

## A Fizika és Elektrotechnika Intézet kutatásai a Faipari Mérnöki Kar alapítása óta

*Joóbné Dr. Preklet Edina, Prof. Dr. Papp György*



Ha az 1962-ben történt átszervezéstől – amikor is a főiskolát Erdészeti és Faipari Egyetemként szervezték Erdőmérnöki és Faipari Mérnöki Karral (FMK) – nézzük a sokkal régebbi múltra visszatekintő Fizika és Elektrotechnika Intézetben végzett kutatómunkát, akkor vissza kell térnünk 1959-re: a bányász szakok végleges Miskolcra költözésével a Fizika Tanszék és az Elektrotechnika Tanszék egyesült, és újra Fizika-Elektrotechnika Tanszék lett a neve. Ekkor a vezetője Barta Ernő lett, aki 1963 januárjában bekövetkezett haláláig vezette a tanszéket. A Faipari Mérnöki Kar megalakulásakor a tanszék az FMK tanszéke lett. Barta Ernőt Béli Ferenc követte, aki 1986-ig volt a tanszék vezetője. 1986 és 1991 közötti időszakban Molnár Sándor, Béli József és Szabó József váltották egymást a vezetésben, míg 1991-ben Papp György lett a

tanszékvezető. A Fizika-Elektrotechnika Tanszék 1999-ben Fizika Intézet, majd 2006-ban Fizika és Elektrotechnika Intézet lett.

### Az intézet kutatásai az elmúlt 50 évben

Barta Ernő a faipari üzemek porelszívó berendezéseinek méretezési problémáival foglalkozott. 1962-ben doktorált, dolgozatának címe: Vizsgálatok a fűrészüzemi porelszívó berendezések elméletéből.

Béli Ferenc tanszékvezetésekor a tanszéken Ruzsa Béla, Szabó József, Béli József és Imrik Zoltán nevéhez az alábbi témák köthetők:

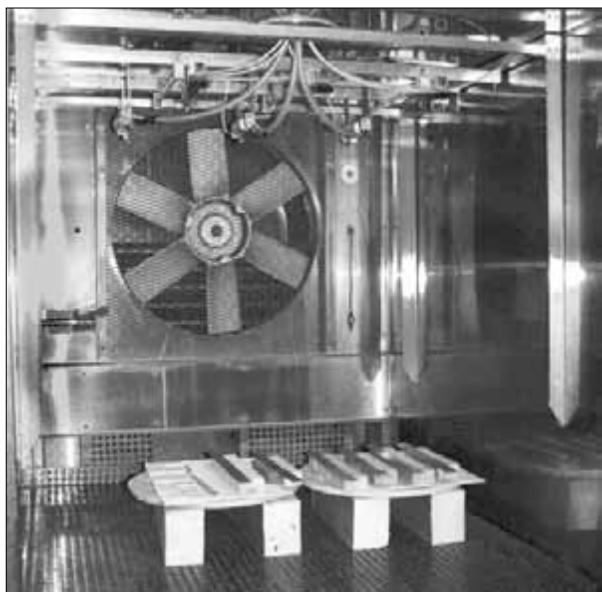
- faanyagok belső nedvességtartalmának vizsgálata elektromos úton
- faanyagok elektrofizikai állandóinak vizsgálata
- a fa fizikai állandóinak elektromos módszerekkel történő mérése, tanulmányozása
- a faanyagok dielektromos állandóinak mérése.



