

A Faipari Mérnöki Kar 1962-ben jött létre, és ezzel együtt az addigi Erdőmérnöki Főiskola Erdészeti és Faipari Egyetemmé válhatott. Az elmúlt bő 50 évben a kar számos változáson, fejlődésen, bővülésen ment keresztül, megnőtt a szakok száma, a képzéseket a felsőoktatási törvény változásainak értelmében a korábbi osztatlan, öt évesről át kellett alakítani a Bolognai-rendszernek megfelelő alap (BSc) és mester (MSc) képzési struktúrába. Mindezek kapcsán, figyelembe véve a képzési és kutatási szerkezet sokszínűségét, 2013-ban a Kari Tanács előterjesztésére az egyetem Szenátusa egyhangú támogatásával a kar neve október 1-től megváltozott Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Karra. Ez azonban nem pusztán egyszerű névváltoztatás. Sok éves előkészítő munka van mögötte, és a fokozatos fejlődésen alapul. A Faipari Mérnöki Kar történetének 50 éve alatt az oktatási profil olyannyira kiszélesedett és az új területeken is olyan komoly értékek teremtődtek, hogy ezek megjelenítése a kar nevében már nem várhatóan magára tovább.

Műszaki területen négy alap- és három mesterszakon, művészeti területen három alap- és négy mesterképzési szakon, informatikai területen pedig egy alapszakon és az ennek folytatását jelentő mesterszakon zajlik karunkon oktatás, összesen mintegy kilencszáz hallgatóval. A gyökereket jelentő faipari mérnökhallgatók aránya jelenleg 30 % körüli.

A kar nevében a kiemelt műszaki megnevezés a több mint négyötöd arányban oktatott műszaki és informatikai szakokra utal, amelyek a hagyományos faipar mellett a mechatronika, az ipari termék- és formatervező mérnök, a műszaki menedzser és a gazdaságinformatikus. A kar évek óta stratégiája egyik alappillérenek tekinti a régió műszaki felsőoktatási és kutatási hátterének mind szélesebb körű, és megalapozott biztosítását.

Alkalmazott Művészeti Intézetünk – mely a művészeti szakokat, a formatervező művészt, az építőművészt és a tervezőgrafikust gondozza – idén ünnepli fennállásának 20. évfordulóját. Számos, nemzetközi szinten is kimagasló siker után a művészeti területet meg akartuk jeleníteni a kar nevében is.

A „faanyagtudomány” nevesítése a kar profiljában többszörösen indokolt. A „faanyagtudományi” jelző a korábbi „faipari” megnevezéssel szemben utal a legmagasabb szintű, doktori (PhD) képzés jelenlétére is.

Az egyetem rektorával együtt levélben kértük Simonyi professzor özvegyétől a névfelvétel lehetőségét, amelyhez a család őszinte biztatással járult hozzá. A Simonyi Károly név felvétele – bár a hivatalos nevet még hosszabbá teszi – sok mindent megkönnyít, és mélységében, tartalmában is sokat tesz hozzá a kar nevének értelmezésé-

hez. Mindenekelőtt kifejezi azt, hogy őrizzük múltunk értékeit, nagyra becsüljük régi professzorainkat, az ő teljesítményeiket, és közülük választjuk példaképeinket.¹

Simonyi Károly professzor neve a karon jelenlevő többféle szakterület együttes oktatását egyértelműen hitelesíti, mint ahogy hazai és nemzetközi viszonylatban is elismert kiemelkedő műve. *A fizika kultúrtörténete* kiváló példáját adja a természettudomány és kultúra, a műszaki és művészeti világ egységének. Simonyi Károly 1948–52-ig dolgozott Sopronban, s a kar Fizika és Elektrotechnika Intézetének jogelődjében megépített részecskegyorsító elismeréseként kapott Kossuth-díjat 1952-ben. Simonyi kiemelkedő tudós-tanár volt, aki mintegy négy évtizeden át közvetlenül alakította és művein keresztül máig is alakítja a magyar mérnök-generációk szemléletét. Simonyi 1985-ben így emlékezett az itt töltött időkre: „Életem legeredményesebb és ugyanakkor legboldogabb időszaka az a fél évtized volt, amit Sopronban töltöttem.”

