontok szerint kell elvégezni. Így kaphatjuk a valósághoz talán legközelebb álló választ arra a kérdésre, hogy az említett anyag felhasználható-e, illetve milyen arányban, mennyiségben használható a faforgácslapgyártásánál.

Az első és talán legfontosabb vizsgálat megmutatja, hogy az alapanyagból gyártott késztermék a vele szemben támasztott, és szabványban előírt követelményeknek (hajlítási-erősség, lapleemelési szilárdság, térfogatsűrűség, hajlítórugalmassági modulusz, vastagsági dagadás, formaldehidemisszió, stb.) milyen mérték-

1. táblázat – A Magyarországon működő falemezgyárak alapanyagfelhasználása

Falemezgyártó cégek Magyarországon					
	Falco Rt.	Interspan Kft.	Heraklith Hungária Kft.	MOFA RT.	Összesen
Gyártott termék	natúr forgácslap, laminált forgácslap, cementkötésű forgácslap	natúr forgácslap, laminált forgácslap	fagyapotlemez	kemény farostlemez	--
Gyártott mennyiség (m ³ /év)	Faforgácslap: 300 000 Ck. forgácslap: 25 000	300 000	--	65 000	690.000
Felhasznált hulladék (%)	51	25	--	52	--
Felhasznált hengeresfa (m ³ /év)	49 470 000	75 500 000	-- --	48 172 000	-- 1 142 000

Forrás: A cégek adatszolgáltatása alapján

* Ruzsics Szilárd okl. faipari mérnök, lev. PhD. hallgató, NyME Fa- és Papírtechnológiai Intézet

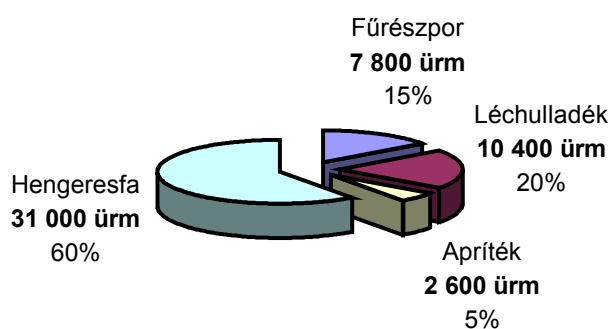
ben felel meg. A második lépésben maga az alapanyag és a belőle készült célforgács legfőbb kémiai és fizikai tulajdonságának (térfogatsűrűség, szemcseszerkezet, méret, alak, kémhatás, nedvességtartalom, stb.) vizsgálatára van szükség, mely tényezők a felhasználhatóság szempontjából nagyon fontosak, és a kész faforgácslapok tulajdonságait befolyásolják. A vizsgálatoknál fontos kitérni a szóba jöhető alapanyagok mennyiségére és az ellátás folyamatosságára.

Ezek után egy olyan vizsgálati terület következhet, mely a gyakorlat számára fontos, mégpedig a forgács előkészítés (szállítás, tárolás, aprítás, adagolás) technológiájának vizsgálata. Ezáltal megtudjuk, hogy az említett alapanyag előkészítése milyen technológiai felkészültséget igényel, milyen nehézségekkel jár, és a gyártástechnológiába mennyire illeszthető be.

Végül, de nem utolsósorban következnek a gazdasági és költségelemzések, melyek eredménye napjainkban a termelő üzemek számára az egyik legfőbb szempont.

A faalapanyagok önköltségének elemzése

Számításaink szerint a forgácslap gyártási költségének mintegy 20-30 %-át a faanyag költsége és ehhez szorosan kapcsolódó feldolgozás költsége jelenti, ezért érdemes ezeket anyagokként megvizsgálni és összehasonlítani. A számításoknál felhasznált adatok kutatás



1. ábra – A falemezgyárak átlagos havi alapanyagfelhasználása

során meghatározott adatok, és a vizsgálatot havi lebontásban végezzük el. A vizsgálatoknál egy átlagos 250-300 ezer m³ mennyiséget termelő üzem alapadatait (**1. ábra**) vesszük figyelembe.

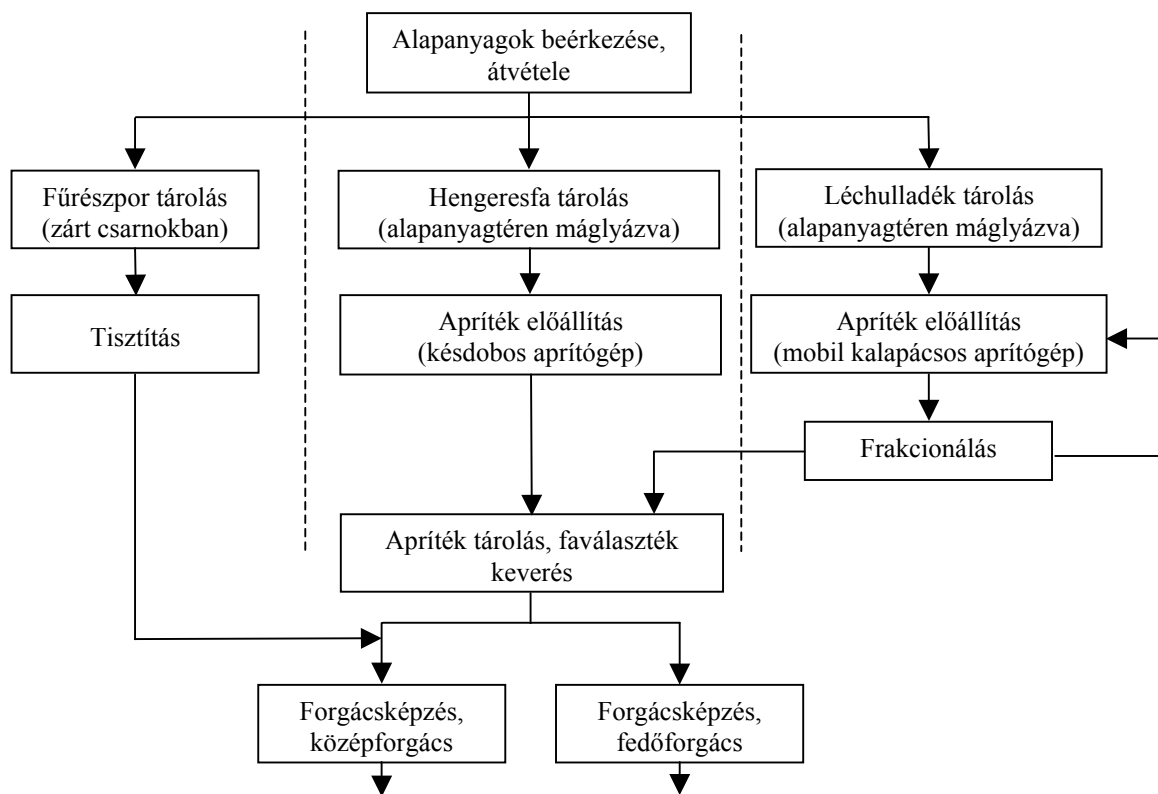
A számítást el lehetne végezni a teljes technológiai folyamatra is, de vannak olyan területek, amelyekre az összefüggések túl bonyolultak lennének (pl. a különböző alapanyagok szárítási költségei, utánaprítási, frakcionálási költségek, stb.), és várhatóan az anyagokként kapott eredmények különbsége minimális lenne. Így nem követünk el nagy hibát, ha a költségek meghatározását csak a fűrészpor középréteghez történő adagolásáig végezzük (**2. ábra**).

A számítás első lépésében a kiinduló adatokat határozzuk meg. A villamos energia árait napszakokra levetítve kell figyelembe venni, mivel az egyes technológiai területek gépei két illetve három műszakban dolgoznak. A felhasznált alapanyag árak a 2000. év havi átlagai, melyeket faegyenértékre (hengeresfa ürméterre) számolunk át. A gázolaj-felhasználást faalapanyagokként a rakodó gépek futási, fogyasztási értékeiből lehet kiszámolni. A bérköltségek meghatározása egyszerűbb, mivel a különböző technológiai területen dolgozók havi bérét kell figyelembe venni. Ezen számítások eredményét a jó kezelhetőség érdekében Ft/ürm-re kell átszámolni, így a felhasznált alapanyag-mennyiség ismeretében könnyen számítható a végeredmény. A pontos végeredmény meghatározásához a felmerülő költségnevek mindegyikét részletesen meg kell vizsgálnunk.

A forgácslapgyártásban felmerülő költségnevek a következők:

- alapanyagköltség,
- villamos energia költségek,
- üzemanyag költségek,
- gépalkatrész- és szerszámköltségek,
- bérköltségek.

Az előzőek között vannak változó költségek (bérköltség, gépalkatrész- és szerszámköltség), illetve vannak állandó költségek (villamos energia költség, üzemanyag költség).



2. ábra – A vizsgált technológia folyamatábráj

Az alapanyagok beszerzési költségét mindig az éppen aktuális piaci, gazdasági helyzet határozza meg. A számítások elvégzésekor az átlagos értékeket (2. táblázat) használjuk, hiszen ezek megváltoztatásakor az összköltség könnyen számolható.

Az üzemanyagfelhasználás fajlagos költségének meghatározásakor a gépek fogyasztását kellett meghatározni a feldolgozott anyag mennyiségére vetítve. Meg kell említeni, hogy a fűrészpor rakodásához kevesebb gép szükséges, így a felhasznált üzemanyag mennyisége is kevesebb lesz. A többi alapanyag kezelése, rakodása közel azonos módon történik, így azokat egy csoportba lehet vonni, illetve az azokra eső fajlagos költségek megegyeznek.

A bérköltségek számításánál az érintett technológiai területen dolgozók számát vettük figyelembe alapanyagokként, három műszakban. A számításakor megfigyeltük, hogy a hengeresfa, léchulladék, apríték feldolgozásánál négyszer annyi dolgozó szükséges, mint a fűrészpornál.

Az alapanyag-előkészítés folyamatának energiafelhasználását, illetve fajlagos költségeit a

feldolgozott mennyiség és az egyes megmunkáló berendezések teljesítményéből és működési idejéből határozhatjuk meg. A számolás egyszerűsége érdekében külön kezeljük az aprítás, az apríték tárolás, kezelés és a nedves forgács előállítás folyamatait. Természetesen a fűrészpor vizsgálatánál egyszerűbb dolgunk van, mivel itt csak a kezelés, tárolás gépeit kell figyelembe venni.

A gépalkatrész- és szerszámköltséget az éves beruházások lebontásából lehet meghatározni, amit a feldolgozott mennyiséghez viszonyítunk. Mivel a fűrészport nem kell aprítani, a gépalkatrész kopásából adódó költségek itt nem jelentősek. A vásárolt apríték nem kerül aprító-gépbe, így itt csak a nedvesforgács előállításakor keletkező kopóalkatrészek költségei jelentkeznek.

2. táblázat – Az alapanyagok átlagos beszerzési árai

Alapanyagok megnevezése	Átlagos ár (Ft/ürm)
Forgácsfa, hengeresfa	2 700
Fűrészpor	2 400
Apríték	1 900
Léchulladék	1 800

3. táblázat – A fajlagos költségek összefoglalása

Költségnem	Alapanyag			
	Fűrészpor Ft/ürm	Apríték Ft/ürm	Léchulladék Ft/ürm	Forgácsfa Ft/ürm
<i>Fajlagos villamosenergia költség</i> aprítás	-	-	26,07	26,07
<i>Fajlagos villamosenergia költség</i> apríték kezelés, fűrészpor kezelés	132,69	13,23	13,23	13,23
<i>Fajlagos villamosenergia költség</i> Nedves forgács képzés	-	119,46	119,46	119,46
<i>Kopó alkatrészek költsége</i>	-	103,69	137,63	137,63
<i>Üzemanyag költség</i>	19,95	46,5	46,5	46,5
<i>Bérköltség</i>	56,41	42,3	42,3	42,3
Összesen:	209,05	325,18	385,19	385,19

Vizsgálati eredmények

A vizsgálatok eredményeit a **3. táblázatban** illetve a **3. ábrán** foglaltuk össze. Az egyes alapanyagfélések feldolgozási költségeit minden esetben az első, az alapanyagok árát a második, míg az összes költséget a harmadik oszlop mutatja.

A táblázatból kitűnik, hogy a léchulladék aprításának költségei megegyeznek a hengeresfáéval. A fűrészporfeldolgozás magas költsége az osztályozó berendezés magas energiaigényével magyarázható. A fűrészpor feldolgozásának összes fajlagos költsége viszont a hengeresfáénál jelentős mértékben kisebb.

Az alapanyagárakat elemezve megállapítható, hogy a legnagyobb ára a hengeres fának van, és a legolcsóbb anyag a fűrészipari léchulladék. Az ábrából jól látható, hogy a feldolgozás összes költsége töredéke a beszerzési árnak.

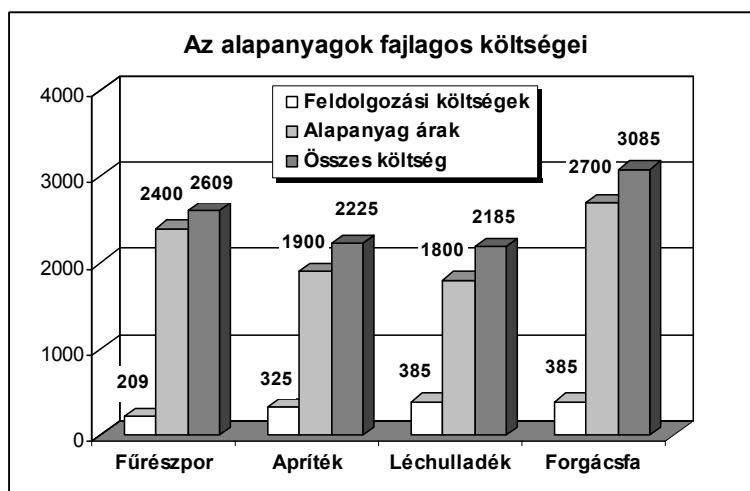
Az egyes alapanyagfélésekkel kapcsolatos összes költség összehasonlításából kiderül, hogy melyik alapanyag a leggazdaságosabb, és melyek azok, amelyek arányának növelésére a közeljövőben nagyobb hangsúlyt kell fektetni. A fűrészpor feldolgozásának költsége alacsony, de a beszerzési ára a többi hulladéknál magasabb, ezért éri el az összes fajlagos költség ezt a viszonylag magas értéket. A magas beszerzési árat a szállítási költségekkel magyarázhatjuk, mivel egy rakománnyal a

fajsúly miatt kevesebb anyagot lehet szállítani.

További vizsgálatainkban az előző számításaink folytatásaként áttekintjük, hogy a választékok arányának módosítása milyen változásokat okoz az összes költségben, egy éves periódusra vetítve.

Irodalomjegyzék

1. Alpár T., Czeglédy I., Hargitai L., Molnár S., Németh J., Schöberl M. Szabadhegyi Gy., Winkler A. 2003. *Az ültetvényeszerű fatermelésből származó faanyagok hasznosítása*. Kutatási jelentés, FVM. 55 old.
2. Winkler A. 1998. *Faforgácslapok*. Dinasztia Kiadó, Bp. 183 old.
3. Winkler A. 1999. *Farostlemezek*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Bp.
4. Molnár S. 2000. *Faipari Kézikönyv I.* Faipari Tudományos Alapítvány, Sopron. 428 old.



3. ábra – Az alapanyagok beszerzési, feldolgozási és összes költsége

Modellek a faiparban keletkező hulladékok kezelésére és hasznosítására. I. rész

Németh Gábor, Varga Mihály *

Models for the handling and utilisation of waste material generated in the wood industries. Part 1

As a result of new legislation, several problems arose in connection with waste management in the Hungarian wood industries. This article series presents a systematic approach to waste and secondary raw material handling in wood science. The authors identified five key waste sources, and created waste handling models for each of them, based on the evaluation of industrial operations. This article presents models for wood waste (or, more correctly, secondary raw material), surface treatment and packaging waste handling and recycling. Two further areas are discussed in the follow-up article, along with summary and conclusions.

Key words: Waste, Secondary raw materials, Waste management

Bevezetés

A hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény és a hozzá kapcsolódó rendeletek hatására a faiparban is több megoldandó feladat merült fel. A felmerülő problémákat (pl.: faporok és forgácslap-hulladékok kezelése) a közeljövőben elég nehéz és igen költséges lesz teljeskörűen megoldani, ezért törekedni kell arra, hogy rendszerezett, minél nagyobb gazdasági hasznot is biztosító megoldást találjunk. További problémákat vethet fel az EU-csatlakozás is, hiszen az ott alkalmazott szabályozás több pontban is keményebb szankciókat vezetett be. Elmondhatjuk, hogy környezetünk óvása érdekében szükséges a keletkező hulladékokat megfelelően kezelni, visszaforgatni, ártalmatlanítani, de mindenekelőtt újrahasznosítani.

Megfigyelhető az a Magyarországon a közelmúltban elkezdődött változás is, miszerint a keletkező faalapú másodnyersanyagokat (melyeket sokszor – helytelenül – hulladéknak is neveznek) egyre több helyen próbálják a termelésbe visszaforgatni (pl.: darabolási eselékek továbbapritás után történő felhasználása a forgács- és farostlemez iparban), illetve más módon újrafelhasználni, vagy tüzeléssel (és az azt megelőző brikettálással) energianyerésre felhasználni.

Ipari vizsgálataink eredményei és irodalmi feldolgozás alapján modelleket dolgoztunk ki komplex hulladékkezelési lehetőségekre és hasznosításokra. A különböző típusú veszélyes illetve nem veszélyes hulladékokra hulladékkezelési folyamatábrákat szerkesztettünk, melyek segítségével könnyebben el lehet igazodni a faipari hulladékkezelési technológiák között. E modellek közös vonása a hulladékokra vonatkozó anyagmérlegek készítése a gondos hulladékgazdálkodás megalapozására.

A fentiek figyelembevételével az alábbi – a ffeldolgozási ágazatra jellemző – hulladékfajták kezelési és hasznosítási modelljeit dolgoztuk ki:

- faalapú hulladékok (másodnyersanyagok),
- felületkezelő anyagok, védőszerek, ragasztók, tömítők és felhasználásuk során keletkező hulladékok,
- csomagolási hulladékok,
- gépek, járművek üzemeltetése és karbantartása során keletkező hulladékok,
- egyéb hulladékok.

Cikksorozatunk első részében a fentiek közül az első három anyagfélésegre kidolgozott modelleket ismertetjük, míg a második részben a további hulladéktípusok modelljei kerülnek sorra. Második cikkünkben ismertetjük a kutatásból levonható tanulságokat, következtetéseket is.