**1. kép** Dicsőséges elődeink előtt. Balról: Tolvaj László, Papp György, Mentés Gyula, Borza Sándor

*Az intézeti kutatómunka részét képezte az országos faházkutatói programon belül:*

- A mezőtúri Állami Gazdaság faipari üzemében gyártott panelelemek hővezető-képességének meghatározása és javaslattétel a gyártási technológia kidolgozására.
- A kiskunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság pusztavacsi fafeldolgozó üzemében gyártott panelelemek hőszigetelő képességének vizsgálata és javaslattétel a gyártási technológiára. Ragasztott-szegezett tartóelemek laboratóriumi öregítése.
- ERDÉRT lakóház-panelek vizsgálata.
- Fóliák és fóliával ragasztott bútorlapok vizsgálata.
- Forgácslap hajlítószilárdságának és lapleemelő szilárdságának változása a hőmérséklet és nedvességtartalom függvényében periodikus hőkezelést alkalmazva.
- Ragasztott íves akác vázszerkezet ragasztási csomópontjainak klimatikus és korróziós öregítése.
- Autóbusz padlópanelek mechanikai jellemzőinek normalitás vizsgálata.
- Ablakszerkezetek léghang-gátlási számának meghatározása.
- Forgácslapok páraátbocsátó képességének vizsgálata.
- Felületkezelt bútorlapok felületkezelési jóságai tényezőjének meghatározása.
- Árnyékoló szerkezetek relatív árnyékoló képességének meghatározási lehetőségei.
- Farostlemez és forgácslap hőtechnikai paramétereinek mérés útján történő meghatározása.
- Faalapú épület panelszerkezetek léghang-gátlási számának meghatározása.



**1. ábra** Faminták mesterséges öregítésére szolgáló kamra

- Kezeletlen és kezelt ablakszerkezetek klimatikus, dinamikus-ciklikus öregítése.
- „FAMILIT” faház falelemek klimatikus és korróziós öregítése, páradiffúziós és hőtechnikai tulajdonságainak vizsgálata.
- Homlokzati nyílászáró szerkezetek akusztikai vizsgálata.
- Cementkötésű forgácslapok klimatikus öregítése.
- Fa- és faalapanyagú termékek és szerkezetek fizikai-mechanikai vizsgálata különös tekintettel az öregítésre és a reológiai vizsgálatokra.
- Lakóépület faalapú panelszerkezetek léghang-gátlási számának meghatározása.
- Forgácslap-szerkezetek klimatikus, dinamikus, ciklikus öregítése.
- Faanyagok és faalapanyagú termékek és szerkezetek mechanikai jellemzőinek, termikus tulajdonságainak és akusztikai tulajdonságainak vizsgálata.
- Faanyagok és faalapanyagú termékek és szerkezetek klimatikus és korróziós öregítése.
- Faanyagokban végbemenő fotodegradációs folyamatok vizsgálata.

Intézetünkben 1987-ben kezdődtek a gőzölési vizsgálatok, amelyet később együttműködve a Faanyagtudományi Intézet munkatársaival végeztünk. A kísérletek elsődleges célja a kedvezőtlen színű faanyagok színének kedvezőbbé tétele, és a színhomogenizálás lehetőségének feltárása a feltűnően inhomogén színű faanyagoknál.

Az akác faanyag esetében megállapítottuk, hogy a megvalósított szín nagyon erősen függ a gőzölési hőmérséklettől. A sötét színek csak 100°C fölötti gőzöléssel érhetők el. A gőzölés jelentősen homogenizálja az akác faanyag inhomogén színét. A bükk faanyag gőzölésénél megállapítottuk, hogy a gőzölési hőmérsékletnek sokkal kisebb a szerepe a színváltoztatásban, mint az akác esetében. Kimutattuk, hogy a sötét színű álgeszt és a fehér faanyag színe a gőzölés során jelentősen közeledik egymáshoz, tehát a gőzölés színhomogenizáló hatású. Hasonló eredményekre jutottunk csertölgy gőzölése esetén is. A gőzölés témakörében a kutatási eredményeket 11 magyar nyelvű, 10 idegen nyelvű folyóiratcikkben és 13 konferencia előadáson adtuk közre.

A faanyag fotodegradációja témakörében 1986 óta végzünk kutatásokat. Ezen széles területen a fényforrások és a hőmérséklet hatását vizsgáljuk. Kutatjuk a víz hatását is a fotodegradáció során létrejövő vízzoldékony vegyületekre. A változások detektálására színmerést és infravörös spektroszkópiai módszereket alkalmazunk.



