



A Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet kutatásai a Faipari Mérnöki Kar alapítása óta

Dr. Kánnár Antal



A mechanika, mint évezredes tudomány, a mérnökképzésnek ma világszerte alapozó, előkészítő stúdiuma. Modelleket tárgyal és így a műszaki szemlélet alakításában, valamint a mérnöki tervező-fejlesztő munka megalapozásában meghatározó jelentőségű.

Tudományos szerepét tekintve talán Leonardo da Vinci megállapítása a legtalálóbb, miszerint „a mechanika a matematikai tudomány paradicsoma, mert vele jutnak a matematika gyümölcseihez.”

Az intézet rövid története a kar alapításától kezdődően

1962-ben a kétkarú Erdészeti és Faipari Egyetem megalakulásával, a Faipari Mérnöki Karon önálló Mechanika Tanszék létesült, mely – a többi alaptudományi tanszékhez hasonlóan – a tárgy gondozásával járó feladatokat mindkét karon ellátta. A tanszék feladatai a két karon különváltak, az erdőmérnökképzés tanterve szerint az erdészeti gépészeti, szállítási és anyagmozgatási, vízgazdálkodási és anyagismereti tárgyakat kellett a mechanikai tananyagának megalapoznia, a faipari mérnökképzés tantervének megfelelően pedig a faipari gépészeti, szállítástani, belső anyagmozgatási, mechanikai megmunkálással foglalkozó, továbbá a különböző faipari szerkezetek tervezésével, gyártásával kapcsolatos és a faanyag vizsgálatával összefüggő stúdiumok előkészítését kellett megfelelő szinten biztosítani.

1999-ben átalakult az egyetem szervezeti felépítése. Korábbi tanszékek egyesülésével (vagy profiljuk bővülésével) intézetek alakultak. A Műszaki Mechanika Tanszékből Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet lett. Benne két tanszék-„kezdeménnyel”: a Műszaki Mechanika Intézeti Tanszék végzi a törzsanyagbeli mechanika oktatását, a Tartószerkezetek Intézeti Tanszék pedig az 1994-ben beindult faszerkezet-tervező szakirány kötelező és fakultatív tárgyait adja le.

A Mechanika Tanszék vezetésére 1962-ben Dr. Rónai Ferenc kapott megbízást, a tanszéket 1991-ig

vezette, 1973-ig docensi, majd egyetemi tanári minőségben. 1961-ben egyetemi doktori címet, 1968-ban kandidátusi fokozatot, 1990-ben a műszaki tudományok doktora fokozatot szerezte meg. 1991-ben az Eötvös Loránd-díjjal tüntették ki. 1995-ben felterjesztették professzor emeritus cím elnyerésére. 1991-től 2009-ig a tanszék vezetője Dr. Szalai József egyetemi tanár, aki egyetemi doktori címet 1981-ben, kandidátusi fokozatot 1986-ban, habilitációt 1994-ben szerzett. 2009-től 2012 februárjáig az intézet vezetését, megbízott vezetőként Dr. Tolvaj László egyetemi tanár látta el. 2012 márciusától az intézetet Dr. Jereb László egyetemi tanár vezeti.



1. kép Prof. Dr. Rónai Ferenc

Az intézet jelenlegi munkatársai:

Dr. Jereb László DSc egyetemi tanár, megbízott intézetigazgató

Dr. Szalai József ny. egyetemi tanár

Dr. Fodor Tamás egyetemi docens

Dr. Kánnár Antal egyetemi docens

Dr. Andor Krisztián egyetemi docens

Dr. Karácsonyi Zsolt egyetemi adjunktus

Csikós Szabolcs intézeti mérnök

Takács Henriett intézeti adminisztrátor

Jelmondatunk

„Kutya nehéz iskola volt abban az időben a pataki Kollégium. Jó iskola volt, szép iskola volt, nagytekintélyű iskola volt, de nehéz iskola volt. Itt ugyanis a tanárok azt akarták, hogy a diák tudjon.”