A kutatások változó környezete

A képzések hitelességéhez hozzátartozik a kutatói munka is, hiszen az oktatók csak így tarthatják napra készen a tudásukat, így motiválhatják a hallgatókat a szakma mind mélyebb megismerésére. Az elmúlt évtizedekben nem csak az oktatási szerkezet változott, de a kutatási is. Míg a rendszerváltást megelőzően az egyetemek elsősorban "öncélú" alapkutatásokat folytattak elefántcsont tornyaikba zárkozva, addig mára elsősorban az ipari igények kielégítése vált hangsúlyossá. Ez a folyamat valójában az 1980-as években megindult az ún. KK munkákkal (külső megbízás alapján végzett kutató munkák), amely az 1990-es években megerősödött, mellé kapcsolódott egy pályázati kutatási struktúra, és a 2000-es években már kiforrott innovációs kutatási rendszerré alakult, amelyet az ipari résztvevők indukáltak az innovációs jogszabályok alapján. Végül a 21. század második évtizedében, a jogszabályok újabb változása egy pillanat alatt keresztülhúzta a direkt innovációs megbízások lehetőségét, és maradtak az üzleti alapú kutatási, valamint a pályázati lehetőségek, amelyek azonban erős ipari és egyetemi kutatóhelyi kapcsolatokon alapulnak.

A Faipari Kutató Intézet (FAKI) 1998-as megszűnése után a Nyugat-magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara maradt Magyarország egyetlen faipari kutatóhelye. Ennek megfelelően a karnak kellett kielégítenie a hazai faiparban felmerülő mindenemű kutatás-fejlesztési igényt. Ennek a komoly feladatnak a koordinálására és elősegítésére 2001 márciusában a Faipari Mérnöki Kar létrehozta a Faipari Kutató és Szolgáltató Központot (FKSzK).

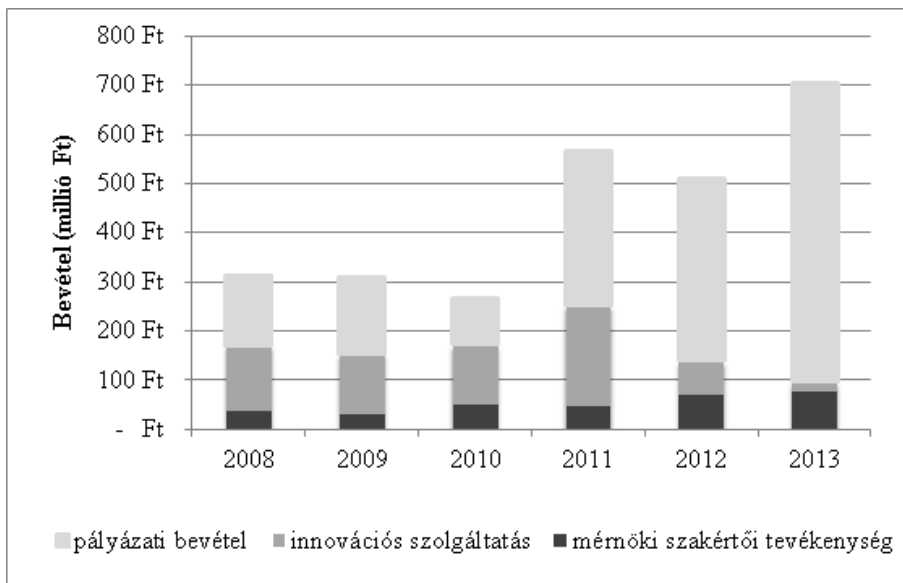
A központ célkitűzése a magyar faipari cégek teljes körű támogatása, mindennemű kutatás-fejlesztési igényének kielégítése volt. A központ megkísérelte felismerni a feldolgozó-ipar fejlesztési lehetőségeit, ezekre felhívni a figyelmet, és segítséget nyújtani ezek kiaknázásában.

Az ipari környezet időközben újabb kihívásokat támasztott, és megszületett a valódi innováció igénye. Ennek kapcsán 2008-ban a kar átszervezte, rugalmasabbá tette ezt a tevékenységét, és a FKSzK-ot átalakítva létrehozta az Innovációs Központot (IK). A kar kiemelt hangsúlyt helyezett és helyez a jövőben is az innovációs folyamatok

¹ Simonyi Károly és a Nyugatmagyarországi Egyetem kapcsolatával folyóiratunk 2015. évfolyamában tervezzük foglalkozni (*A Szerk.*).

élénkítésére, az ipari partnerekkel végzett közös kutatások erősítésére. Az innovációs törekvések két oldalról is a kar érdekeit szolgálják:

- Az innovációs munka eredményeképpen az iparág fejlődésével lépést tud tartani a kar. Az új eredmények, szabadalmak, termékek a szakma élvonalában tarják és így egyre komolyabb támogatást is tud biztosítani a hazai faipar cégeinek.
- A jól végzett innováció bevételt hoz a karnak. A közvetlen ipari kutatások rövidtávon, de az alkalmazott és alap kutatások közép és hosszú távon tudják megteremteni a működés és a fejlődés alapját (1. ábra).