**2. kép** Az intézet dolgozói Mentes Gyula MTA Doktora címe megszerzésekor. Balról jobbra első sor: Joóbné Preklet Edina, Mentes Gyula, Barta Edit, Nagy István; második sor: Tolvaj László, Papp György

A fotodegradációnak a fény hullámhosszától való függésére vonatkozó kutatásoknál lézereket alkalmazunk. Lézerek esetében pontosan ismert a besugárzó hullámhossz és a besugárzó fényintenzitás is, ezért használatukkal egzakt eredményekhez jutunk. A fotodegradáció témakörében a kutatási eredményeket 7 magyar nyelvű, 22 idegen nyelvű folyóirat-cikkben és 22 konferencia előadáson adtuk közre.

Mivel a kutatómunkát hazai és nemzetközi együttműködés keretében végeztük, így bár a Fizika és Elektrotechnika Intézet munkatársainak 1991-től a kutatásokban való részvételét téma szerint jelzik a felsorolt publikációk szerzői listái, mégis összefoglalnánk, hogy a munkákban Barta Edit, Borza Sándor, Preklet Edina, Nagy István, Papp György és Tolvaj László vettek részt.

Mentes Gyula és Verő József révén az intézet témái közé tartoztak azon geofizikai témák is, amelyekből néhányat az alábbiak jeleznek:

- A szilárd Föld és az atmoszféra árapályának kutatása és az ehhez szükséges műszerek, extenzométer, mikrobarográf és ezen műszerek kalibrálására szolgáló berendezések fejlesztése.
- Talajvízszint ingadozások és talajmozgások közötti kapcsolatok vizsgálata.

- Objektumok és talajmozgások kapcsolatának vizsgálata.
- Mérési módszerek kidolgozása objektumok mozgásának, deformációjának és egészségi állapotának monitorozására.
- Lokális geodinamikai kutatások, geológiai törésvonalak és földcsuszamlások mozgás monitorozása, összefüggések keresése a mozgások és a geológiai, hidrológiai viszonyok, valamint a különböző geofizikai, meteorológiai paraméterek, továbbá a növényzet élettani folyamatai között.

Az intézetben Papp György vezetésével – a lézerekkel kapcsolatos kutatások mellett – elektrongáz elektromágneses térben történő viselkedésének néhány, a modern nanotechnológia szempontjából fontosnak tekinthető kérdésével foglalkoztunk, melyek közül: „Az elektron töltés- és spin-transzportja félvezető heterostrukturákban: Kétdimenziós elektrongáz töltés- és spin-transzportja inhomogén mágneses és elektromos térben; Ellenállás eloszlás Hall-keresztén” méltán reprezentálja az intézet kutatómunkájának ezirányú eredményeit. Az eredményeket 25 közleményben, impakt faktoros folyóiratokban tettük közzé.



### Az intézet aktuális kutatási irányai

- Faanyagok fotodegradációja
- Faanyag és alkotóelemeinek UV lézer okozta degradációja
- Alacsony dimenziós elektronrendszerek
- Spintronika
- Elektron transzport mágnesesen hígán szennyezett félvezetőkben
- Óriás mágneses ellenállás
- Hall-elektroszenzor, ellenállás eloszlás Hall-keresztben
- Akác és tölgy fűrészipari termékek hidrotérmitikus nemesítésének tudományos megalapozása. Berendezés telepítési feltételeinek, az optimális menetrendeknek és a gőzölés minőségi jellemzőinek vizsgálata
- A nagy térfogatú apríték- és fűrészporhalmokban az öngyulladás lehetőségének vizsgálata
- Az akác gőzölését befolyásoló tényezők vizsgálata, gőzölési menetrendek műszaki optimalizálása. A kondenzvíz összetételének, felhasználási lehetőségeinek vizsgálata a faanyag-védelem területén
- Faanyagok fizikai, mechanikai és anatómiai változása a klímaváltozás hatására
- A szilárd Föld és az atmoszféra árapályának kutatása
- A Pannon-medence recens kéregmozgásainak kutatása
- A földi árapállyal összefüggő geodinamikai és egyéb jelenségek, mint pl. a kőzetfeszültség és radon kibocsátás közötti összefüggés vizsgálata
- Földrengés prekursorok keresése
- Lokális geodinamikai mozgásvizsgálatok, mint pl. földcsuszamlások tanulmányozása egy korai riasztórendszer kifejlesztése céljából
- Objektumok (nagy épületek, hidak, veszélyes ipari létesítmények, völgyzárógátak) deformáció és mozgásvizsgálata
- Épület- és talajmozgások közötti kapcsolatok vizsgálata, nagy pontosságú és stabilitású műszerek fejlesztése a fenti kutatási feladatokhoz.