* Németh Gábor doktorandusz hallgató, Dr. habil. Varga Mihály CSc. egy. docens, NyME Faipari Gépészeti Intézet

Faalapú hulladékok (másodnyersanyagok)

A faalapú termelési hulladékok esetében elsődlegesen azt kell eldönteni, hogy veszélyes anyaggal szennyezett vagy veszélyes anyagot nem tartalmazó faalapú hulladékról van-e szó az adott termelési folyamatban. Amennyiben a hulladék veszélyes anyagot tartalmaz, akkor az veszélyes hulladéknak tekintendő, melyre a 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet pontjai vonatkoznak. A veszélyes hulladékok kezeléséről, hasznosításáról a későbbiekben szót ejtünk (Vermes 1998, Szalay 1981, Olessák 1995, Bubonyi 2001).

A veszélyes anyagot nem tartalmazó faalapú hulladékok kezelésének, hasznosításának komplex megoldására javaslatokat az **1. ábrában** foglaltuk össze.

A hasznosításra alapvetően két lehetőség kínálkozik:

- a faalapú hulladékok újrafelhasználása (recycling),
- energetikai hasznosítás.

A recycling történhet az adott cég termelési folyamataiba történő visszaforgatással, amikor egy viszonylag zárt körfolyamatot tudunk létrehozni. Ebben az esetben beszélhetünk arról, hogy a faalapú hulladékok esetén helyesebb a melléktermék, vagy a másodnyersanyag megnevezés használata. Lehetőség van azonban átadni a hulladékot más, külső hulladékkezelési engedéllyel rendelkező vállalatoknak, melyek azt a termelési folyamataikban megfelelő előkezelés után alapanyagként veszik számításba. Itt nem használható az előbbi két megnevezés, hiszen ezeket az anyagokat csak olyan vállalatok vehetik át, melyek az adott hulladékokra vonatkozó hulladékkezelési engedéllyel rendelkeznek.

Általános ipari tapasztalatok és a vizsgálati eredményeink alapján megállapítható, hogy a faalapú hulladékok esetén a faiparban legtöbbször alkalmazott hasznosítási mód a kalorikus energia előállítása, megfelelő tüzelőberendezések segítségével. A legújabb energiatakarékos technológiák legfőbb célkitűzése a minél jobb összhatásfokú hasznosítás.

Felületkezelő anyagok, védőszerek, ragasztók, tömítők és a felhasználásuk során keletkező hulladékok

Ipari felmérésünkből kitűnik, hogy a legnagyobb mennyiségben (általában) a különböző felületkezelő anyagok hulladékai keletkeznek, melyek alkotóanyagainak vizsgálata alapján a legtöbb esetben a veszélyes hulladékok körébe tartoznak. Ennek megfelelően ezen veszélyes hulladéknak tekintendő felületkezelő anyagok és ragasztóanyagok hulladékkezelésének megoldását fontosnak tekintettük. A hulladékkezelési modell folyamatábrája a **2. ábrán** látható. E hulladékok veszélyes volta miatt szintén a 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet előírásait kell figyelembe venni.

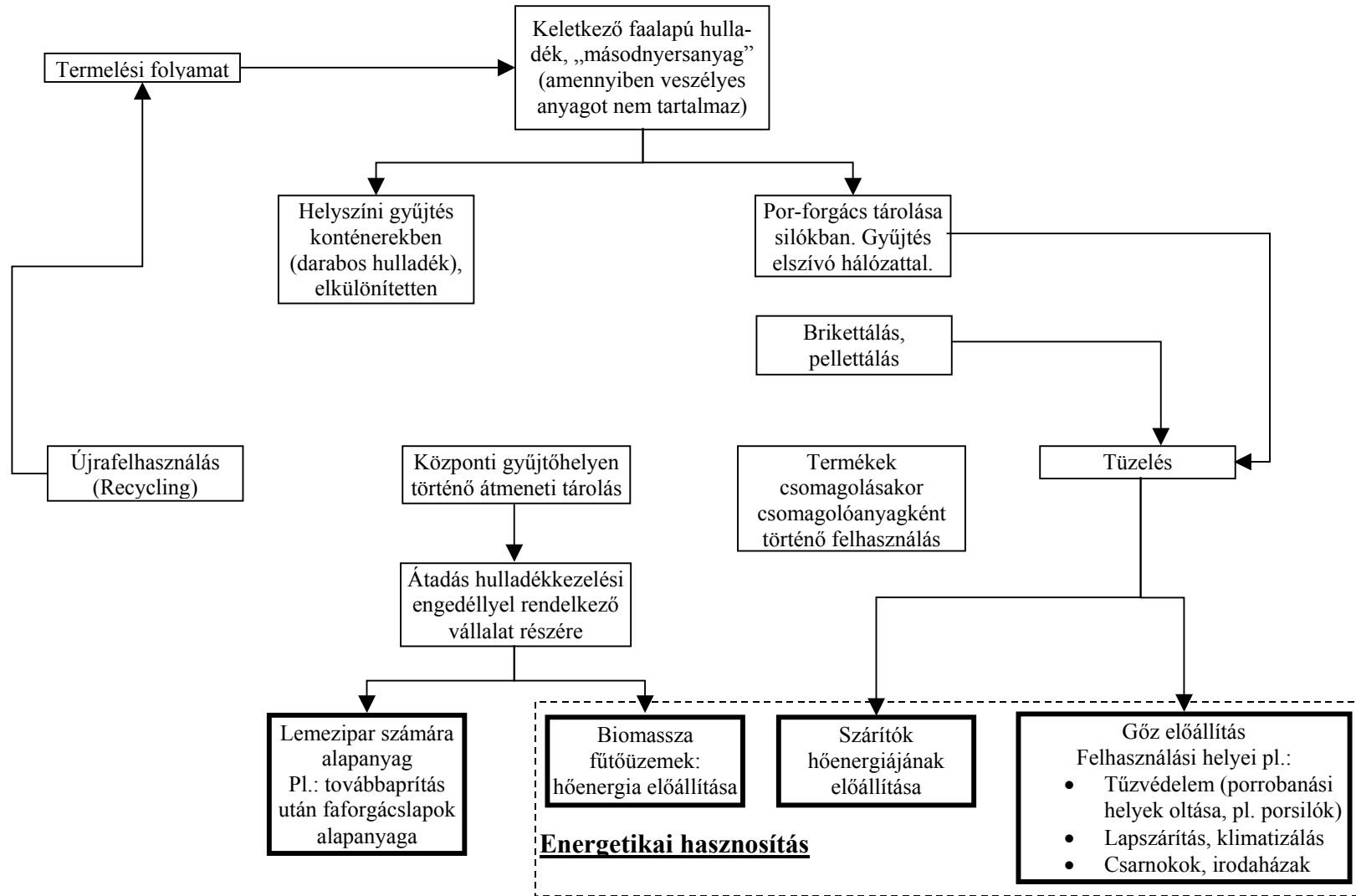
A **2. ábra** szerint elviekben két megoldás lehetséges ezen hulladékok hasznosítására:

- Megpróbáljuk saját termelési folyamatunkban hasznosítani a keletkező hulladékunkat. Ehhez azonban a Környezetvédelmi Felügyelőség engedélye szükséges.
- Szervezett módon, a Környezetvédelmi Felügyelőség engedélyével rendelkező veszélyeshulladék-kezelőnek adjuk át a hulladékot, körültekintő szállítást követően.

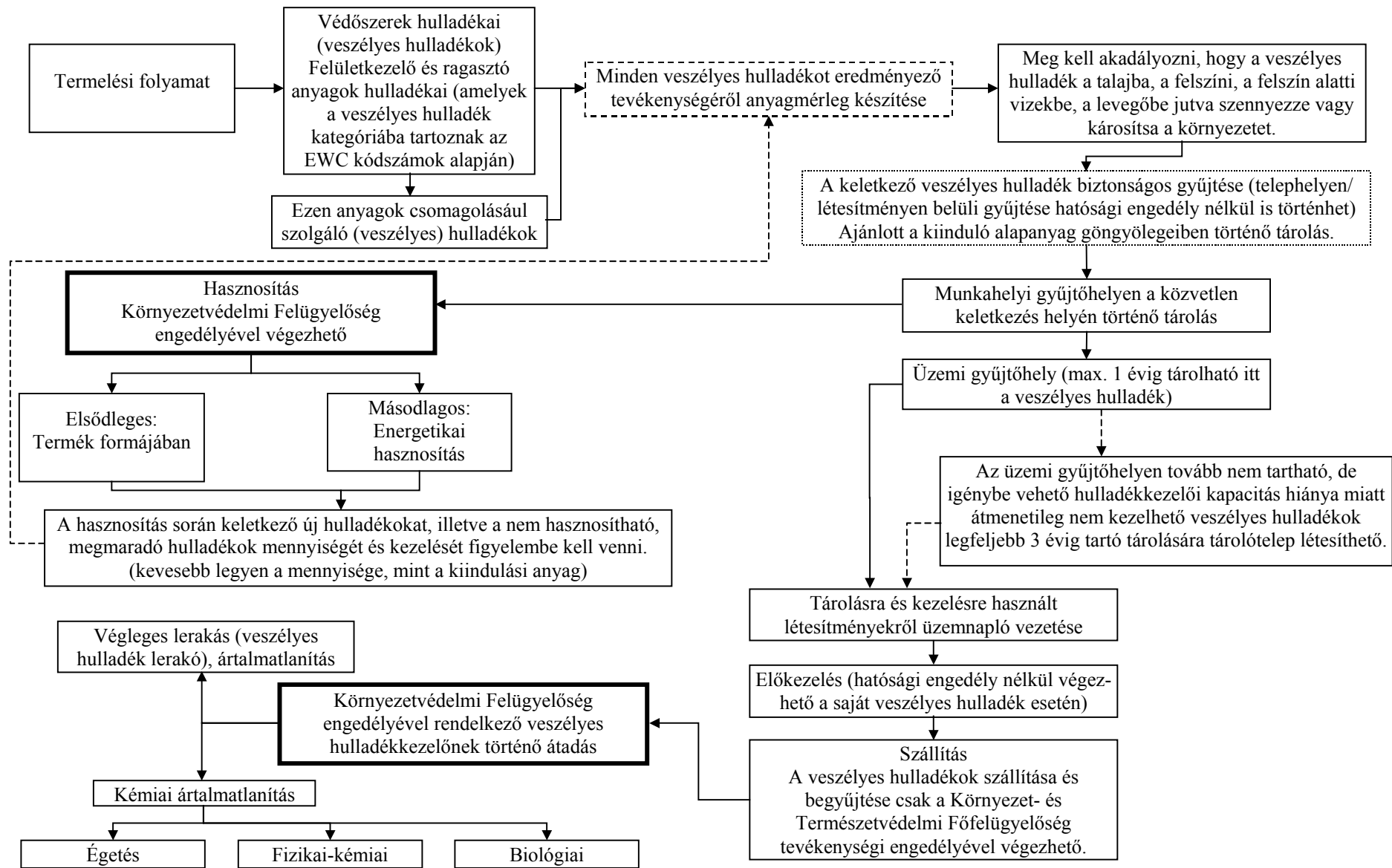
A felhasznált anyagok hulladékain kívül problémát jelentenek az anyagok tárolására szolgáló, majd az alapanyag felhasználása során üressé váló csomagolási anyagok (göngyölegek), melyekre ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint a csomagolt anyag hulladékaira. Ezért ajánljuk ezen csomagoló anyagba visszagyűjteni az adott anyag hulladékait és átadni a megfelelő veszélyes hulladékkezelőnek.

Csomagolási hulladékok

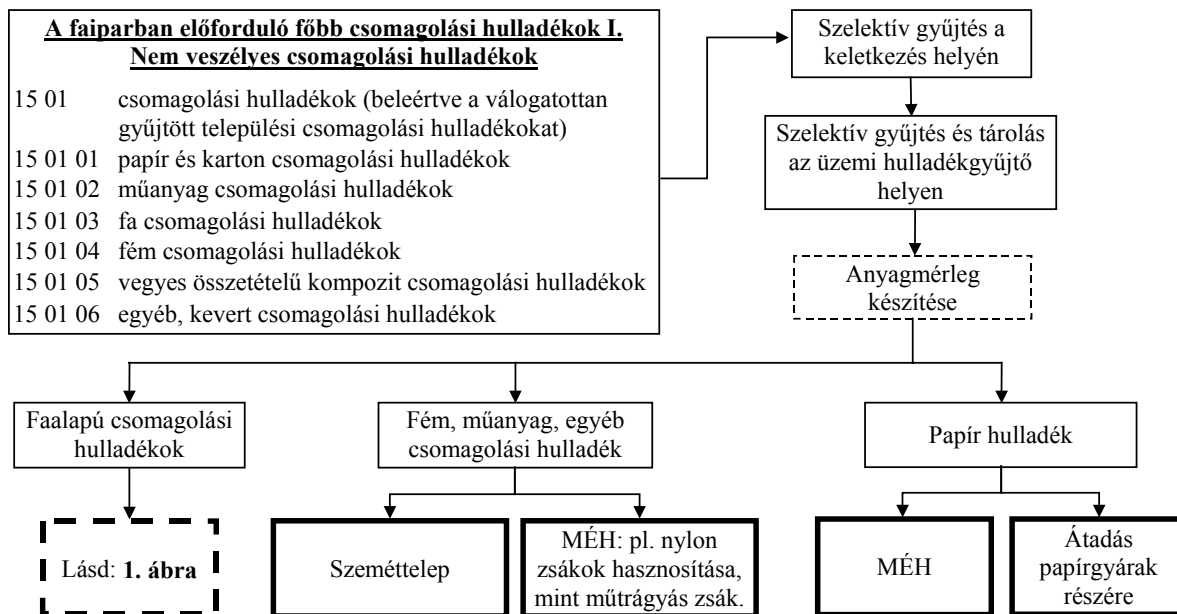
Az ilyen típusú hulladékok esetén alapvetően különbséget kell tenni az alapanyagokkal együtt vásárolt csomagolási anyagok (pl. lakkok göngyölegei) és az előállított termékekhez használt csomagolási anyagok között. Fontos ezt megtenni, mivel az alapanyagot (pl. ragasztókat, felületkezelőket) eladó vállalatok sok esetben elszállítják a kiürült tartályokat, egyéb csomagolóanyagokat, így azok veszélyességének illetve veszélytelenségének megfelelő szelektív gyűjtése és tárolása után már nem kell más hulladékkezelő vállalatot keresni.



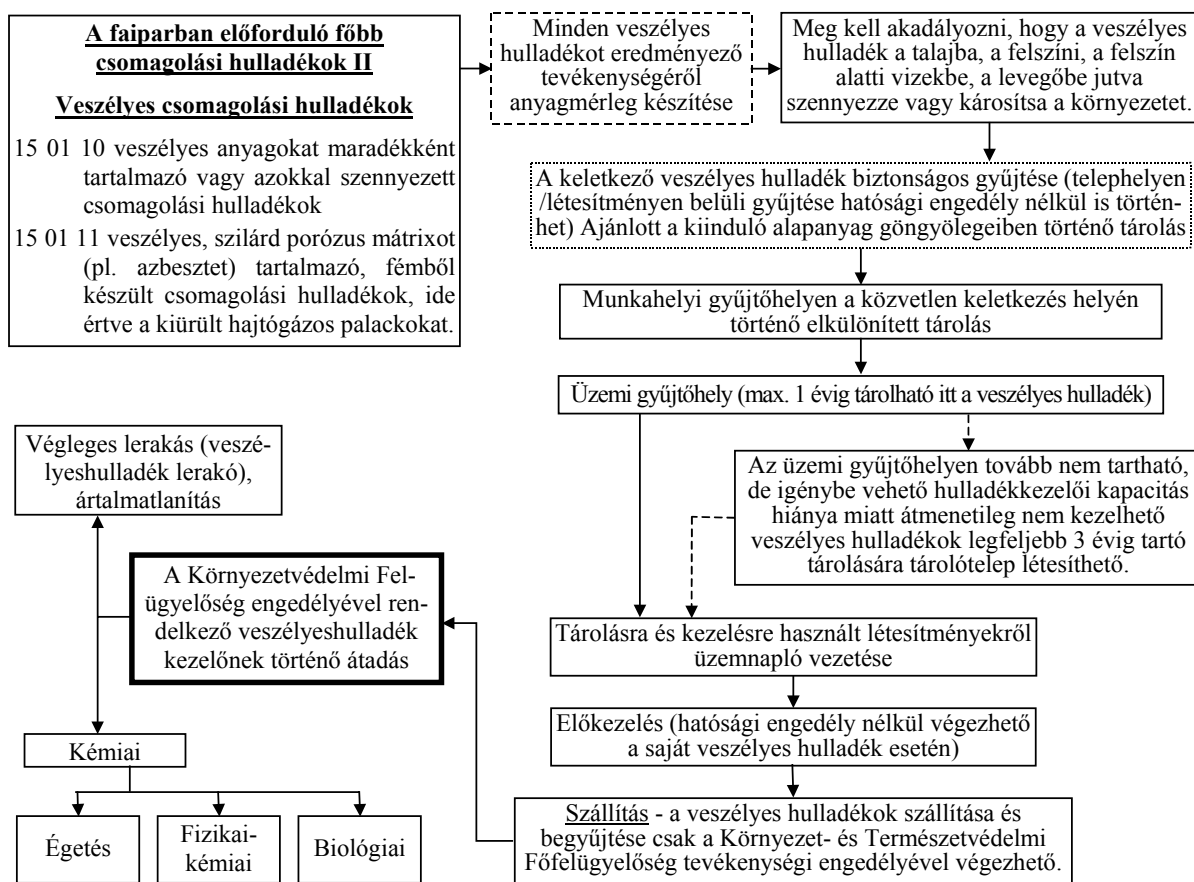
1. ábra – A faalapú hulladékok kezelésének komplex megoldási lehetőségei



2. ábra – A veszélyes hulladékként besorolt védőszerek, felületkezelő és ragasztó anyagok hulladékkezelésének komplex megoldási lehetőségei



3. ábra – A veszélyes hulladékkal nem szennyezett csomagolási hulladékok kezelésének komplex megoldási lehetőségei



4. ábra – A veszélyes hulladékkal szennyezett csomagolási hulladékok kezelésének komplex megoldási lehetőségei

Az előállításához használt csomagolási anyagoknál először meg kell határozni, hogy veszélyes anyaggal szennyezett, vagy nem szennyezett hulladékról van-e szó, majd ezt követően kerülhet sor a **3. és 4. ábrán** látható hulladékkezelési módok egyikének megválasztására.

Cikksorozatunkat a gépek, járművek üzemeltetése és karbantartása során keletkező és egyéb hulladékok kezelésére és hasznosítására kidolgozott modellek, valamint a végső következtetések ismertetésével folytatjuk.