Móricz Zsigmond

Főbb kutatási területek az elmúlt 50 évben

A Műszaki Mechanika Intézet megalakulásától kezdve nagy hangsúlyt fektetett alap és alkalmazott kutatások minél magasabb szintű művelésére, hogy ezekkel az ipari partnerek gyakorlati problémamegoldását segítse, ill. új fejlesztési irányokat alapozzon meg.

Az 1960-as években ragasztott szerkezetek, a geometriai mérethatás és a síkban terhelte falemezek stabilitásvizsgálatai folytak Rónai Ferenc vezetésével. Az 1970-es évektől fordult az intézet kutatási profilja a még kevésbé ismert és kutatott faanyag reológia irányába, melynek keretében a faanyag tartós terhelés hatására mutatott viselkedésének leírása volt a cél.

A kutatások hazai és nemzetközi szinten is sikeresek és úttörő jellegűek voltak, segítségükkel faszerkezeti elemek kúszási folyamatainak előrejelzése is lehetővé vált. Ezen munkákba az 1980-as évektől bekapcsolódó Fodor Tamás a faanyag viszkoelasztikus tulajdonságait kutatta, melynek eredménye a hosszú idejű viselkedést leíró anyagtvörvény kísérletekkel alátámasztott matematikai megfogalmazása lett.

Az 1980-as évektől új kutatási irányként a gyakorlatban egyre szélesebb körben alkalmazott rétegelt-ragasztott fatartók (RR) gyártási és klimatikus változások hatására kialakult belső feszültségeinek kutatása lépett be Szalai József vezetésével. Ezen kutatások eredményeinek felhasználásával az RR tartók tervezése és üzemeltetése is biztonságosabbá válik.

Az 1990-es évektől a faanyag és faalapú anyagok mechanikai tulajdonságainak anizotrópiája, azaz irányfüggése (Szalai J.) valamint a végeelem módszer faipari alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata (Fodor T.) került a kutatások célkeresztjébe.

Előbbi a faanyag irányfüggő mechanikai tulajdonságainak mérésekkel alátámasztott matematikai leírásával foglalkozik. Egyszerűen mérhető szilárdsági értékek alapján (húzó, nyomó szilárdságok) lehetővé teszi tetszőleges irányhoz tartozó szilárdságok megadását. Utóbbi faszerkezetek csomópontjaiban, fakötésekben kialakuló összetett feszültség és alakváltozási viszonyok meghatározására ad megoldást a faanyag anizotróp jellegének figyelembevételével.

Mindezen kutatások mellett, ebben az időszakban folytak a faanyag szilárdság változásának meghatározását célzó kutatások, különböző befolyásoló tényezők (nedvességtartalom, hőmérséklet, méret) hatására Szalai József vezetésével. Mint szakmai körökben közismert, a faanyag mechanikai tulajdonságai jelentősen változnak a faanyag klimatikus környezetének megváltozásával. Ezek ismerete lényeges, hiszen az egyes faszerkezetek jelentősen eltérő klimatikus környezetbe kerülhetnek, melynek hatását a tervezésnél figyelembe kell venni.

Az 1990-es évek végétől új kutatási irányként lépett be a faanyag mechanikai viselkedésének vizsgálata akusztikus emissziós analízissel, Kánnár Antal munkájával. A kutatás a faanyagban terhelés hatására meginduló tönkremeneteli folyamatokat (pl. repedések keletkezése) vizsgálja. A tönkremeneteli események során felszabadult energia, mint rugalmas hullámok (hangesemény) terjednek tovább az anyagban és keletkezésük jellemzően már jóval a törőterhelés előtt megindul, frekvenciatartományuk az ultrahang tartományba esik. Ezen események mérése és értékelése fontos információkat ad a faanyag tönkremeneteli folyamatainak feltáráshoz, megértéséhez.