### Fontosabb publikációk az elmúlt 50 évben

- Béldi F., Ruzsa B., Szabó J., Bálint J. (1966) A cser-tölgy dielektromos állandóinak meghatározása. Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményei
- Béldi F., Ruzsa B., Szabó J., Bálint J. (1966) A kocsányos és kocsánytalan tölgy dielektromos állandóinak meghatározása. Faipar
- Tolvaj L., Faix O. (1995) Artificial Ageing of Wood Monitored by DRIFT Spectroscopy and CIE  $L^*a^*b^*$  Color Measurements. I. Effect of UV Light. *Holzforschung* 49 (5) 397-404
- Barta E., Tolvaj L., Nagy T., Szatmári S., Berkesi O., Papp Gy. (1999) Photodegradation of leafwood caused by 248.5 nm UV laser. *Wood Research (Drevarsky Vyskum)* 44 (1) 13-19
- Papp Gy., Preklet E., Košíková B., Barta E., Tolvaj L., Bohus J., Szatmári S., Berkesi O. (2004) Effect of UV laser radiation with different wavelengths on the spectrum of lignin extracted from hardwood materials. *Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry*, 163 (1-2), 187-192
- Tolvaj L., Mitsui K. (2005) Light Source Dependence of the Photodegradation of Wood. *Journal of Wood Science* 51 (5) 468-473
- Papp Gy., Barta E., Preklet E., Tolvaj L., Berkesi O., Nagy T., Szatmári S. (2005) Changes in DRIFT spectra of wood irradiated by UV laser as a function of energy. *Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry*, 173 (2) 137-142
- Preklet E., Papp Gy., Barta E., Tolvaj L., Berkesi O., Bohus J., Szatmári S. (2012) Changes in DRIFT spectra of wood irradiated by lasers of different wavelength. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 112 43-47
- Mentes Gy. (1999) Hydrostatic Tiltmeters in Local Geodynamical Measurements. *Acta Geod. Geoph. Hung.* Vol. 34(1-2) 67-79
- Rotár-Szalkai Á., Eper-Pápai I., Mentés Gy. (2006) Well level data analysis in Hungary near a fault region. *Journal of Geodynamics*, 41/1-3 183-189
- Papp Gy., Di Ventura M., Coluzza C., Baldereschi A., Margaritondo G. (1995) Current rectification through a single-barrier resonant tunneling quantum structure. *Superlattices and Microstructures* 17, 273-276
- Papp Gy., Peeters FM (2004) Giant magnetoresistance in a two dimensional electron gas modulated by magnetic barriers. *J. Phys.: Condens. Matter* 16, 8275-8283
- Papp Gy., Borza S., Peeters FM (2005) Spin transport in a Mn-doped ZnSe asymmetric tunnel structure. *J. Appl. Phys.* 97, 113901
- Barbier M., Papp Gy., Peeters FM (2012) Snake states and Klein tunneling in a graphene Hall bar with a pn-junction. *Appl. Phys. Lett.* 100, 163121(1-3)