Irodalomjegyzék:

1. Bubonyi M. 2001. ***Hulladékgazdálkodás.*** Tanfolyami jegyzet, STYX Oktatási Stúdió Kft., Bp.
2. Olessák D. 1995. ***Hulladékcsökkentés a termelési folyamatokban.*** Kézirat, Környezetgazdálkodási Intézet, Környezetvédelmi Tájékoztató Szolgálat, Bp.
3. Szalay L. 1981. ***A fahulladék hasznosítása.*** Műszaki Könyvkiadó, Bp.
4. Vermes L. 1998. ***Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás.*** Mezőgazda Kiadó, Bp.

Application of the second order Fourier transformation on the density function of sugi trees

Levente Csoka, Jianjun Zhu, Katsuhiko Takata [✧]

A másodrendű Fourier transzformáció alkalmazása a sugi faanyag sűrűségfüggvényére

A juvenilis fa és az érett faanyag elkülönítése a fatesten belül hosszadalmas és igen fárasztó anatómiai vizsgálatokat igényel, és a végeredmény sok esetben nem egyértelmű. A szerzők olyan eljárást írnak le, melynek során a Fourier transzformáció kétszeri alkalmazásával a faanyag radiális irányban felvett sűrűségfüggvényéből egyszerűen és nagy pontossággal meghatározható a juvenilis és az érett faanyag határvonala. A módszer alkalmazásával meghatározott határvonal sugi faanyag esetén figyelemreméltóan jó korrelációt mutatott a tracheidák hosszúságának mérésén alapuló, nagy pontosságúnak tartott szegmentált regressziós modell által szolgáltatott értékekkel.

Key words: Juvenile wood, X-ray densitometry, Density function, Fourier transformation

Abstract

The juvenile wood has features that distinguish it from the older, more mature wood of the bole. Juvenile wood is an important wood quality attribute because, depending on species, it can have lower density, has shorter tracheids, thin-walled cells, larger fibril angle, and high – more than 10% – lignin and hemicellulose content and slightly lower cellulose content than those of mature wood (Zobel and van Buijtenen 1989, Zobel and Sprague 1998). Wood juvenility can be established by examining a number of different physical or chemical properties. Juvenile wood is not desirable for solid wood products because of warpage during drying and low strength properties, and for

producing high stiffness veneer, either (Zhu et al. 2004).

Fourier transformation is an extremely useful mathematical tool used in the quantitative analysis of many physical processes. Fourier transformation can be represented as a series of sine and cosine functions. The main purpose of the experimental work described in this report was to develop a new method to determine the demarcation between juvenile and mature wood by means of Fourier analysis of the density distribution curves.

Introduction

An analysis is justified only if it leads closer to an understanding of the system. The

[✧] Csóka Levente tanszéki mérnök, NyME Fa- és Papírtechnológiai Intézet, Dr. Jianjun Zhu PhD. és Katsuhiko Takata PhD. associate professors, Institute of Wood Technology, Akita Prefectural University, Noshiro Japan

value of theoretical models consist in their ability to unlock hitherto unintelligible relationships, thereby enabling us to penetrate deeper into the secrets of wood formation. It is widely accepted that, under a given set of conditions, living woods endeavor for an optimal cambial activity and compensate environmental effects. In our analysis, we treat the density function as a mathematical expression of the final formation of the growing wood.

The significance of the density function goes beyond its economic importance. The density function shows the annual increment of wood in terms of volume (as expressed by annual ring width) and mass substance. It also indicates the amount of different chemical constituents. For each successive peak of the density function we try to explain how this peak mirrors the natural logic of growth. Fourier analysis is a powerful tool for interpreting the meaning of this function, because it reflects the complex interaction between annual ring width and density variation.

The density function is a result of the superposition of many different environmental factors, such as, rainfall, soil and site conditions, temperature, etc. We may assume that each of these factors cause periodic changes in density along the radius. If we can identify each of these effects, we shall have an ultimate understanding of the nature of wood formation that goes beyond simple annual ring analysis. Above all, it gives a true image not only of the structure, but also the essence of wood material itself.

In this study the authors would like to assess what information the Fourier analysis can provide in terms of wood properties.

Wood juvenility

Timber is a biosynthetic end product and, therefore, the making of wood is a function of both gene expression and the catalytic rates of structural enzymes. Thus, to achieve a full understanding of wood formation, each component of the full set of intrinsic processes essential for diameter growth (i.e. chemical reactions and physical changes) must be known and information is necessary on how each one

of those components is affected by other processes (Savidge et al. 2000).

The younger juvenile wood produced in the crown has features which distinguish it from the older, more mature wood of the bole (Zobel and Sprague, 1998). Variations within a species are caused by genetic differences and regional differences in growth rate. Differences also occur between the juvenile and mature wood within single trees, and between the earlywood (springwood) and latewood (summerwood) within each annual growth ring.

Juvenile wood occupies the center of a tree stem, varying from 5 to 20 growth rings in size, and the transition from juvenile to mature wood is gradual. This juvenile wood core extends throughout the full tree height, to the uppermost tip. (Myers et al. 1997).

Juvenile wood is unsuitable for many applications and has great adverse economic impact. Juvenile wood is not desirable for solid wood products because of warpage during drying and low strength properties and critical factors in producing high stiffness veneer (Willits et al. 1997). In addition, in the pulp and paper industry, juvenile wood has higher tear index, tensile index, zero-span tensile index, and compression strength than mature wood. For the same chemical pulping conditions, pulp yield for juvenile wood is about 25 percent less than pulp yield for mature wood (Myers et al. 1997).

In our days, Fourier transformation is one of the most advanced processes to analyze vibration. Knowledge of the mechanism of the Fourier transformation gives the possibility to analyze special functions. In this study the authors suggested that the density curves after scanning are similar to vibration functions. Regardless the frequency, we can divide these curves into Fourier series. Every curve has a particular spectrum after transformation.

The use of microfibril angle and tracheid length in determining the boundary line between juvenile and mature wood has received most attention during recent years. Studies in this area have focused on the segmented regression method and the variation in tracheid length by ring number.

Another important factor to consider in Fourier analysis is the need for cost effective

and less time-consuming analyses to make the examination of large samples possible. This includes the whole process from sampling through sample preparation and measurements to the analysis of measurement data. It is also important to have high precision in measurements to decrease the number of measurements necessary.

This report is the first paper concerning the Fourier-analysis-assisted assessment of the boundary line between juvenile and mature wood.

The Fourier analysis

Fourier transforms are classical tools in signal processing where the measurement of spectra is used to characterize time-dependent processes. Consequently, there are many ways of transforming signals and image data into alternative representations that are more amenable for certain types of analysis.

Fourier Transformation of One Dimensional Density Functions

When analysing signals, pictures and systems, the Fourier representation plays an extremely important role. A Fourier transform is an operation which converts data from time functions to frequency functions. In our case, we converted the independent variable from distance to incidence, using Fourier transformation.

If $x(s)$ – the density function – is a one-dimensional continuous function (i.e. an integral value can be found) and the density varies along the distance, then the Fourier-transformed function F is defined as follows:

$$F\{x(s)\} = X(\nu), \quad [1]$$

where the F operator converts density as a function of distance, $x(s)$ into a function of incidence, $X(\nu)$.

The F operator means in mathematical notation:

$$X(\nu) = \sum_{n=0}^{N-1} f(n \cdot \Delta l) e^{-i(2\pi\nu)(n \cdot \Delta l)}, \quad \nu = k \cdot \Delta f, \quad [2]$$

for $k = 0, 1, 2, \dots, N-1$. (Variables are defined later.)

The Fourier Transformation changes the dimension of the independent variable according to the input signals or pictures. In most cases, the new function provided by the Fourier Transformation gives valuable information. In order to achieve further results of the nature of signal or picture analysis the authors have investigated the second order Fourier Transform (FT) of the original signals. We call this *second order* because we performed the same mathematical equation to gain a second spectrum. The second order FT means, that we repeat the original transformation again, in the same direction as in the first case (i.e. not an inverse transformation.) The amplitude spectrum has been the prime data, same as in Inverse Fourier Transformation, but the sign of the exponent remains negative.

The second order FT shows new results. Most common signal and image transformation procedures use the inverse transformation to improve the original function. The second FT shows new information that has been retained from the first FT spectrum, on the original (distance) scale.

The Second Fourier transform is defined as:

$$F\{X(\nu)\} = x'(s) \quad [3]$$

The first spectrum is used for analyzing the frequency structure of continuous signals and the second spectrum for analyzing the complex effect of those waves. The latter spectrum shows the interaction of waves.

Properties of the spectra

The relevant variables are defined as:

N – number of discrete samples taken (from 14000 to 40000, depending on the age of the sample)

L – length of the specimen [mm]

Δl – distance increment between samples

$$\Delta l = L/N \text{ [mm]} \text{ (0.015 mm in every case)}$$

Δf – frequency increment for the output

$$\Delta f = 1/L \text{ [1/mm]}$$

f_s – sampling frequency $f_s = 1/\Delta l \text{ [1/mm]}$

Spectrum nr. 1

The input data are discrete values of the density function (N). The output FT is a series of complex numbers, one corresponding to each discrete density point. The FT curve consists of the modulus (absolute value) of the complex numbers obtained by the transformation. This spectrum called *frequency* or *amplitude* spectrum. The dimension of the vertical axis is the same as that of the raw data, but the horizontal axis is converted to incidence. The domain is 0 to $f_s/2$, because of the Nyquist criterion and the interval between frequency points is determined as $\Delta f = 1/L$. The spectra shown in this paper has been generated and plotted using *DPlot* software.

Spectrum nr. 2

The input data are *frequency spectrum* values (N_2). The output is a series of complex numbers amplitude which were obtained from the *frequency spectrum*. The second order FT plays an important role, and is defined only in the case of compound functions. A pure *sine* or *cosine* function results in a simple exponentially decreasing pattern. Curves are more interesting when using compound functions. These spectra correctly show spikes at certain points. The physical meaning of these peaks is that at these locations in the original complex function, the superposition of two or more periodic curves results in an axis intersection. However, this study does not aim to give further mathematical considerations; these will be discussed in another article later.

Materials and methods

Sample preparation

Seventeen selected trees, from plantations in Akita Prefecture, Japan, were investigated. The name of the tree is sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don). The trees were

harvested at different ages between 28 and 214 years. Tracheid lengths and annual ring structure were determined from those samples. Results have been partly reported while some results are currently under publication (Zhu et al. 2004, Yamashita et al. 2000.)

X-ray densitometry

Bark-to-bark radial strips of 5 mm thickness were prepared from the air-dried blocks cut from the sample disks. After conditioning at 20 °C and 65% RH, without warm water extraction, strips were X-rayed onto film using 340 seconds of irradiation time. Current intensity and voltage were 14 mA and 17 kV, respectively. The distance between the X-ray source and the specimen was 250 cm. The developed films (**Figure 1**) were scanned with a densitometer (JL Automation 3CS-PC) to obtain density measurements across the growth rings.

The growth ring parameters of ring width (RW), minimum and maximum density within a ring (D_{\min} and D_{\max} , respectively) and average density within a ring (RD) were determined for each growth ring by a special computer software. The latewood is categorized according to Mork's definition, as a region of the ring where the radial cell lumens are equal to, or smaller than, twice the thickness of radial double cell walls of adjacent tracheids (Evans 1999). A threshold density of 0.55 g/cm³ was used as the boundary between earlywood and latewood (Koizumi et al. 2003).

The development of x-ray-based density analysis should be focused not only on growth rings but also on the structures within the ring. According to Barbour *et al.* (1997), it should be possible to detect structures within the ring that are produced during the earlywood or latewood formation. In addition, it allows accurate measurement of density distribution within samples, and can provide detailed information on the distribution of chemical elements (Evans 1999).

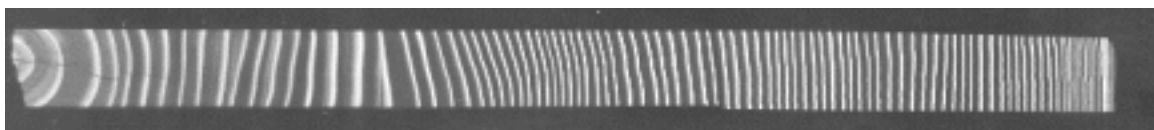


Figure 1 – X-ray image of sample nr. 9

Density function

The density function is a 1 dimensional continuous signal, which describes the density distribution from the pith of a wood sample to the bark (**Figure 2**). Wood density is related to ring growth and its variation has been represented on a density function (**Figure 3**). To gain any new information about the relationship between radial distance and density, we should investigate these factors together, otherwise these attributes show as independent properties. Densitometer provided the distance in millimeters. Distinctive density function characteristics are apparent near the pith and bark.

Difficulties can arise in determining the sampling range (L) due to differences in cambial activity. The first one to four rings of tree development are disregarded, according to principles that we will discuss in a later article. Accurate determination of this sampling domain is one of the key requirements to improve our understanding of wood formation. Different ranges yielded widely varying estimates of juvenile and mature wood within individual trees. As results show, correct outcome is achievable only by using the appropriate sampling range.

Results and discussion

The properties of the recorded spectra are summarized in **Table 1**. In the course of the second Fourier transformation of the density function, the location of the highest peak is especially important. In each of our measurements, the location of that peak corresponded to the transition point between juvenile and mature wood, as defined by the segmented regression method mentioned earlier. Beside this peak, there are several different spikes that have other meanings, although defining them is very difficult due to the complexity of wood formation (**Figure 4**).

The results of the experiments are given in **Table 2**. The third and fourth columns contain the annual ring numbers where the transition occurred, and its distance from the pith, respectively, as defined by the segmented regression model based on the tracheid length. The fifth and sixth columns contain the same



Figure 2 – Density distribution of a sample

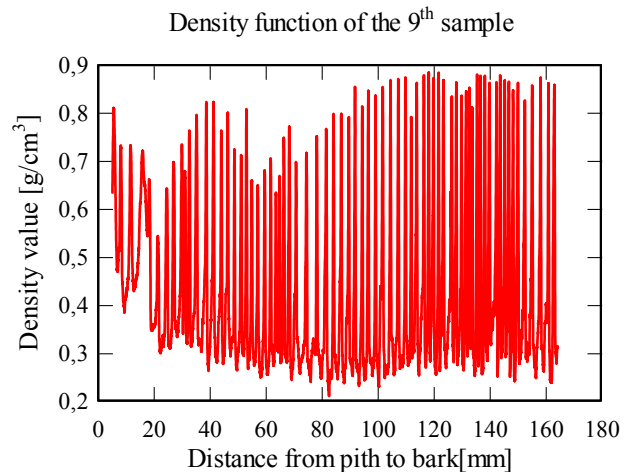


Figure 3 – Density distribution of the 9th sample

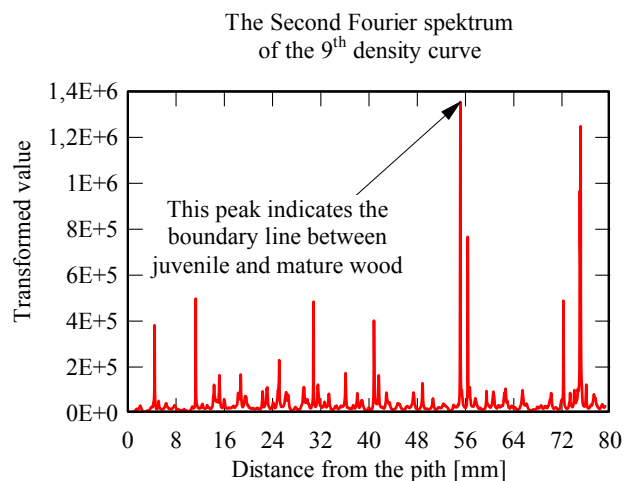


Figure 4 – 2nd Fourier spectrum of density distribution of sample nr. 9.

respective values as provided by the second Fourier spectrum of the density function. The second order Fourier Transforms were generated from the original, unmodified density curves of the samples. Application of the Fourier transformation resulted in the same distances from the pith as those determined by the segmented regression procedure. A few samples showed a difference of one annual ring, but this discrepancy is insignificant. Substantial differences – 10-25 annual rings – appear in

Table 1 – Relevant variables for the 1st and 2nd Fourier spectra, compared to the original properties of the density function

Properties	Density function	Spectrum nr. 1	Spectrum nr. 2
Length of the x axis	L [mm]	$f_s / 2 = 33.3\dot{3}$ [1/mm]	$L/2$ [mm]
increment between samples	$\Delta l = L/N = 0.015$ [mm]	$\Delta l = L_1/N_1$	$\Delta l = L_2/N_2$
number of samples	N	$N/2$	$N/4$

Table 2 – Boundary line position between juvenile and mature wood as determined by measuring tracheid length and applying of Fourier analysis

Sample	Tree age [year]	Segmented regression model		Fourier analysis	
		Annual ring number	Distance from pith [mm]	Annual ring number	Distance from pith [mm]
C1	28	21-22	96-98	21-22	97.65
C29	28	21-22	83-86	20-21	81.8
C33	30	21-22	110-113	21-22	110
C36	29	20-21	100-105	19-20	95.82
C39	29	18-19	94-99	18-19	98.68
T6	75	21-22	71-74	21-22	73.15
T8	71	24-25	61-64	24-25	63.43
T9	73	22-23	54-56	22-23	55.14
T10	73	16-17	40-43	17-18	44.03
IV1	93	10-11	36-41	10-11	40.30
IV2	94	14-15	40-43	15-16	44.80
IV3	95	14-15	59-64	15-16	66.25
VI1	100	14-15	58-62	13-14	56.20
VI2	94	15-16	44-51	16-17	55.10
VI3	102	17-18	89-96	16-17	87.32
VI4	96	16-17	44-57	17-18	57.80
NT 11C	214	22-23	97-101	22-23	100.75

the location of the juvenile/mature wood transition among individual trees. Both methods indicated these differences, which confirms that their concurrence is not by chance.

Further analysis of the spectra revealed a definite pattern in the occurrence of the other peaks that is probably related to the annual growth. Their magnitude and distance from the pith show regularity. A hypothesis of cambial activity could be proposed. Changes in xylem characteristics caused by periodic annual radial growth fluctuations due to the climatic and soil conditions may account for the emergence of these peaks.

Conclusions

The main objective of this study was to compare the performance of juvenile and mature sugi trees. The implications based on the second order Fourier analysis are far-reaching. These findings should be considered as preliminary results. Density spectra from X-ray imaging creates unique conditions which provides new information in non-destructive testing of wood. Until recently, testing for wood juvenility required wood samples to be milled, dissolved in acids and painstakingly analyzed for certain anatomical features. The new method proposed in this paper opens new possibilities in the analysis of wood formation.