1. ábra Kísérlet rétegelt-ragasztott tartószerkezettel



2. ábra Faszerkezet-vizsgáló laboratórium

Az intézet aktuális kutatási területei és művelőik

1. *Rétegelt ragasztott fatartók klimatikus sajtófeszültségeinek meghatározása (Szalai, Kánnár):* Nagy feszítávolságokat áthidaló RR tartók biztonságos tervezéséhez és üzemeltetéséhez elengedhetetlen a tartót körülvevő klimatikus (hőmérséklet, páratartalom) változások hatásának ismerete a tartószerkezetek belső feszültségeire. Ezek kritikus esetben a szerkezetek meghibásodásához, tönkremeneteléhez vezetnek.
2. *Rétegelt ragasztott fatartók tönkremeneteli folyamatainak feltárása (Kánnár):* A már beépített és tönkremeneteli helyeket (pl. repedéseket) tartalmazó tartók felmérése, valamint laboratóriumi és valós méretű kísérletek, elméleti megfontolások alapján egy olyan tervezési, gyártási és üzemeltetési előírási rendszer kidolgozásán dolgozunk, mellyel a tartók biztonságos, hosszú idejű, meghibásodásmentes működési feltételei biztosíthatóak.
3. *Nyárfa alapú RR tartó fejlesztése (Kánnár):* Magyarország jelentős nyárfakészlettel rendelkezik. A kutatás célja, hogy ezen alapanyagbázison olyan RR tartók kifejlesztése valósuljon meg, mely minden hatályos műszaki követelményt kielégít.
4. *Természetes faanyag nyíró rugalmassági modulusának meghatározása közvetett módon (Karácsonyi):* A faanyag nyíró rugalmassági modulusának kísérleti meghatározása műszakilag nehezen megvalósítható folyamat a nyíró-igénybevétel mellett fellépő járulékos igénybevételek (pl. hajlító igénybevétel

külpontos nyomásból) miatt. A kutatás orientációs módszer segítségével húzó igénybevétel segítségével és a faanyag anizotrop rugalmasságának elméleti eredményeit felhasználva határozza meg a nyíró rugalmassági moduluszt.

5. *A faanyag és faalapú anyagok anizotrop tönkremeneteli elméleteinek vizsgálata alkalmazhatóságuk szempontjából (Szalai, Garab):* A kutatás célja a faanyagra jellemző tönkremeneteli elmélet kiválasztása és kísérleti alapon való igazolása.

A kutatásokat az alábbi laboratóriumok segítik:

mechanikai anyagvizsgáló laboratórium, tartószerkezetek laboratórium, próbatest-készítő műhely

Az elmúlt 50 év jelentősebb hazai publikációi

- Rónai F., Somfalvi Gy. (1982) Fa tartószerkezetek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Szalai J. (1994) A faanyag és faalapú anyagok anizotrop rugalmasság- és szilárdságtana I. rész: A mechanikai tulajdonságok anizotropiája. Hillebrand Nyomda Kft. Sopron
- Szalai J. (2001) Faszerkezetek méretezését és gyártását befolyásoló sajátosságok. In: Wittman Gy (szerk.) Mérnöki faszerkezetek. II. kötet. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest. 18:143-259
- Fodor T. (1992) A teherviselő rúdszerkezetek méretezése a faanyag viszkozus tulajdonságának figyelembevételével. Faipar, XLII. évf. 11-12
- Sitkei Gy., Fodor T. (1994) A faanyag viszkoelasztikus tulajdonsága. A zsugorodási feszültségek. In: Sitkei Gy. (szerk.) A faipari műveletek elmélete. 9-10. fejezetek, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- Kánnár A., Szalai J. (2002) Réteges felépítésű faszerkezeti elemek klímaváltozás során bekövetkező vetemedésének és sajtófeszültségeinek számítása. II. rész: Az elméleti levezetések eredményeinek alkalmazása. Faipar 2002/4:7-12
- Kánnár A. (2010) A terhelési előtörténet vizsgálata a lucfenyő akusztikus emissziós tönkremeneteli folyamataival kapcsolatban. Gép folyóirat LXI. 2010/1-2:12-17
- Karácsonyi Zs. (2011) A természetes faanyag nyíró-rugalmassági moduluszának meghatározása. PhD értekezés, NymE Sopron
- Garab J. (2012) A faanyag és faalapú anyagok anizotrop tönkremeneteli elméleteinek vizsgálata alkalmazhatóságuk szempontjából. PhD értekezés, NymE Sopron