Irodalomjegyzék:

1. Denne, M.P. 1989. ***Definition of latewood according to Mork (1928)***. Int. Assoc. of Wood Anatomists Bulletin 10(1):59-62
2. Evans, R 1999. ***Applying X-ray breakthrough to wood and paper***. Onwood. NO. 27 CSIRO Forestry and Forest Products. Mick Crowe PO Box E4008, Kingston ACT 2604, Australia
3. Koizumi, A., Takata, K., Yamashita K., Nakada R 2003. ***Anatomical characteristics and mechanical properties of Larix Sibirica grown in South-central Siberia***. IAWA Journal 24(4):355-370
4. Myers, G.C., Kumar, S., Gustafson, R.R., Barbour, R.J., Abubakr, S. 1997. ***Pulp quality from small-diameter trees***. In: Role of Wood Production in Ecosystem Management. Proc. Sustainable Forestry Working Group at the IUFRO All Division 5 Conference, Pullman, Washington, July 1997
5. Savidge, R.A., Barnett, J.R., Napier, R. 2000. ***Cell and Molecular Biology of Wood Formation***. BIOS, Biddles Ltd, Guilford, UK pp.2-7
6. Willits, S.A., Lowell, E.C., Christensen, G.A. 1997. ***Lumber and veneer yield from small-diameter trees***. In: Role of Wood Production in Ecosystem Management. Proc. Sustainable Forestry Working Group at the IUFRO All Division 5 Conference, Pullman, Washington, July 1997
7. Yamashita, K., Hirakawa, Y., Fujisawa, Y., Nakada, R. 2000. ***Effects of microfibril angle and density on variation of modulus of elasticity of sugi (Cryptomeria japonica). Logs among eighteen cultivars***. Mokuzaï Gakkaishi 46(6):510-522
8. Zhu, J., Tadooka, N., Takata, K., Koizumi, A. 2004 ***Growth and wood quality of sugi (Cryptomeria japonica) planted in Akita Prefecture (II). Juvenile/mature wood determination of aged trees***. In publication, Journal of Wood Science
9. Zobel, B.J., van Buijtenen, J.R. 1989. ***Wood variation, its cause and control***. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
10. Zobel, B.J., Sprague, J.P. 1998. ***Juvenile wood in forest trees***. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

A faanyag és fémionok kölcsönhatása. III. rész: a fény hatása a krómionnal kezelt fafelületek abszorpciós spektrumára

Stipta József, Németh Károly, Molnárné Hamvas Livia *

Interaction of the wood surface with metal ions. Part 3: The effect of light on chromium impregnated wood surface

UV-light-caused changes of untreated and chromium impregnated wood surface were investigated by absorption spectrophotometric methods. The properties of indifferent silicagel and cellulose layers were compared to the behaviour of poplar and black locust surface. Chromic-ion-impregnation had no significant effect on the absorption spectra of these layers. On the other hand, hexavalent chromium was reduced and the UV-light caused irreversible wood degradation. Surface treatment caused considerable modification in black locust.

Key words: UV-light, Impregnated wood, Chromium, Absorption spectra

Bevezetés

Az ipari gyakorlat a faanyagok fény elleni védelmére leggyakrabban a króm-sókkal történő kezelést ajánlja (Rowell 1984). Korábbi vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a krómion oxidáltságának fokától függően eltérő módon hat a faanyag színére, illetve látható és ultraibolya spektrumára (Molnárné és tsai 2004).

A szín- és a fényabszorpció alakulására a fafaj, illetve annak kémiai összetétele is jelentős befolyással bír. Fényhatás a kezelt és kezeletlen faanyag színét jellegzetesen változtatja meg. A

színváltoztatásban mind a faanyag, mind a krómion jellege jelentős szerepet játszik (Stipta és tsai 2002). A lejátszódó folyamatok pontosabb mechanizmusáról a felületekről készített infravörös és ultraibolya spektrumok adhatnak felvilágosítást (Németh és Stipta 2002).

Vizsgálati módszerek, eszközök

A vizsgálatokat inert felületen (szilikagél), tiszta cellulózhordozón (Wattmann szűrőpapír), nyár faanyagon, mint gyakorlatilag extraktmentes famintán, valamint a jelentősebb

* Stipta József okl. vegyészmérnök, Dr. Németh Károly DSc., egy. tanár, dr. Molnárné Dr. Hamvas Livia egy. adjunktus, NyME Kémiai Intézet

mennyiségű fenolos karakterű extraktanyagot tartalmazó akác faanyagon hajtottuk végre.

A faanyagokat, illetve a változások összehasonlítására alkalmazott inert és cellulóz felületeket 0,1 %-os króm(III)-klorid vagy 0,1 %-os kálium-kromát oldattal kezeltük.

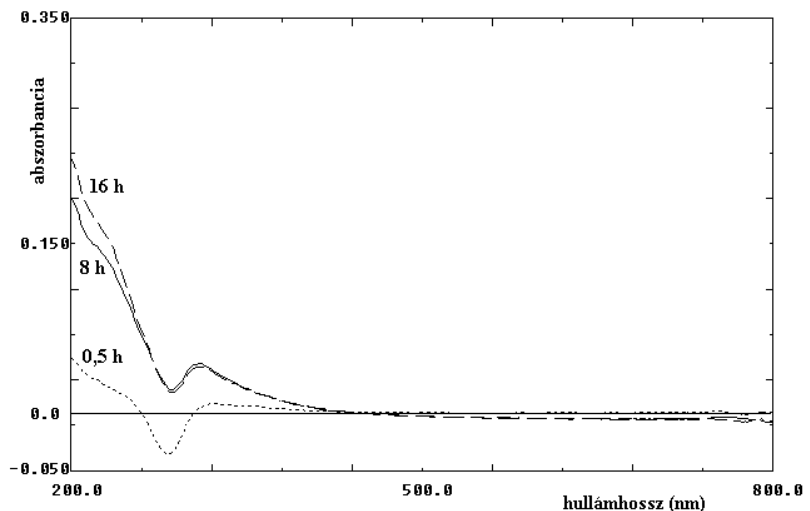
A vizsgálandó felületek fényenergia segítségével történő besugárzását SUNTEST (Hanau Nr. 7011) típusú készülékkel végeztük el, ultraibolya szűrő alkalmazása nélkül. Az alkalmazott maximális sugárzási idő 16 óra.

A felületi rétegben lejátszódó változások döntően spektrális módszerekkel követhetők nyomon. Az ehhez szükséges UV és látható spektrumok felvételét UV-VIS-NIR spektrofotométerrel (Typ. Simadzu UV-3101 PC), mint a változások kémiai hátterének feltárására leginkább alkalmas eszközzel végeztük.

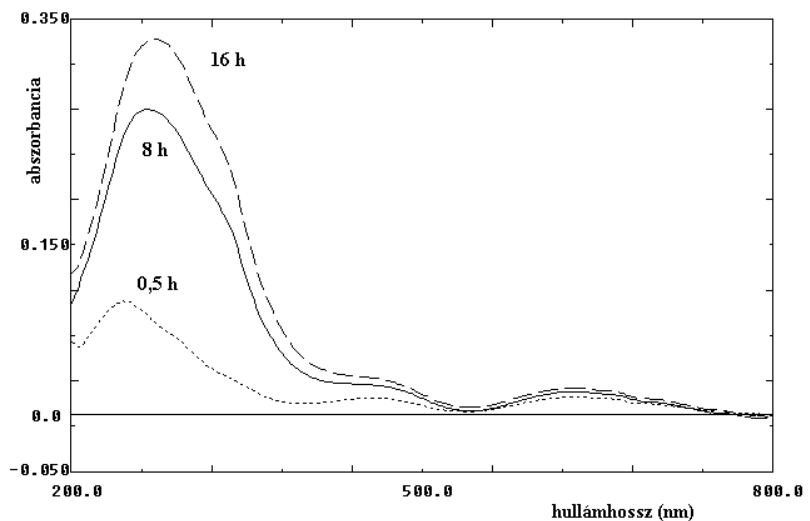
A vizsgálatok során meghatároztuk a kezelt és kezeletlen minták spektrumát a 200-700 nm-es hullámhossz tartományban. Emellett elkészítettük a kezeletlen és kezelt minták differenciaspektrumait is.

Vizsgálati eredmények

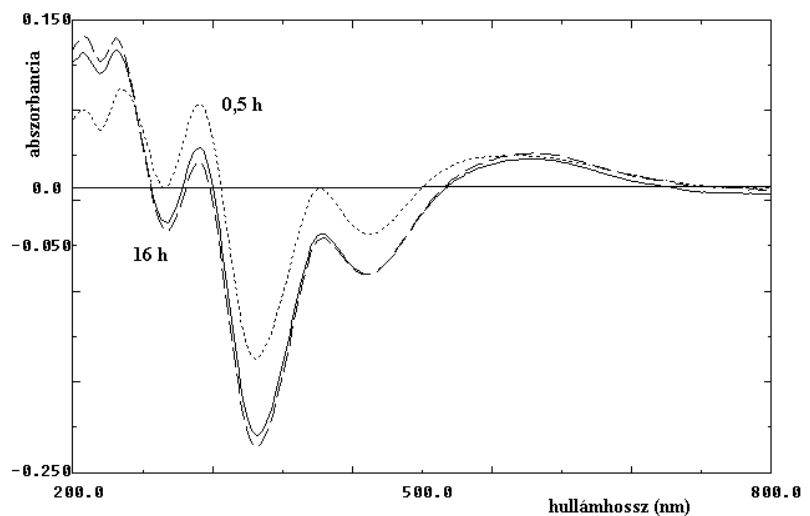
Az inert felület vizsgálata alapján annak UV fényabszorpciója csak a 400 nm alatti tartományban figyelhető meg (**1. ábra**). Az UV-fénnyel történő besugárzás kezdeti időszakában az abszorbancia értéke 310 nm környezetében hirtelen növekedik, ugyanakkor a 8 és 16 órás besugárzási idők után felvett spektrumokban lényeges különbség nem tapasztalható.



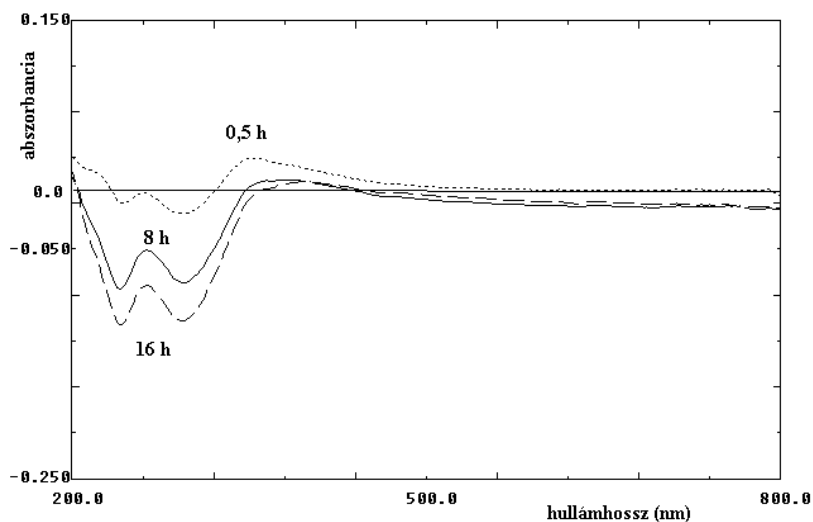
1. ábra – Az UV-sugárzás hatása az inert szilikagél-réteg differenciaspektrumára



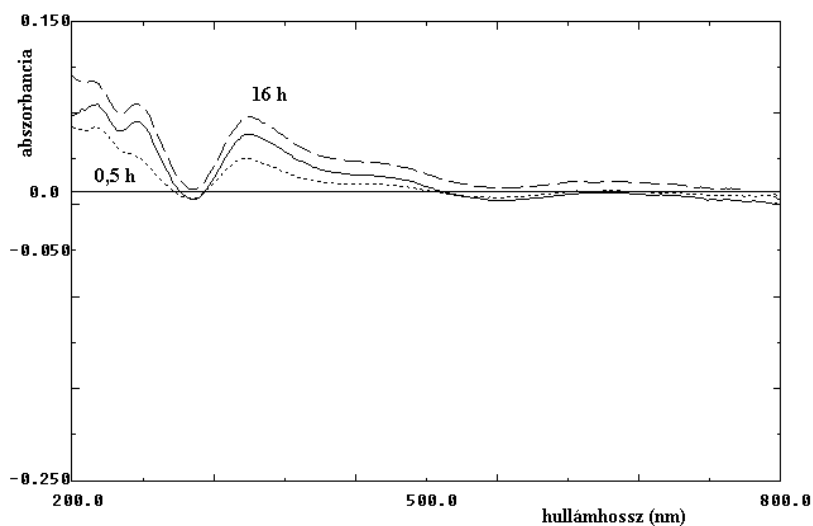
2. ábra – Az UV-sugárzás hatása a króm(III)-ionnal kezelt szilikagél-réteg differenciaspektrumára



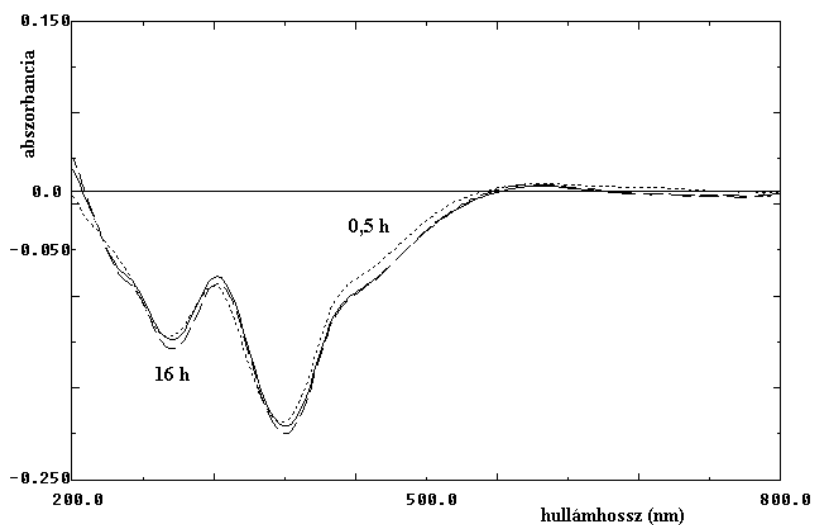
3. ábra – Az UV-sugárzás hatása a kromát-ionnal kezelt szilikagél-réteg differenciaspektrumára



4. ábra – Az UV-sugárzás hatása a cellulóz-réteg differenciaspektrumára



5. ábra – Az UV-sugárzás hatása a króm(III)-ionnal kezelt cellulóz-réteg differenciaspektrumára



6. ábra – Az UV-sugárzás hatása a kromát-ionnal kezelt cellulóz-réteg differenciaspektrumára

Króm(III)-ionnal kezelve az inert réteget, a spektrumon az ionra jellemző csúcsok jelennek meg, 450 illetve 650 nm körüli maximummal (2. ábra). Fény hatására a króm(III)-ionra jellemző csúcsok nem változnak, az abszorbancia az inert rétegnek megfelelő helyen, a 310 nm hullámhossz környezetében növekedett.

Kromát-ionnal kezelve az inert felületet a differencia-spektrumon az ionra jellemző csúcsok fény hatására eltűnnek – 350 nm-nél egy erős, 265 és 445 nm körül egy gyenge minimummal – és megjelenik egy-egy gyenge, elnyúló csúcs 450 nm-nél, illetve 650 nm körüli maximummal, ami viszont a króm(III)-ion képződésére utal (3. ábra). Ezekre a helyekre a meghatározott csúcsintenzitások értéke a besugárzási időtől nem függ.

A cellulóz felületi fénnyelvése fénysugárzás hatására 350 nm környezetében kis mértékben emelkedett, illetve 240 és 270 nm-nél valamivel jelentősebb nagyságban csökkent (4. ábra). A változás mértéke mind egyik esetben függ a besugárzás időtartamától. A spektrum többi részén változás nem észlelhető.

A króm(III)-ionnal kezelt felület abszorbanciája fénysugárzás hatására csak kismértékben változott, az ionra jellemző maximumok a cellulóz felületén a besugárzás után is észlelhetők (5. ábra). Kisebb mértékű abszorbancia-növekedést figyelhetünk meg a cellulózra jellemző 350, 420 és 650 nm hullámhosszak esetén.

A kromát-ionnal kezelt cellulóz felületén fény hatására az ionra jellemző 265 és 364 nm-es csúcs, valamint a 280 nm

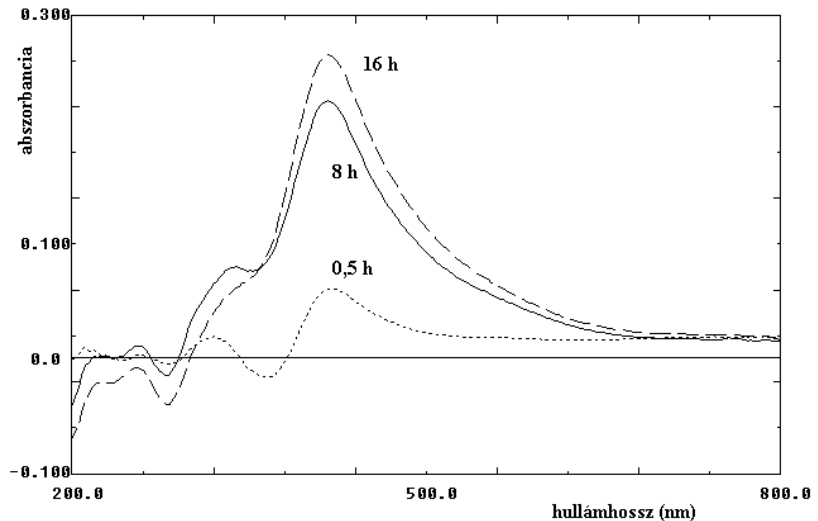
körül jelentkező könyök is eltűnt. A differencia-spektrum alapján viszont 650 nm körül az abszorbancia-növekedés figyelhető meg, 450 nm-nél pedig egy váll alakul ki. A változások a króm(VI) redukálódására, a króm(III)-ion megjelenésére utalnak (6. ábra).

A nyár faanyagának abszorpciója fénysugárzás hatására megnövekszik (7. ábra). A növekedés a 300-600 nm-es tartományban a legjelentősebb, a differencia-spektrum alapján a növekedés 420 nm körül a maximális. A 240 és 278 nm hullámhossz-tartományban ugyanakkor megfigyelhető az abszorbancia értékének csökkenése, ami a lignin UV-sugárzás hatására bekövetkező degradációjával magyarázható. A változások sebessége láthatóan függ a besugárzási idő nagyságától.

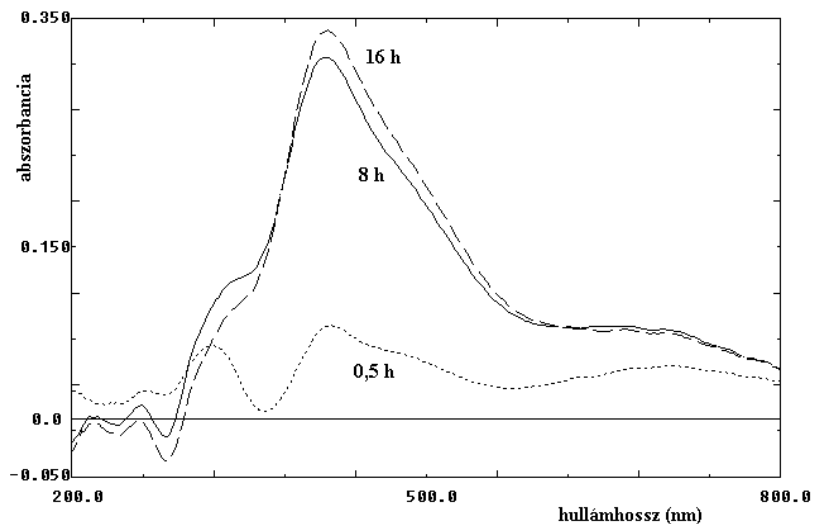
A nyár faanyagának króm(III)-ionnal történő kezelése az abszorbancia növekedést csak a saját fényelnyelésével módosította (8. ábra). 450 nm környezetében az intenzitás növekedése, 650 nm esetén a króm(III)-ionra jellemző csúcs megjelenése figyelhető meg.

A nyár faanyag kromáttionnal kezelt felületén UV-fény hatására az abszorbancia-különbség a 320 nm feletti tartományban láthatóan lecsökken. Megjelennek a háromértékűvé redukálódott króm-ionra jellemző csúcsok a 450 és 650 nm hullámhosszak esetén. 320 nm alatt az abszorbancia-különbség növekszik, a ligninre jellemző 280 nm-es csúcs eltűnik (9. ábra).

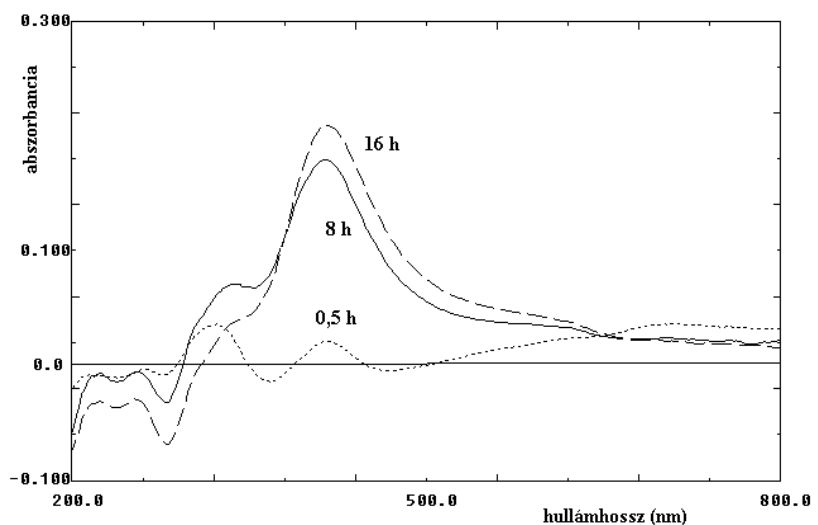
Az akác faanyag felületén meghatározott abszorbancia már igen rövid idejű fénysugárzás hatására is jelentősen megemel-



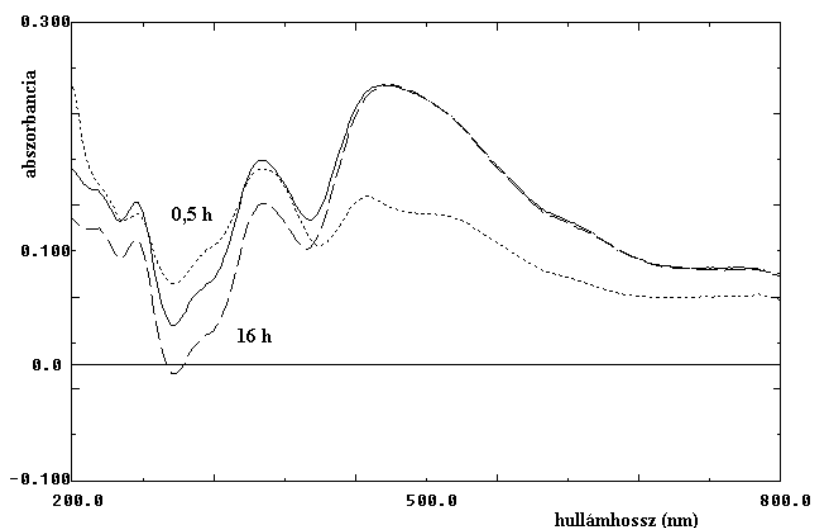
7. ábra – Az UV-sugárzás hatása a nyár faanyag differenciaspektrumára



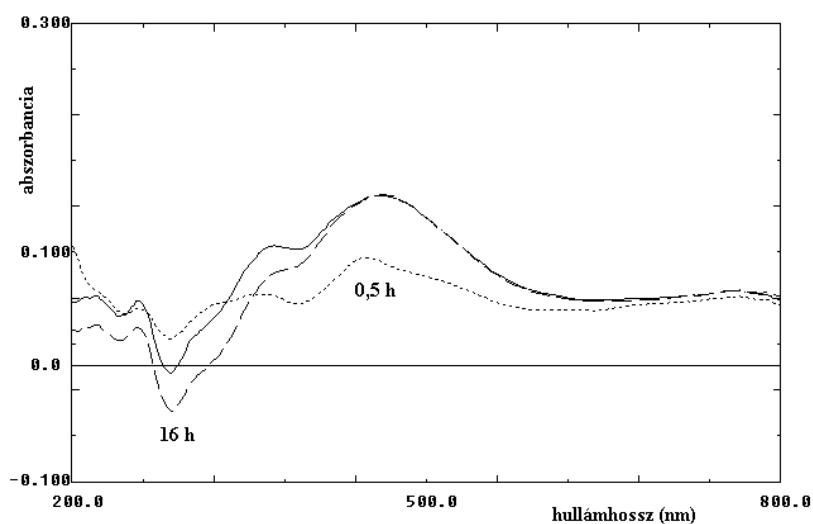
8. ábra – Az UV-sugárzás hatása a króm(III)-ionnal kezelt nyár faanyag differenciaspektrumára



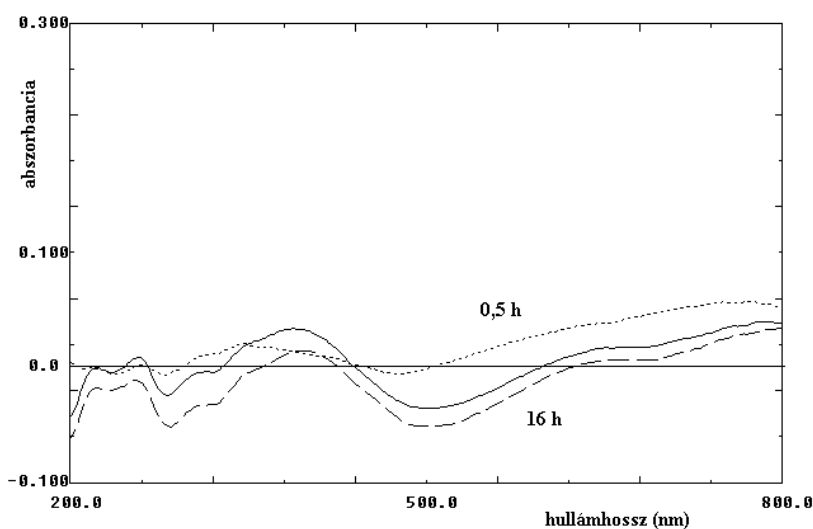
9. ábra – Az UV-sugárzás hatása a kromát-ionnal kezelt nyár faanyag differenciaspektrumára



10. ábra – Az UV-sugárzás hatása az akác faanyag differenciaspektrumára



11. ábra – Az UV-sugárzás hatása a króm(III)-ionnal kezelt akác faanyag differenciaspektrumára



12. ábra – Az UV-sugárzás hatása a kromát-ionnal kezelt akác faanyag differenciaspektrumára

kedik a teljes spektrum-tartományban (10. ábra). A besugárzási idő növekedésével az abszorbancia 400 nm hullámhossz felett alig változik, az ennél rövidebb hullámhossz-tartományban pedig csökken. Lecsökken a 240-280 nm közötti maximum és a 320 és 380 nm körüli váll is. Hosszabb ideig tartó fénysugárzás hatására a legnagyobb abszorbancia-növekedés 360 nm-nél, illetve a 440-540 nm közötti tartományban volt meghatározható.

Az akác faanyag króm(III)-ionnal kezelt felületét UV-fénnyel besugározva kismértékű abszorbancia-csökkenést tapasztalhatunk, amely a fémion csekély fényvédő képességére utal. A faanyagon meghatározható jellegzetes csúcsok, könyökök, valamint a króm(III)-ion okozta csúcsok összemosódása figyelhető meg (11. ábra).

Az akác faanyagot kromát-ionnal történő kezelését követő UV-sugárzás hatására meglehetősen kismértékű abszorbancia-változás következett be (12. ábra). Ez arra utal, hogy az akác faanyag felületén található króm(VI) megvédi a faanyagot a fotodegradációtól. A legjelentősebb változás 340 és 500 nm körül jelentkezett.

A faanyagon 200-280 nm körül jelentkező csúcsok eltűnnek.

Összehasonlító értékelés

A változásokat összegezve megállapítható, hogy a fénysugárzás az inert felület és a cellulóz abszorbanciáját jelentősen nem változtatta meg (1. és 4. ábra). Króm(III)-ionok jelenléte döntően csak az ion saját fényelnyelésével befolyásolta a spektrumokat (2. és 5. ábra). A

kromát-ion UV-fény hatására mindkét felületen redukálódott, amit a hatértékű ionra jellemző csúcsok eltűnése és a háromértékű ionra jellemző csúcsok megjelenése bizonyított (**3. és 6. ábra**).

A kezeletlen fafelületek abszorbanciája fény hatására jelentősen megnőtt. Nyár faanyag esetében a növekedés folyamatosan, de kisebb sebességgel játszódott le (**7. ábra**), a változás akác esetében nagyon gyors, és határértékhez tartó (**10. ábra**).

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a króm(III)-ion egyik fafaj esetében sem nyújt számottevő védelmet a fénysugárzás ellen (**8. és 11. ábra**). A kromát-ion a nyár faanyag felületét csak kismértékben védi a fény hatása ellen, az abszorbancia növekedés elég szignifikáns (**9. ábra**). Akác faanyag felületén a viszont ez a védelem hatékony (**12. ábra**). A faanyagokra jellemző 280 nm-es csúcs ugyan eltűnik, de további változások alig voltak észlelhetők a spektrumokon.

A vizsgálatsorozatból az a következtetés is levonható, hogy a rövidebb hullámhosszúságú fénysugárzás a kromát-iont redukálja. Mivel a króm(III)-ion fényvédelmet alig nyújt, a védőhatást döntően a fában lévő flavonoidok és a króm kölcsönhatása eredményezi.

Összefoglalás

A fénysugárzás szerepének hatását vizsgáltuk króm(III)- és kromát-ionokkal kezelt inert, cellulóz, nyár és akác faanyag felületén. A kezeletlen fafelületek abszorbanciája mind a látható, mind az ultraibolya tartományban a fafajtól erősen függő módon megnőtt.

A króm(III)-ion a vizsgált felületeket csak kismértékben védi a fénysugárzás ellen. A kromát-ionok fényvédő hatása viszont számottevő, melyet a jelenlévő járulékos anyagok még tovább fokoznak. A kromát-ionok fénysugárzás hatására króm(III)-ionokká redukálódnak, a folyamatban a járulékos anyagoknak szintén jelentős szerepük van.

Irodalomjegyzék

1. Németh K., Stipta J. 2002. *Összetett reakciók a krómionnal kezelt faanyag fotodegradációjában*. Faipar. 50(2):7-10.
2. Rowell, R.M. 1984. *The chemistry of solid wood*. ASC Series 207.
3. Stipta J., Németh K., Molnárné Hamvas L. 2002. *A faanyag és fémionok kölcsönhatása. I. rész: a krómionok és fény hatása a faanyag színére*. Faipar 50(4):18-23.
4. Molnárné Hamvas L., Stipta J., Németh K. 2004. *A faanyag és fémionok kölcsönhatása II. rész: krómionokkal kezelt faanyag látható és UV spektruma*. Faipar. 52(1):20-24.

Posthumus elismerés Dr. Zombori Balázsnak

Folyóiratunk LI/1. számában hírt adtunk az Egyesült Államokban doktorált Zombori Balázs okl. faipari mérnök fiatalon, tragikus hirtelenséggel bekövetkezett haláláról. Mint a Society of Wood Science and Technology hírleveléből kiderül, nemrégiben, Frederick A. Kamke-vel és Layne T. Watsonnal közösen a Wood and Fiber Science folyóiratban megjelent, „Simulation of the internal conditions during the hot-pressing process” (A teríték belső állapotának szimulációja a hőprézelés folyamán) c. cikkjéért a 2004. évben az SWST George Marra díjának első helyezését érte el. Az ezzel járó emléklakettet Dr. Zombori Balázs családjának juttatták el, míg az 1000 dolláros jutalmat a szerzők elhunyt kollégájuk nevében az SWST diák posztverseny alapja számára ajánlották fel.

Zombori Balázsnak a hőprézelési folyamat szimulációs modellezésével kapcsolatos eredményeiből a tavalyi évben Dr. Bejő László a *Faalapú kompozitok fejlesztési irányai* c. konferencián tartott előadásában adott rövid ízelítőt a szakmai közönség számára. Ezek az eredmények ma már az okleveles faipari mérnökképzés tananyagában is szerepelnek.

FATE elismerések

A Faipar Fejlesztéséért kitüntetés



Fekete Lajos 1968-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1968-tól a Mátravidéki Hőerőműben dolgozott. 1971-ben került a FALCO Rt. jogelődjéhez, ahol az akkor épülő forgácslapgyár üzembehelyezésében jelentős szerepe volt. Az üzem beindítása után üzemeltetési, fejlesztési feladatokat látott el. 1980-tól a vállalat főmérnökeként, 1991-től vezérigazgatóként látja el feladatát.

Irányításával történt a FALCO gazdasági társaságá váló átalakítása, a termékszerkezet racionalizálása, a gazdaságos működés feltételeinek biztosítása és a privatizálás. Irányítása alatt a FALCO Rt. megerősítette piaci pozícióját és eredményesen gazdálkodik.

Fekete Lajost kiemelkedő szakmai tevékenységéért az Egyesület elnöksége a Faipar Fejlesztéséért kitüntetésben részesítette.

Fáy Mihály díj



Szántó Dezső 1975-ben szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. Ezt követően a egyetem Nagyfeszültségtechnikai Tanszékén, majd a Villamosipari Kutató Intézetben tudományos munkatársként tevékenykedett. 1978-tól a Mohácsi Farostlemezgyárban dolgozott különböző beosztásokban, 1988-ban a gyár műszaki főmérnöke lett.

1990-től a gyár igazgatója, 1992 óta vezérigazgatója. Irányítása alatt a részvénytársaság jelentős eredményeket ért el, kiemelkedő jelentőségű fejlesztéseket hajtottak végre. Szakmai publikációs tevékenysége igen jelentős.

Szántó Dezsőt kiemelkedő szakmai tevékenysége elismeréseként az Egyesület elnöksége Fáy Mihály díj kitüntetésben részesítette.

Örökös tagság



Dr. Pluzsik András a Faipari Tudományos Egyesületben évtizedeken át kifejtett tevékenysége elismeréseként az Egyesület közgyűlése örökös taggá választotta.

Lugosi Armand díj



Dr. Wittmann Gyula faipari mérnök tudományos tevékenységét 1967-ben a Faipari Kutató Intézetben kezdte. Fontosabb kutatási területei közé tartozott a fenyő fűrészáru lombos faanyaggal való helyettesítésének lehetőségei, a rétegelt-ragasztott faszerkezetek hazai gyártásának és alkalmazásának meghonosítása, valamint a fa építőelemek gyártása és alkalmazása.

1990-től az AGROKOMPLEX Ipari Rt-nél fejlesztési mérnöki beosztásban dolgozott. Feladatkörébe tartozott a fa tartószerkezetek és a faházak szerkezeti megoldásainak fejlesztése, irányítása. 1992-ben került az Erdészeti és Faipari Egyetemre, ahol eleinte tudományos tanácsadó, később egyetemi docens, jelenleg egyetemi tanári munkakörben dolgozik. Szakmai publikációs tevékenysége jelentős.

Dr. Wittmann Gyulát kiemelkedő oktatói és publikációs tevékenységéért az Egyesület elnöksége Lugosi Armand díj kitüntetésben részesítette.

Szabó Dénes díj



Friedrich Árpád 1967-ben szerzett faipari mérnöki oklevelet a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen. Ezt követően elméleti ismereteit gyakorlati tapasztalatokkal a Fertődi Faipari Szövetkezetben egészítette ki. 1971-től a Handler Nándor Szakképző Iskola elődjénél kezdte meg tanári munkáját. 1975-ben mérnök-tanári oklevelet szerzett. Ezt követően a faipari elméleti és gyakorlati képzés irányítása és szervezése volt a feladata. 1988-tól a szakközépiskolai és technikusképzés is feladatává vált. 1997-től faipari ágazatvezetőként a faipari szakképzést és egy korszerű faipari tanműhelyt irányít.

Friedrich Árpádot kiemelkedő oktatói tevékenységéért az Egyesület elnöksége Szabó Dénes díj kitüntetésben részesítette.

Tiszteletbeli Doktori címet kapott:

Prof. Dr. Rudolf Patt

Rudolf Patt 1941. április 15-én született Altenhundenben. Erdészeti tanulmányait Münchenben, faipari tanulmányait Hamburgban végezte. 1967-ben szerzett fagazda diplomát Hamburgban. 1975-ben habilitált ugyancsak Hamburgban. 1977 óta egyetemi tanár.

Rudolf Patt 1984 óta dolgozik együtt egyetemünk Faipari Mérnöki és Erdőmérnöki Karával. Mint az Universitát Hamburg egyetemi tanára Prof. Liese Walter segítő társaként kezdte meg a szakmai együttműködést egyetemünkkel. 1984 óta számos tanulmányutat szervezett a hamburgi hallgatók részére Sopronba és Magyarországra, valamint irányította a soproni oktatók illetve hallgatóink tudományos munkáját a Hamburgi Egyetemen. Különösen a farostlemezyártás, száraz eljárású farostlemezyártás, a gipszkötésű farostlemezek és forgácslapok, valamint cellulózgyártás területén folytatott közös kutatásokat soproni kollégáival.

Rendszeres résztvevője a Faipari Mérnöki Kar nemzetközi konferenciáinak. 1991 óta évente tart előadásokat Sopronban, melyek közül különösen az új farost-



lemezyártási és cellulózgyártási technológiák népszerűek. A soproniakkal közös kutatómunkái publikációk formájában állnak a szakközönség rendelkezésére.

Tudományos munkásságát 220 tanulmányban jelentette meg. 20 bejelentett és elfogadott találmánya van, melyek közül különösen fontos a környezetbarát cellulóz feltárás ASAM eljárással. Eddig több, mint 50 doktori cselekmény vezetője volt német és külföldi hallgatóknál. Külföldön (Mexikó, Chile, Ausztria, Svájc, Magyarország) végzett kutatómunkái elismertek.

12 éve az Erdészeti és Faipari Egyetem, illetve jogutódja, a Nyugat-Magyarországi Egyetem és az Universitát Hamburg közötti együttműködés vezetője hamburgi részről. Jelenleg az Universitát Hamburgon a faipari kémiai technológia professzora és a Faanyagtudományi Központ igazgatója.

A Soproni Egyetem a két intézmény közötti együttműködés keretében végzett munkájáért és a fatudományok területén elért eredményeiért *Pro Universitate Soproniensi* kitüntetésben részesítette 1998-ban.

Prof. Dr. Helmuth Resch

Helmuth Resch 1933. május 22-én született Bécsben. Tíz éve a bécsi Universitát für Bodenkultur (BOKU) professzora. 1992-től 2001-ig a Bécsi Agrártudományi Egyetem Fatudományi és Fatechnológiai Intézetének vezetője, egyúttal az ausztriai faipari mérnökképzés és faipari tudományos kutatások irányítója volt. A Faipari Mérnöki Karnak az intézettel korábban kialakult, egyes szakterületekre irányuló kapcsolatait hivatalba lépésével intézményi szintűre fejlesztette. A Kar 1990-es évek elején megindult képzés- és tanterv-fejlesztési munkálataiban jelentős segítséget nyújtott. Konzultációi során a több amerikai egyetemen (Berkeley, Oregon State University, State University of New York), valamint Ausztriában szerzett faipari képzési és kutatási tapasztalatait adta át.

Saját szakterületén, a vákuumszárítás és faanyag nemesítés területén végzett kutatásairól számos alkalommal tartott vendégelőadóként előadást. A Kar több hallgatója számára résztanulmányok végzését szervezte meg a



BOKU faipari mérnöki szakán, és a doktorandusz hallgatók számára is lehetővé tette tanulmányik illetve kutató munkájuk részbeni elvégzését a BOKU Fatudományi és Fatechnológiai Intézetében. A Faipari Mérnöki Kar tudományos rendezvényein minden alkalommal készséggel képviselte intézményét, széles nemzetközi ismertségét felhasználva segítette a résztvevők körének bővítését.

Tudományos életpályáját több mint száz publikációja fémjelzi, melyeket a szakma rangos nemzetközi tudományos folyóirataiban tett közzé.

Elnöke volt a Society of Wood Science and Technology-nak, ma is tisztségviselő a Forest Products Research Society-ban, valamint soros elnöke a COST Sector Group Wood Technology in the Forests and Forestry Products testületnek. Ebben szorosán együtt dolgozik a Faipari Mérnöki Kar több, a COST-ban szerepet vállaló oktatójával, kutatójával.

FMK Tanévnnyitó ünnepség

A Faipari Mérnöki Kar szeptember 7-én tartotta szokásos tanévnnyitó ünnepségét. Mint minden évben, idén is számos új taggal bővült a Kar hallgatóinak népes tábora. Sor került két tiszteletbeli doktori (Dr.h.c.) cím és számos egyéb kitüntetés, elismerés adományozására is.

Az ünnepséget Dr. Winkler Andrásnak, az Egyetem általános rektorhelyettesének, a Doktori Iskola vezetőjének köszöntője nyitotta meg. A rektorhelyettes úr a tőle megszokott, közvetlen hangvételű mondatokkal köszöntötte a Kar oktatóit és hallgatóit, különös tekintettel az elsőévesekre. Ezt követően Dr. Molnár Sándornak, a Kar dékánjának ünnepi beszéde hangzott el, melyben szót ejtett a Faipari Mérnöki Kar jelenlegi helyzetéről, a problémákról és örömeiről, valamint ismertette az új tanévben a Kar előtt álló feladatokat is.

Ezt követően a tiszteletbeli doktori címek adományozására került sor. E magas rangú kitüntetésben idén Dr. Rudolf Patt, a Hamburgi Egyetem, és Dr. Helmuth Resch, a Bécsi BOKU egyetem professzorai részesültek, tudományos munkásságuk, és a Nyugat-Magyarországi Egyetem oktatási és kutatási munkáját nagyban elősegítő, áldozatos munkájuk elismeréseképpen.

Sok évtizedes munkásságuk és az Egyetem, illetve a Faipari Mérnöki Kar Kar fejlődését, oktató és tudományos munkáját segítő hatékony és eredményes közreműködésükért további öt kolléga kapott elismerést. Kormos Ernő, c. egyetemi docens, a Balaton Bútorgyár nyugalmazott vezérigazgatója a Nyugat-Magyarországi Egyetem Díszpolgára kitüntetést, míg Palkovics János okl. erdőmérnök, a vancouveri Alumni Association aktív elnöke és Dr. Alpár Tibor okleveles faipari mérnök, c. egyetemi docens Nyugat-Magyarországi Egyetemért Emlékérem kitüntetést vehetett át. Pro Universitate Soproniensi kitüntetésben részesült Nagy Alajos vezérigazgató, Dr. Várallyay Csaba okl. faipari mérnöknek, az ERDÉRT Rt. fejlesztési igazgatójának pedig címzetes egyetemi docensi oklevelet adományozott az Egyetem Tanácsa. Nyerges Éva okl. faipari mérnök, a *Hirfa* c. kiadvány szerkesztője Nyugat-Magyarországi Egyetemért Sajtódíjat kapott, amit ezen a rendezvényen vehetett át.

Az egyetem jelenlegi és közelmúltban végzett hallgatói közül is többen részesültek elismerésben, kiemelkedő tanulmányi eredményük, illetve diáktársaik érdekében kifejtett áldozatos munkájuk elismeréséül. Alma Mater Emlékérmeket kapott a tavaly végzett Horváth Balázs okl. faipari mérnök, és Zakár Anikó belsőépítész tervező művész. Simon Nóra okl. könnyűipari mérnök-hallgató matematikai statisztika illetve fizika tárgyakból nyújtott kiemelkedő eredményeiért Dr. Dr. h.c. Kozák Antal, a vancouveri British Columbia Egyetem ny. egyetemi tanára, illetve Lux András okleveles kohómérnök az egyetem volt hallgatója és docense felajánlásai alapján jutalomban részesült. Az utóbbi, Dr. Verő József emlékének ajánlott díjat Dr. Szőke László okl. kohómérnök, c. egyetemi tanár nyújtotta át, aki egyben röviden megemlékezett a néhai akadémikus munkásságáról is. Köztársasági Ösztöndíjban az idei tanévben Hantos Zoltán, Horváth Miklós, Kocsis Zoltán és Elek Zoltán okl.

faipari mérnökhallgatók és Rabie Anisz építész hallgató részesült.

A kitüntetések és díjak átadását követte az első évfolyamos hallgatók hagyományos eskütétele. Dr. Molnár Sándor dékán az idei évben 9 okl. könnyűipari mérnök, 36 faipari mérnök, 43 okl. faipari mérnök, 12 építész, 18 formatervező és 15 gazdasági informatikus hallgató kezét szoríthatta meg első ízben (a számok a levelező hallgatókat nem tartalmazzák.) A tanulmányaikat most kezdő diákok avatásával ért véget a tanévnnyitó ünnepség, és vette kezdetét a Kar fennállásának negyvenharmadik, a faipari mérnökképzés történetének pedig negyvennyolcadik tanéve.



Tudományos fokozatot szerzett:

Dr. Fehér Sándor PhD.

Az értekezés címe:

***Mechanikai sebzések hatása az ezüst hárs (Tilia argentea Desf.)
és a szürke nyár (Populus x canescens (Ait.) Smith) anatómiai, fizikai és mechanikai tulajdonságaira.***



Fehér Sándor 1961. január 7-én született Tiszafüreden. Középiskolai tanulmányait követően 1984-ben az Erdészeti és Faipari Egyetem (a mai Nyugat-Magyarországi Egyetem) Faipari Mérnöki Karán szerzett faipari mérnöki diplomát, majd 1986-ban az Erdőmérnöki Karon okleveles erdőmérnöki diplomát. Felsőfokú

tanulmányainak befejezése után a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faanyagtudományi Intézetében kezdett dolgozni, mint tanszéki mérnök. Jelenlegi beosztása: egyetemi docens.

Doktori disszertációját 2003-ban védte meg. Oktatási feladatai közé tartozik a Faanyagismerettan I., II.

és III. c. tantárgyak gyakorlatainak vezetése az okl. faipari mérnök hallgatók, ill. a faipari mérnöki kiegészítő szak hallgatói részére. 2004-től az okl. könnyűipari mérnök hallgatóknak a Faipari és papíripari nyersanyagok, az erdőmérnök hallgatóknak pedig a Faanyagismerettan tantárgyak előadásait, ill. gyakorlatait is tartja. Fő kutatási területe a faanyagok anatómiai jellemzőinek kapcsolata a fizikai és mechanikai tulajdonságokkal. Rendszeresen publikál mind a hazai, mind a nemzetközi szakmai lapokban. Az oktatási és kutatási tevékenységen kívül a Faanyagtudományi Intézet Anyagvizsgálati Laboratóriumának is a vezetője.

Dr. Fehér Sándor jelenleg egy éves kutatói ösztöndíjjal Japánban, az Akita Megyei Egyetem Fatechnológiai Intézetében tartózkodik.

dr. Molnárné Dr. Hamvas Lívia PhD.

Az értekezés címe:

A faextraktanyag - fémion kölcsönhatás vizsgálata



Hamvas Lívia Budapesten született 1951. december 13-án. Kémiai tanulmányait 1970 és '75 között végezte az Eötvös Lóránd Tudományegyetem, TTK, Vegyész Szakán. 1981-ben „Summa cum laude” minősítéssel Gyógyszeranyagok egyetemi doktori fokozatot szerzett a Semmelweis Orvostudományi Egyetem

Gyógyszerész Karán. 1975 és 1984 között Budapesten, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyárban analitikus vegyész-ként dolgozott. Tudományos kutatómunkát végzett a hemin és különböző kobalaminok komplexkémiai és vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálata témakörében.

1984-ben egy rövid ideig a Győr-Moson-Sopron Megyei Talajérőgazdálkodási Vállalatnál technológus munkakörben dolgozott, majd 1984 és 1987 között a Soproni Faipari Vállalatnál volt vegyész-technológus. Itt a faiparral, különösképpen a felületkezeléssel kapcsolatos tapasztalatokat szerzett. 1987 és '93 között vegyészeti vezetőként tevékenykedett a Soproni Ingotlankezelő Vállalat Távfűtési Részlegénél.

Hamvas Lívia 1993. óta adjunktus a Nyugat-Magyarországi Egyetem Kémiai Intézetében. Számos tantárgy oktatásában vett és vesz részt, eleinte gyakorlatvezetőként, újabban előadóként is. Tudományos kutatómunkája a komplexkémia területéhez kapcsolódik. 72 publikációja jelent meg, és többször szerepelt tudományos szakmai konferenciákon is.

Dr. Csiha Csilla PhD.

Az értekezés címe:

Faanyagok felületi érdességének vizsgálata "P" és "R" profilon, különös tekintettel a nagyedényes fajokra



kutatásban. 1998-ban doktori szigorlatot tett.

Csiha Csilla a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán 1994-ben szerzett faipari mérnöki diplomát, majd felvételt nyert a doktori képzés nappali tagozatára. Fogadó intézetében, a néhai Bútor- és Épületasztalos-Ipari Tanszéken (ma Technológia Tanszék) kezdetől részt vett az oktatásban és a

Doktori tanulmányai végeztével egyetemi tanársegédi kinevezést kapott, jelenleg egyetemi adjunktus a Terméktervezési és Gyártástechnológiai Intézet Technológiai Tanszékén. Az Európai Unió COST Action E18 és E34 bizottság tagja. Fő területe a fa- és faalapú anyagok felületkezelése és ragasztása. Az értekezéshez kapcsolódó kutatási témája a nagyedényes fafajok érdességének kiértékelését teszi lehetővé, egy új, objektív eljárás és erre a célra kifejlesztett számítógépes program által. Doktori értekezését summa cum laude minősítéssel, angolul is megvédte.

Dr. Paukó Andrea PhD.

Az értekezés címe:

Lucfenyő és erdeifenyő ültetvények faanyagminőségének összehasonlító vizsgálata



mellette pedig a Kozma Lajos Faipari Szakközépiskolában mint óraadó tanár tanított. 1998-ban mérnök-tanári diplomát szerzett, majd még ebben az évben a Soproni Egyetem Faanyagtudományi Intézetbe került,

Paukó Andrea a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karán 1997-ben szerzett diplomát. Diplomamunkájában Magyarországon először végzett permeabilitás vizsgálatokat akác fafajon.

Az egyetem elvégzése után a Magyar Bútorvállalkozók Országos Szövetségénél dolgozott,

ahol Dr. Peszlen Iлона irányításával kezdte meg doktori munkáját.

Kutatási témájában a luc és erdeifenyő ültetvényekből származó, vegetatív szaporítású fajták (klónok) faanyagtulajdonságaiban fellelhető különbségek vizsgálatával foglalkozott. Doktori értekezésének elkészítése mellett elnyerte a Magyar Ösztöndíj Bizottság Eötvös ösztöndíját, amely segítségével az Amerikai Egyesült Államokban a North Carolina State University faanatómiai laboratóriumában 4 hónapot tölthetett el nyárfaklónok vizsgálatával.

Paukó Andrea jelenleg a NyME Faanyagtudományi Intézetének tudományos munkatársa.

Dr. Réthy Zsolt PhD.

Az értekezés címe:

Gyártási folyamatok optimalizálása a minőségügyben alkalmazott kompromisszummodellek felhasználásával



Egyetem Faipari Mérnöki Karának okleveles könnyűipari mérnök kiegészítő szakán végzett kiváló eredménnyel.

Réthy Zsolt 1972-ben született Budapesten. Középiskolai tanulmányait a Szentendrei Ferences Gimnáziumban végezte. 1996-ban végzett az akkori Könnyűipari Műszaki Főiskola textiltechnológia szakán, ahol 1995-től demonstrátorként dolgozott, majd 1999-ben a Soproni

2000-től 2003-ig a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán volt PhD hallgató. Doktori disszertációját 2004 tavaszán védte meg.

Dr. Réthy Zsolt 1995 óta vesz részt különböző belföldi és külföldi projekteken ipari, logisztikai illetve minőségbiztosításhoz kapcsolódó szoftverek tervezésében és fejlesztésében. A Budapesti Műszaki Főiskolán 1997-től 2000-ig óraadóként rendszeresen oktatott. Jelenleg esetenként tart előadásokat. Főállásban 1998 óta szoftvermérnökként dolgozik.

Dr. Somfai Attila PhD.

Az értekezés címe:

Kisalföldi mezővárosok településszerkezetének geomorfológiai szemléletű kutatása, különös tekintettel Kapuvárra



Somfai Attila 1972. október 10-én született Győrött. Tanulmányait a győri Révai Miklós Gimnázium matematika tagozatán, majd 1991-től a Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karán folytatta, ahol 1996-ban szerzett diplomát.

1996 őszétől kezdett dolgozni a győri Széchenyi István Főiskola Építészeti és Épületszerkezetani Tanszékén. 1997-től 2003-ig városépítészeti témában PhD-kutatást folytatott a Soproni Egyetem (a mai Nyugat-Magyarországi Egyetem) Építészeti Tanszékén, Winkler Gábor professzor vezetésével. Kutatómunkája során huszonkét publikációt jelentetett meg, ebből négy idegen nyelvű. Az

elméleti kutatások mellett gyakorlati tervezőmunkát is folytat, főként középületek tervezésébe kapcsolódott be hazai és ausztriai tervezőirodáknál. A Széchenyi Egyetem felkérésére városépítészeti és építészeti koncepciókat készített és részt vett az Intézményberuházási Kézikönyv elkészítésében is.

2002-ben az MTA VEAB pályázatán a Jog- és Gazdaságtudományi Szekcióban első helyezést ért el. 2003-ban részt vett az osztrák-magyar Fertő-térség fenntartható fejlesztését szolgáló nemzetközi együttműködésben. 2004-től részt vesz a győri ÉTE vezetőségében és tovább folytatja a térség- és településfejlesztés témakörébe tartozó kutatásokat.

Dr. Somfai Attila jelenleg a Széchenyi István Egyetem adjunktusa. Több tárgyból szemináriumokat vezet és szaktárgyi előadó.

Dr. Vértessy László PhD.

Az értekezés címe:

A magyar bútorgyártás és az EU csatlakozás



Vértessy László 1951-ben született Budapesten. A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Kereskedelmi Karán kapott diplomát 1975-ben. Három évvel később az intézmény agrárgazdasági fakultásán védte meg egyetemi doktori értekezését.

Közgazdasági pályáját különböző kutatóintézetekben folytatta, s ezzel párhuzamosan évtizedeken át gyakorlati munkát is végzett mezőgazdasági termelészövetkezetek szakcsoportjainál, majd kisvállalkozásoknál.

Vértessy László 1980 óta vesz részt a felsőoktatásban. Stuttgartban volt vendégprofesszor, majd a

Universität Hohenheim mezőgazdasági üzemtan tanszéken tevékenykedett, ahol kiemelt területe volt a közösségi agrárintegráció kutatása. 1995-től a Budapesti Közgazdasági Egyetemen tartott rendszeres szemináriumokat végzős nemzetközi szakos nappali hallgatóknak diplomáciatörténet és kulturális ismeretek tárgykörben. 2004-ben PhD fokozatot szerzett a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán, kutatási témája a magyar bútorgyártás az EU csatlakozás idején.

Dr. Vértessy László 1998-as megalakulásától kezdve oktat a Nyugat-Magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Karán, a nonprofit szervezetek gazdálkodásától a közpolitikán át a magyar közigazgatás történetéig számos témakörben.

Sopron: a fa tudósainak Alma Matere

tudományos konferencia

2004. szeptember 16.

Érdekes összejövetelnek adott otthont nemrégiben a NyME Faipari Mérnöki Kara. A konferencia apropóját a Főiskoláról 1956-ban Kanadába kivándorolt, és a tanulmányaikat a British Columbia Egyetemen folytató, akkor harmadéves diákok 45 éves találkozója adta, melyet Sopronban rendeztek ebben az időpontban. A Kar örömmel ragadta meg a lehetőséget,

hogy olyan neves tudósok és szakemberek előadásai hangozzanak el, akiknek komoly szerepe volt az észak-amerikai erdészet és faipar, faanyagtudomány formálásában.

A kellemes, barátságos hangvétellű rendezvényt Dr. Molnár Sándor nyitotta meg, majd Dr. Winkler András tartott bevezető előadást, melyben síkra szállt a



fának, ennek az értékes, de napjainkban hazánkban sajnálatosan mellőzött, tüzelővé degradált alapanyagának a fontossága mellett. Kanadai részről Dr. Kozák Antal professzor köszöntötte a résztvevőket, mint elmondta, abból a szomorú apropóból, hogy Dr. Bódig József, a neves amerikai faanyagtudós, aki a megnyitót eredetileg tartotta volna, súlyos betegsége folytán nem lehetett személyesen jelen.

A megnyitót követően Dr. Balatinecz János, a UBC emeritus professzora az Amerikában és Nyugat-Európában egyre inkább terjedő, fából és hőre lágyuló műanyagokból készülő kompozitokról tartott előadást. Mint elmondta, ez a viszonylag kis beruházást igénylő, kisebb mennyiségben is gazdaságosan gyártható kompozitféleség magyarországi ipar számára is izgalmas lehetőségeket tartogat. Ezt követte Józsa László két, gyakorlati szemléltető eszközökkel gazdagon illusztrált előadása, melyek egyrészt a fa morfológiája és minősége közötti összefüggésről, másrészt – saját szakértői tapasztalatok alapján – a fa kriminológiai jelentőségéről szóltak.

Dr. Molnár Sándor, a Faipari Mérnöki Kar dékánja a befejezéséhez érkezett NKFP Erdő-Fa Kutatási Program eredményeiről tartott összefoglaló előadást. Ezek után Bariska Mihály professzor számolt be azokról a tapasztalatokról, melyeket az eukaliptusz bányafaként történő felhasználásával kapcsolatos szakértői munkája közben, Dél-Afrikában szerzett. Grozdits György Mark D. Gibsonnal közös előadása arra mutatott rá, hogy a fával kapcsolatos igazán komoly, tudományos áttörést az elmúlt évtizedekben nem sikerült felmutatni. Mint elmondta, korunk új tudományágai, a biogenetika és a nanotechnológia a közeljövőben forradalmasíthatják a faanyag termelését és hasznosítását.

A délutáni szekciót Dr. Kozák Antal és Dr. Kozák Róbert közös előadása vezette be, amelyben azt a kérdést igyekeztek megválaszolni, hogy szolgáltat-e az osztott adathalmazzal történő validitás vizsgálat fontos információt a regressziós modellek kiértékelésére? Az általuk végzett vizsgálatok egyértelműen arra mutatnak, hogy ez a fajta vizsgálat – mely idő- és költségigényes – egyes kanadai szakértők véleményével ellentétben szükségtelen, nem szolgáltat új információt.

A második, videofelvételekkel is illusztrált délutáni előadásban Szamosy Gábor és Bakos Tibor a helikopteres közelítés alkalmazását mutatta be. Ez a módszer Kanada nehezen megközelíthető, nagy értékű erdeinek kitermelése, illetve szörványosan előforduló, nagy értékű faegyedek közelítése esetében az igen magas költségek ellenére is gazdaságosan alkalmazható. Ezt követte Dr. Kovács Zsolt és Dénes Levente előadása, akik egy új szerkezeti kompozitféleség kifejlesztésére irányuló, nagyszabású kutatóprogram eredményeiről számoltak be. A színfurnér-hulladékból készített különféle szerkezetű anyagok szilárdság szempontjából jól megállják a helyüket akár más kompozitokkal, akár a tömör fával összehasonlítva.

Deminger Károly és Grozdits György előadása új technológiák bevezetését és alkalmazását taglalta a kanadai erdészeti szektorban, egy konkrét példán keresztül. Az utolsó előadásban Dr. Bejó László és Dr. Takáts Péter, a NyME Lemezipari Tanszékének munkatársai egy újfajta, cementkötésű kompozit létrehozására irányuló kísérleteik első lépéseiről számoltak be. A vasbeton kiváltását célzó, kísérleti gerendaféleség prototípusai ugyan nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, de fontos tanulságokkal szolgáltak, amelyek alapján a kutatók joggal reménykednek abban, hogy a későbbiekben sikerül javítani az új termék szilárdságán, és megfontolható lesz annak esetleges ipari bevezetése is. Az utolsó előadást követően Dr. Molnár Sándor zárszóként röviden megköszönte az előadók és a hallgatóság részvételét, és invitált mindenkit egy kis barátságos eszmecserére, pogácsa és saját termésű jó soproni bor mellett.

A konferencia barátságos, oldott hangulatára jellemző volt, hogy – bár hivatalosan nem volt lehetőség kérdések feltevésére – számos esetben alakult ki párbeszéd, vita, sőt barátságos élcelődés is az előadások közben és után, és a hallgatóság elnéző volt azokkal az előadókkal szemben is, akik kissé túllépték a rendelkezésre álló időt. Utólagos visszajelzéseikben a kanadaiak nagyon érdekesnek, kellemesnek és tanulságosnak minősítették az összejövetelt, míg a magyarországiak számára bátorító és sok esetben stimuláló volt hallani az idegenbe szakadt kollégák által elmondottakat. Reméljük, hogy a jövőben is lesz lehetőség hasonló rendezvények szervezésére.

In memoriam Dr. Erdélyi József

1943-2004

Winkler András ❖

2004. június 26-án, 61 éves korában, tragikus hirtelenséggel, szívelégtelenség következtében elhunyt Prof. Dr. Erdélyi József, a cellulóz- és papírgyártás, a szál- és rosttechnológia jeles szakértője, a Könnyűipari Műszaki Főiskola és a Nyugat-Magyarországi Egyetem professzora.

Dr. Erdélyi József 1943. április 26-án született Budapesten. 1960-ban szerzett középfokú papíripari technikus oklevelet. 1965-ben a Leningrádi Technológiai Egyetemen kapott vegyész-mérnöki diplomát. 1970-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen doktorált, 1972-ben a Magyar Tudományos Akadémián a kémiai tudományok kandidátusa címet nyerte el. 1994-ben sikerrel védte meg akadémiai doktori értekezését, s a kémiai tudomány doktora lett.

Tiszta, szép karriert futott be a gyakorlati, a kutató és oktató pályán egyaránt. 1966-tól a Papíripari Vállalatnál, később 1972-ig a Papíripari Kutató Intézetben dolgozott. 1972-ben került a Könnyűipari Műszaki Főiskolára, amelyet haláláig nem hagyott el. A Papíripari Tanszéken tanszékvezető főiskolai docens, majd főiskolai tanár. 1990-től két cikluson keresztül a főiskola főigazgatója. Tanszékén megszervezte a papírgyártó és papírfeldolgozó szakok mellett a csomagolótechnológus oktatást is.

A '80-as évek elején szorgalmazta a szoros együttműködést az akkori Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karával. Az Egyetem és a Kar hűségese, nagy barátjává vált. A közös munka eredményeképpen indulhatott az okleveles papíripari mérnök kiegészítő és a nappali okleveles papíripari mérnök képzés. 1990-ben a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemre egyetemi tanári kinevezést kapott, s a Cellulóz- és Papírtechnológia Tanszék vezetője lett.



Ezekben az években Erdélyi József professzor elismert kutatómunkát végzett. 11 elfogadott itthoni és külföldi szabadalmával nagy tekintélyt szerzett. Őt szakkönyv írásában vett részt, a legutolsó kevéssel a halála előtt jelent meg. Tudományos publikációinak száma eléri az ötvenet, ezek magyar, angol és orosz nyelven jelentek meg. Munkásságára több mint hatvan alkalommal hivatkoztak mértékadó külföldi folyóiratokban.

A számára kimért idővel jól sáfárkodott. 1973-tól tagja volt az MTA Szál- és Rostkémiai Albizottságának, a Szál- és Rostfizikai Albizottságnak, 1981-től a Természetes Polimerek Munkabizottságának, 1992-től a Szál- és Rosttechnológiai Bizottságnak. A MTESZ Papír- és Nyomdaipari Egyesületének országos vezetőségi tagja volt, s a *Papíripar* c. folyóirat szerkesztőbizottságában is tagként működött közre. 1994-ben egy évre a Műszaki Rektori és Főigazgatói Konferencia soros elnökévé választották.

A magyar felsőoktatási intézmények 2000-ben kezdődő integrációja eredményeként jött létre a Budapesti Műszaki Főiskola, amelynek első rektorává választották. 1987-ben Lengyel Lajos díjat, 1997-ben Szentgyörgyi Albert díjat kapott.

Erdélyi József professzor a magyar és nemzetközi papír- és cellulózipar kiváló, elismert, kimagaslóan nagy egyénisége volt. Számítalan tanítványa, barátja – itthon és külföldön – kísérli meg az életet, a szakmát nélküle továbbélni. Betegsége ellenére az elmúlt évben sok hosszú utazásra vállalkozott. Talán érezte, hogy a messzi országok megismerésére már csak kevés ideje van. 2004. július 26-án elindult utolsó, nagy útjára.

III. Faipari Marketing Konferencia

Sopron 2004. szeptember 7.

Pakainé Kováts Judit ❖❖

A piacgazdaság időszakában egyre fontosabb követelmény a vállalkozásokkal szemben, hogy gyorsan, pontosan reagáljanak a gazdasági kihívásokra, minél csekélyebb időveszteséggel ismerjék meg vásárlóik elvárásait termékeikkel, szolgáltatásaikkal szemben és marketing munkájukhoz minél több erőforrást tudjanak koordináltan mozgósítani, felhasználni. Ebben a korántsem egyszerű folyamatban nagy jelentősége van a

❖ Dr. Winkler András DSc., a NyME általános rektorhelyettese

❖❖ Pakainé Dr. Kováts Judit CSc., egy. docens, NyME Faipari Vállalkozási és Marketing Tanszék

kutatóhelyek, egyetemek, valamint a termelő, kereskedelmi és egyéb szolgáltató szervezetek közös fellépésének. Túl vagyunk ma már a pusztán formai együttműködésen, sokkal inkább szükség van a valós üzleti tartalommal és kellő érdekkeltséggel működő kapcsolatokra. A Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán a Vállalkozási és Marketing Tanszék ezen valós üzleti kapcsolatok kialakítását tekinti igazi szakmai küldetésének, s ezért rendezte meg immáron harmadik alkalommal az ITDH Kht. Észak-dunántúli Regionális Képviselő közreműködésével, valamint a faipari és bútortipari szakma részvételével a marketing konferenciáját. Az összefoglaló megrendezésében társszervezőként a Faipari Tudományos Egyesület, a Magyar Bútor- és Faipari Szövetség, a Pannon Fa- és Bútor Klaszter, és a Fagazdálkodók Országos Szövetsége is részt vett.

A mintegy hetven-nyolcvan résztvevő beszámolt azokról a szakmai tapasztalatokról, amelyek az elmúlt években születtek. Az elhangzó előadások, referendumok kitértek a verseny modern értelmezésére, a befektetési és fejlesztési lehetőségek felvázolására hazai és külföldi területeken, az Európai Unió csatlakozást követő időszak megváltozott feltételrendszerére, a pályázatok jelentőségére, a különböző piacok és piaci szereplők elemzésének fontosságára, valamint a legkülönbözőbb marketing módszerek tapasztalatainak ismertetésére. A rendkívül színvonalas előadások, szakmai tapasztalatcserék és az üzletember-találkozó végső kicsengése az volt, hogy nagyon nagy szükség van a mostanihoz hasonló rendezvények tartására, mert csak ezekkel képesek a vállalkozások kellően helytállni az egyre fokozódó versenyben, s csak ezen konkrét piaci cselekvések ismeretében képesek a kutató szervezetek valós piaci problémákkal foglalkozni, kellő segítséget nyújtani számukra. A rendezvény értékét emelte számos hazai és külföldi szakmai szervezet részvétele, piacvezető nagyvállalat marketing tapasztalatainak bemutatása, s nem utolsósorban nemzetközi hírű, nagy tapasztalattal rendelkező előadó szereplése.

A III. Faipari Marketing Konferenciát Dr. Molnár Sándor, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának dékánja nyitotta meg. A nyitó plenáris ülésen elsőként Tonk Emil, a Magyar Marketing Szövetség alelnöke, a Studium 2000 Kft. ügyvezetője tartott előadást a versenytárs-elemzés gyakorlati technikáiról. Az előadó kiemelten hangsúlyozta a „versenytárs és nem a konkurencia” szemlélet fontosságát.

Kazó Gábor a Graboplast Rt. marketingvezetője, a már tavaly célba vett orosz piac sajátosságairól tartott előadást, melynek talán egyik legérdekesebb momentuma a száraz adatoknak tűnő számok mögötti dimenziók

érzékeltetése volt. Tapasztalataik alapján elmondta, nagyon fontos az orosz piacon megjelenők összetartása, kommunikációja, mert az orosz fél pillanatok alatt információs fölénybe kerül, amivel máris előnyösebb tárgyalási pozícióba jut.

Az ITDH Magyar Befektetési és Kereskedelem-fejlesztési Kht. bécsi igazgatója Dr. Berényi Ferenc, és pozsonyi igazgatója, Dr. Varga Tibor tartott előadást a magyar vállalkozók piaci lehetőségeiről Ausztriában és Szlovákiában. Cselényi Krisztina, az Anest Rt. vezérigazgatója példákat mutatott be az Rt. marketing mixéből. A következő mondat jól példázta az Rt. vevőközpontú szemléletét: „Az eltérő vevőigényeket nemcsak a termék-kínálatban, de a kiszolgálásban is figyelembe kell vennünk”. Egy további erőssége az Anest Rt. marketingjének a hozzáadott szolgáltatások sokszínűsége, vevőbarát volta. A délelőtti utolsó előadásában napjainkban egyre komolyabb szerephez jutó pályázatírásról, módjairól, lehetőségeiről, mikéntjéről Lakatosné Dr. Nemes Sarolta, a Trendház Pályázati Tanácsadó Kft. cégvezetője tájékoztatta a hallgatóságot.

Ebéd után 14⁰⁰ órakor a három különböző helyszínen és témakörben megrendezett szekcióülések következtek. Ezek közül az elsőben az EU-marketing témakörével, a másodikban a marketing eszközök és módszerek gyakorlati alkalmazásával ismerkedhettek behatóbban a hallgatók. A harmadik szekció keretében az ITDH Kht biztosított kétoldalú konzultációs – üzleti partnerkereső – lehetőséget az érdeklődők számára.

A szekcióülések után következő záró plenáris ülést Hanzséros Sándor előadása vezette be, „100 év az EU előtt és azután?” címmel, amelyben a Roto-Elzett történeti múltján át a jövőbe irányuló gondolatokon keresztül próbált válaszolni a címben feltett kérdésre. Az „Andante kampány” újabb lépéseiről Wilhelm Gábor, a Kanizsa Trend ügyvezetője tartott előadást. Egy játékos feladattal érzékeltette a résztvevőkkel az érzelmek világának fontosságát. Elmondta, hogy új reklámanyagukban ez dominál.

Mesics Ferenc, az AKE Hungária Kft. gépértékesítő vezetője a faipari gépek és az integrált vállalatirányítási rendszerek kapcsolódásáról tartott előadást. A záró előadást Szügyi György, az Euromanager vezérigazgatója tartotta. A konferencia után a résztvevők fogadáson vettek részt, melynek keretében a soproni borvidék boraiból kaptak ízelítőt és borászati ismeretanyagot.

A III. Faipari Marketing Konferencia gazdag és tartalmas előadásai bizonyára újabb ismeretekkel gazdagították a résztvevőket. A közel 20 előadás, amely számos gyakorlati illusztráció felhasználásával informálta a hallgatóságot, joggal nevezhető hasznosnak a faiparos társadalom számára.

A minőségi hengeresfa feldolgozás fejlesztésének új kihívásai

Szabadhegyi Győző *

A faipari tudományok eredményei iránt érdeklődők a Ligno Novum – Wood Tech szakkiállítás idején ismét lehetőséget kaptak egy újabb szakterület tudományos eredményeinek megismerésére, megvitatására. Amíg az elmúlt évi szeminárium a „Faalapú kompozitok fejlesztési irányai” témát választotta, addig idén a minőségi hengeresfa feldolgozás fejlesztése volt terítéken. A Faipari Mérnöki Kar és a Faipari Tudományos Egyesület közös tudományos konferenciájának az adott különös aktualitást, hogy idén fejeződik be az NKFP Erdő-Fa Kutatási Program, amelynek vezető erejét a Faipari Mérnöki Kar adta.

A Fa- és Papírtechnológiai Intézet 11-es tantermében szeptember 9-én elsőnek **Dr. Molnár Sándor** professzor, a Kar dékánja – egyben az NKFP Erdő-Fa Kutatási Program vezetője – köszöntötte az érdeklődőket. A kutatási program példáján keresztül hívta fel a figyelmet a faipari kutatás jelentőségére. A megváltozott körülmények között az európai térségben csak akkor lehetünk sikeresek, ha az oktatás mellett a színvonalas kutatást, a kutatási eredmények gyors közzétételét is megvalósítjuk. Erre a célra szolgálnak a *Faipar* című tudományos szaklapunkban rendszeresen megjelenő szócikkek, valamint a mostanihoz hasonló tudományos konferenciák előadásai. Az elhangzott előadásokról néhány gondolat erejéig az alábbiakban számolunk be:

„Nyár klónok faanyagának lemezipari hasznosítása” címmel **Dr. Németh József** professzor, az NKFP program 6.0 „Az értékes minőségi hengeresfa feldolgozásának korszerűsítése” alprogram vezetője tartott előadást. A téma jelentőségét – a már jelenleg is rendelkezésre álló és várhatóan jelentősen bővülő – hazai alapanyagforrás igazolja.

A jelenlegi erdőművelési és fakitermelési technológiák szerint a furnérrönk aránya az összes nettó fakitermelésnek csak 1,5-3%-a. Ez az Állami Erdészeti Szolgálat adatait használva 1999-2008 között 115-155 ezer m³/év alapanyag mennyiséget jelent. Azonban a fokozott (kiemelt) erdőtelepítési program hatására ez az alapanyagbázis várhatóan növekedni fog: 10 év alatt mintegy 150 ezer ha új erdő jön létre (az erdőszültség 19%-ról 25-26 %-ra nő).

Az (elsősorban ültetvényyszerű erdőkből származó) nyár alapanyagforrás várhatóan 240 ezer m³-rel fog bővülni évente, amiből pedig mintegy 130 ezer m³ műszaki furnér gyártható. A gyártható termékek közül a nyár műszaki furnérból, egy fafajból készült és vegyes felépítésű (bükk-nyár) síkpréselt lemezek, LVL jellegű termékek és a lécbetétes bútorlapok jöhetnek számításba.

A tulajdonságjavítás területén elsősorban a tömörítéssel történő sűrűség-növelés igazolta a kutatói elképzelés helyességét, mert ezzel a módszerrel nyár

alapanyagból közepes vagy magas szilárdsági tulajdonságú rétegelt lemezeket is lehet készíteni. Vegyes felépítésű (nyár-bükk) síkpréselt lemezek új, szokatlan szerkezeti felépítésével (Marylandica nyár takarófurnérral és bükk belső-furnérokkal) is sikerült magas szilárdságú lemezt készíteni, melynek hajlítószilárdsága: 90-100 N/mm² (a kontroll bükk lemezé 120 N/mm² volt.) Ennek magyarázata az, hogy a 2 MPa fajlagos nyomás hatására a lényegesen alacsonyabb minőségű nyár takarófurnérok nagy mértékben tömörödnek, míg a belső bükk furnérrétegek deformációja alacsonyabb.

Sikerült bizonyítani azt is, hogy hazai üzemi körülmények között, nyár bázison – a hőprés mérete által meghatározott felhasználói területekre – sikerrel lehet LVL jellegű terméket gyártani. A nem teljes körű, orientáló jellegű laboratóriumi kísérletek alapján állítható, hogy a mintajellegű (alacsony sűrűségű I-214 és magas sűrűségű Marylandica) nyár klónok furnérjaiból szerkezeti felhasználási célú LVL típusú terméket is lehet előállítani. Az üzemi kísérletek – amelyek révén indokolható a hazai kitermelésű nyár klónok bázisán egy LVL típusú, furnéralapú termékgyártó üzem létrehozása – anyagtudományi és technológiai alapjai immár rendelkezésre állnak.

Dr. Hargitai László egyetemi tanár „A minőségi hengeresfa fűrészipari hasznosításának fejlesztése” címmel tartott előadást. Mint elmondta, a hazai erdőkből kitermelt fatömeg jelentős arányban tartalmaz kis átmérőjű fenyő, illetve rövid keménylombos fűrészipari célú alapanyagokat. Ezekből az anyagokból vagy kisebb értékű termékeket gyártanak nagy élőmunka-ráfordítással, több évtizedes termelési technológiával, vagy tűzifának, papírfának használgják. Hazánk erdőszültsége, élőfa készlete, az alapanyag fafaj-összetétele indokolja ennek a faanyag nagy értékű hasznosítását, korszerű technikai, technológiai feltételekkel, új értékes termékek formájában.

Becslések szerint az elkövetkezendő 10 évben rendelkezésre álló hengeres faanyagban a fűrészipari feldolgozásra alkalmas fagyártmány-fa (feldolgozási fa) mennyisége több mint 2,7 millió m³. A fő fafajok az összes mennyiségnek a 88 %-át teszik ki (Tölgy 27 %; Bükk 10 %; Cser 9 %; Akác 20 %; Nyarak 22 %). Az összes mennyiség 53 %-a az erdőgazdasági részvénytársaságoknál van. Ezen rövid keménylombos alapanyagok korszerű feldolgozására egy hazánkban kifejlesztett modern fűrészgéphez terveztek technológiát, míg a kis átmérőjű hazai fenyő alapanyag feldolgozhatóságát egy korszerű technikával felszerelt hazai fűrészüzemben, és egy hengermaró gépen vizsgálták.

Vizsgálták a hazai erdei- és feketefenyő állományok, azon belül a síkvidéken nőtt erdők faanyagát és felhasználási lehetőségeit. Ezt követően a nyugat-dunántúli területen, azon belül is a szombathelyi térségben nőtt

* Dr. Szabadhegyi Győző ügyvezető, NyME Faipari Kutató és Szolgáltató Központ

erdeifenyő állományok faanyagából üzemi körülmények között, az ERDÉRT Rt tuzséri fűrészüzemében próbatermelést végeztek, ahol hazánkban a legkorszerűbb fenyő feldolgozó sornal dolgozzák fel az elsősorban külföldről származó fenyő hengeresfát.

A próbatermelés eredményeként (az elért mennyiségi kihozatal 56 % volt) kimondhatjuk, hogy a kitermelt erdeifenyő hengeres faanyagból a minimum 11 cm csúcsátmérőjű, egyenes darabok a ma legkorszerűbb profilforgácsoló termelősorton jó mennyiségi kihozattal, értékes terméké dolgozhatók fel. A faanyag újabb hasznosítási lehetőségeinek megismerésére a szakirodalomban és a Hannoveri LIGNA vásáron tanulmányozták az új módszereket. Eddigi vizsgálataik megerősítették őket abban, hogy a vizsgált faanyagoknak mintegy 30-35 %-a különböző faházépítési elemként is hasznosulhat, ezért a kitermelt törzsek választékolását, hossztolását ennek figyelembe vételével kell végezni.

Dr. Tolvaj László egyetemi tanár „Az akác faanyag nemesítése gőzöléssel” című előadásában többek között arról számolt be, hogy széles hőmérséklet-tartományt megvizsgálva megállapították, hogy a színváltozás erősen függ a hőmérséklettől és a gőzölés idejétől. Ezért a gőzölő berendezés hőmérsékletének konstans értéken tartására nagy figyelmet kell fordítani.

A gőzölés során az akác faanyag kedvezőtlen zöldessárga színe esztétikus, barnás árnyalatúvá változik, és csökken a színbeli inhomogenitás is. Az akác alapszínétől egészen a csokoládébarna színig szinte valamennyi barnás árnyalat előállítható a gőzölési paraméterek megfelelő megválasztásával. Sötétebb árnyalatok eléréséhez magasabb hőmérséklet javasolt, itt viszont a vörös árnyalatok egy része nem érhető el. 95°C alatti hőmérsékleten viszont szélesebb színezeti skála valósítható meg

mérsékelt színbeli sötétedés mellett, de hosszú gőzölési idővel. A vizsgált hőmérséklet-tartományban 6 napnál tovább nem érdemes az akác faanyagot gőzölni. A hőmérséklet növekedésével ez az időtartam rövidül, 130°C-on fél napra zsugorodik.

A gőzölés alkalmas az akác faanyag színbeli inhomogenitásának csökkentésére. Valamennyi vizsgált hőmérsékleten történik színhomogenizálás, mely már a gőzölés kezdeti szakaszában megvalósul. A három színkoordináta közül a világosság szórásának csökkenése a legjelentősebb, ezt követi a sárga színezet. A változás a vörös színezet esetében kicsi, de ezen koordináta értékei akác esetében eleve kicsinyek.

Dr. Csupor Károly egyetemi docens „Új technológiák a faanyagvédelemben” címmel tartott előadást, melyben kifejtette, hogy a fejlesztések során a faanyag megvédése mellett hasonlóan fontossá vált a környezet terhelésének a minimálisra való csökkentése. Bármilyen új anyag vagy technológia értékelésénél elengedhetetlen a „környezet – faanyag – védőszer – károsító” rendszer elemei között fellépő kölcsönhatások elemzése. Környezetkimélő lehetőség a vágástéren és a rönktéren a fólia alatti „oxigénszegény közegben” tárolás, védőgázzal (CO₂), vagy anélkül. A bütütapasz alkalmazhatósága nagymértékben függ a védendő fafajtától, mivel ez a módszer csak abban az esetben lehet eredményes, ha a kéreg nem sérül és nem pattogzik le. Ez az eljárás biocid hatóanyag nélkül is hatékony lehet.

A rendezvény sikere igazolta, hogy igény és szükség van erre az immár hagyományosnak mondható konferenciasorozatra a Ligno Novum idején, mivel az érdeklődők – ha megfelelő a téma – a kiállítás megtekintése mellett is tudnak időt szakítani az előadásokra és a szakmai vitára.

Fórum az új felsőoktatási törvénnyel kapcsolatban Sopronban

2004. október 7-én Magyar Bálint oktatási miniszter részvételével fórumot tartottak a Nyugat-Magyarországi Egyetem oktatói számára. A rendezvényen részt vettek az egyetem rektora, rektorhelyettesei, dékánjai, a Soproni oktatók nagy része, illetve a többi kar számos képviselője is. A fórum célja az volt, hogy az oktatókkal ismertesse az új tervezet és a régi törvény közötti különbségeket, és a kialakuló párbeszéd által segítsen figyelembe venni az Egyetem oktatóinak szempontjait e nagy jelentőségű törvénytervezet véglegesítésében.

A rendezvényt Dr. Faragó Sándor rektor nyitotta meg, aki üdvözölte a minisztert és a megjelenteket. Ezután Magyar Bálint tartotta meg vitaindító előadását. Először is a szekvenciális képzés (az un. Bolognai



folyamat) bevezetésének szükségességéről, előnyeiről ejtett szót. Elmondta, hogy az új rendszer megváltoztatja azt a gyakorlatot, hogy a magyar felsőoktatás a tömegképzést az elitképzés szerkezetén belül valósítja meg, és logikusabbá, átláthatóbbá, átjárhatóbbá teszi a felsőfokú képzést.

A felsőoktatási reform változást hoz az irányítási rendszerben is, valamint az intézményi

és az alkalmazási státuszokra és a hallgatói jogosítványok megszerzésének időzítésére is részletesen kitér. A miniszter hangsúlyozta azt is, hogy az új törvény fontos eleme az infrastrukturális program, az átjárható, kompatibilis képzés biztosítása, és olyan irányítási rendszer létrehozása, amely az intézményi hatásköröket bővíti.



Az oktatási miniszter szót ejtett számos kényes kérdéstről, nehéz problémáról is. Mint elmondta, ez évben az általános iskolákban 105 ezer első osztályos tanuló kezdte meg tanulmányait, ugyanannyian mint a felsőoktatásban. Mivel e gyermekek mindegyike nem fog egyetemi képzésben részesülni, a magyar felsőoktatásnak hamarosan a lehetőségek szűkülésével kell majd szembenéznie. A jövőben az egyetemeken – így a Nyugat-Magyarországi Egyetemen is – nagyobb hangsúlyt kell kapnia a költségtérítéssel járó képzéseknek, a továbbképzésnek, és a nemzetközi képzési programoknak. Magyar Bálint véleménye szerint a Nyugat-Magyarországi Egyetemet földrajzi elhelyezkedése különösen alkalmassá teszi az utóbbi területen rejlő lehetőségek kiaknázására. Az egyetem, főiskolák bevételi forrásai növelhetők továbbá magántőke bevonásával, elsősorban a kutatás-fejlesztés területén. Mindezek megvalósításához manager szemléletű gondolkodásra van szükség.

Arra a véleményre, miszerint az új törvénytervezet veszélyezteti az egyetemi autonómiát, a miniszter úgy reagált, hogy véleménye szerint „nagykorúsítani” kell a felsőoktatási intézményeket. Ennek szellemében számos olyan kompetencia, mely eddig a minisztériumhoz tartozott, most egyetemi hatáskörbe kerül. A törvénytervezet szabadabb gazdálkodást tesz lehetővé az intézményfejlesztések elősegítése érdekében. Az egyetem, főiskolák többek közt gazdasági társaságokat, alapítványokat is létrehozhatnak, vagy saját vagyonukat bevételeiket állampapírba fektethetnék, vállalkozási tevékenységet folytathatnának, értékesíthetnék ingatlanjaikat. Ezeket a döntéseket minden esetben az adott intézmény Irányító Testülete hagyná jóvá, amelynek elnöke a mindenkoros rektor.

Magyar Bálint rövid ismertetője után Dr. Faragó Sándor, az Egyetem rektora – az egyes karok dékánjainak hozzászólásával kiegészítve – hat témakörbe foglalva ismertette azokat az aggályokat, amelyeket az Egyetem oktatói a tervezettel kapcsolatban megfogalmaztak. A lineáris képzéssel kapcsolatban elmondta, hogy a rendszerben nincsenek egyértelmű garanciák a minőségi képzés biztosítására. Nem tisztázott a több szakos hallgatók helyzete, és az állami finanszírozás kérdése sem. Beszélt az oktatók helyzetéről, ahol elsősorban a –

nemrégiben eszközölt béremelés dacára sem kielégítő – bérezést, valamint a főiskolai és egyetemi címek egybemosásának veszélyeit említette. Nehezményezte, hogy a tervezet egyáltalán nem tér ki az egyetemek kutatási tevékenységére.

A Faragó Sándor rektor által említett negyedik probléma az, hogy hiányoznak a felsőoktatás reformjának megvalósításához szükséges anyagi eszközök, és erre nézve az új törvény tervezete sem ad garanciákat. Szintén hiányoznak a törvényből olyan alapvető fogalmak, mint pl. a kar illetve a dékán személye. Fontos lenne ezen intézmények szerepének tisztázása. Komoly aggályokat ébreszt az irányító testületek kérdése is, mely idegen a magyar felsőoktatástól. Ez olyan személyekből állna, akik nem feltétlenül ismerik a felsőoktatás világát, de törvényileg döntési joggal rendelkeznek.

Faragó Sándor mondandóját úgy összegezte, hogy egy ilyen törvényt nem rövidtávra, hanem hosszas megfontolás és minden lehetőség gondos mérlegelése után hosszútávra kell készíteni. A felsőoktatás résztvevői csak akkor tudják ezt a törvényt magukénak érezni és támogatni, ha kölcsönösen elfogadható konszenzus jön létre a jogalkotók és az oktatók között.

Az oktatási miniszter szoros programja miatt sajnos a válaszadásra már nem sok idő maradt. Magyar Bálint általánosságban arra hivatkozott, hogy reformok, új törvények alkotásakor mindig lesznek olyanok, akiknek az érdekei csorbulnak, a teljes konszenzus elérése utópia.

A képzés finanszírozása jelenleg normatív módon történik, az átállítás nem egyszerű. Az új rendszert fokozatosan, 2010-ig kívánják bevezetni. A finanszírozásban jelenleg sajnos erős megszorításokkal kell számolni, a közelmúlt béremelése miatt. Az egyetemek kutatási kompetenciáit nehéz törvényileg szabályozni, és a kutatás jelentőségének meghatározásánál figyelembe kell venni azt is, hogy kis ország vagyunk. A törvénytervezetben a teljesítményelvűség kiemelkedő szerepet kap, ami a személyi állományra is komoly kihatással lesz majd.

A fórum végén Magyar Bálint kijelentette, hogy személy szerint híve az egyetemek integrálódásának, ezért szorgalmazza, hogy a Nyugat-Magyarországi Egyetemhez csatlakozzon a szombathelyi főiskola illetve a zalaegerszegi felsőoktatási intézmények. Dr. Faragó Sándor kérdésére a miniszter elmondta, hogy vannak olyan elképzelések, miszerint a győri Széchenyi István Egyetem szívesen átvonná az Egyetem győri Apáczai Csere János Tanítóképző Főiskolai Karát. Amennyiben a karnak ilyen szándékai nincsenek, akkor nagyon kis esélyét látja annak, hogy ez megtörténjen.

A miniszteri tájékoztató sajnos sok kérdést nyitva hagyott, és nem nyugtatta meg igazán a felsőoktatásért aggódó munkatársakat. Az egyetem oktatói reménykednek abban, hogy ennek ellenére a kétélyek egy része meghallgatásra talált, és hosszú távon nem sérülnek a magyar felsőoktatás, és ezen belül az erdészeti és faipari felsőoktatás hazánkban egyedülálló intézménye, a Nyugat-Magyarországi Egyetem érdekei, lehetőségei, oktatási színvonala sem.

Japán tanulmányút

Takayama, 2003. május – 2004. február

Tolvaj László ✧

A japán JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) kutató professzori ösztöndíjasaként 10 hónapot töltöttem Japánban, a Takayama-i Gifu Prefectural Human Life Technology Research Institute-ban. Az intézetben faipari kutatások és a hátrányos helyzetű emberek mindennapi életét megkönnyítő fejlesztések folynak. Az intézetben folyó fával kapcsolatos kutatások döntő része ipari kutatás, mely a faipari cégek aktuális problémáit oldja meg. Ez a kutatási kapcsolat annyira intenzív, hogy a napnak szinte minden órájában tárgyalt az intézetben valamelyik cégnek a képviselője. Az intézetben művelt tudományos kutatási téma a faanyagok termikus modifikálása, és a fény hatására bekövetkező színváltozások vizsgálata.

Az én munkám ezekhez a kutatásokhoz kapcsolódott. A faanyagok fotodegradációját vizsgáltam természetes napfénybesugárzás és mesterséges fényforrások alkalmazásával. A nyári magas páratartalomnak köszönhetően alkalmam nyílt a levegő páratartalma hatásának vizsgálatára is. A Japánban és Magyarországon

honos 10 fafajnak elsősorban az ultraibolya fényhatással szembeni ellenálló képességét teszteltem, külön vizsgálva a korai és késői pászta tulajdonságait. A rendelkezésre álló nagyszámú modern műszer lehetőséget adott az alkalmazott mérési módszerek továbbfejlesztésére, illetve a méréseket befolyásoló, zavaró körülmények hatásának csökkentésére. Volt lehetőségem szakmai tanácsokat adni az intézet fiatal kutató gárdájának.

A közös kutatómunka eredményeként négy angol nyelvű publikáció van megjelenés alatt. Készülőben van egy közös kutatási program az ültetvényben nőtt teak faanyag színének homogenizálására termikus kezeléssel, és tervezzük a japán kollégák magyarországi ösztöndíjas kutató munkáját is. Az intézet nyitott további magyar ösztöndíjasok fogadására is.

A kutatómunka mellett alkalmam nyílt az ország természeti értékeinek és a japán kultúrának a megismerésére is. Jó volt érezni azt a szeretetet és segítőkészséget, amelyet a japán emberektől úton-útfélen kaptam.

Tudományos cikkek benyújtása a Faipar részére

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

- A cikkeket egyszerű formátumban kérjük elkészíteni. (12pt Times New Roman betűk, dupla sorköz, elválasztások nélkül.) A stílusok használatát kérjük mellőzni. Az ilyen formában elkészített cikkek terjedelme max. 10 oldal lehet, az ennél hosszabb munkákat kérjük több, külön publikálható részre bontani.
- A cikkekhez angol nyelvű címet, kulcsszavakat, és egy rövid (max. 100 szavas) angol összefoglalót kérünk mellékelni.
- A szerzőknél kérjük feltüntetni a tudományos fokozatot, a munkahelyet és beosztást.
- Az irodalomjegyzéket az első szerző neve szerint, ABC-sorrendben kérjük. Kérjük, ügyeljenek a hivatkozások pontos megadására (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 beszámolni: [1]. Az állandóknál és változóknál dőlt betűformátum alkalmazását kérjük.

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

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

Bejó László

NyME Lemezipari Tanszék

Sopron

Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

9400

E-mail: LBEJO@FMK.NYME.HU

Tel./fax: 99/518-386

* Dr. Tolvaj László CSc. egy. tanár, NyME Fizika Intézet