1. ábra. A kar kutatási és szolgáltatási bevételei az elmúlt öt évben

Az egyetem 2012-ben adta át a Természeti Erőforrások Kutató Központot (Natural Resources Research Center – NRRC), amelyet Európai Unió pályázatból mintegy 4000 m²-en hoztak létre. Infrastruktúra szempontjából ez fogja össze a kar legtöbb kutató-, oktató- és vizsgálólaboratóriumát, mivel a teljesen megújult gépparkú Faipari Tanüzemmel együtt az épület 70 %-át a kar gondozza (2. ábra). Szervezetileg az NRRC-SKK fogja össze a karon a K+F+I és az akkreditált vizsgálati tevékenységeket. 2010-re a Kar vált Magyarország egyetlen faipari és papíripari kutatóközpontjává, miután az említett FKSzK, illetve az Innovációs Központ létrehozása mellett több nagy múltú kutató- és vizsgálóintézet talált a karon új gyökereket:

- 2002-ben létrehoztuk az Erdőmérnöki Karral közösen az Erdészeti és Faipari Vizsgálólaboratóriumot (EFVL).

- 2005-ben a kar megvásárolta a FAIMEI Faipari Minőségellenőrző és Tanácsadó Kft.-t, amely FAIMEI Anyag- és Termékvizsgáló Laboratóriumként működött tovább Sopronban.
- 2010-ben hasonlóképpen került Budapestről Sopronba a Papíripari Kutatóintézet (PKI)
- 2012-ben a karon működő három akkreditált laboratóriumot egyesítésével – a FAIMEI, a PKI és az EFVL – létrehoztuk az egységes, kibővített vizsgálati területű NymE Központi Vizsgálólaboratóriumot (NymE KVL).



2. ábra. Természeti Erőforrások Kutató Központ

Mára az NRRC-SKK szervezetéhez tartozik az Innovációs Központ, a Papíripari Kutató Intézet és az NymE KVL. A kutatási eredmények közzétételét megkönnyíti a kar által szerkesztett *Faipar* c. folyóirat, amely tudományos cikkeket közöl a szakközönység számára, 2014-től már on-line formában.

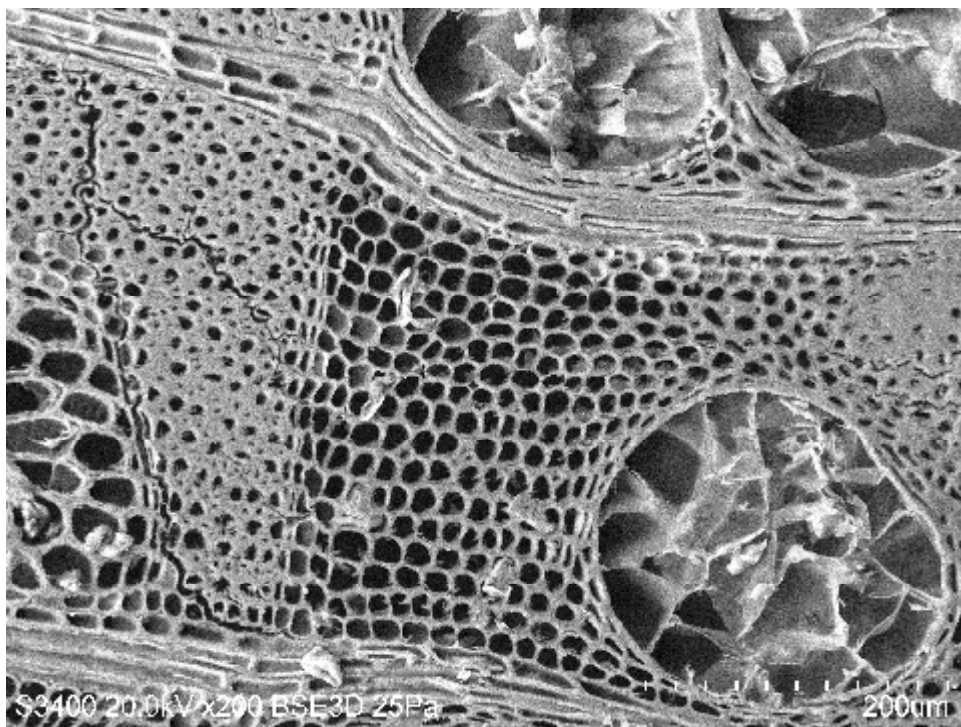
A kar a Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter (PANFA) konzorciumi tagja, amely a régió fa- és bútortermelő vállalkozásait fogja össze, szolgálja érdekvédelmüket, és – az egyetem bevonásával – elősegíti kutatási igényeik betöltését. A PANFA 2013-ban a kar jelentős közreműködésével, a Nyugat-dunántúli Régióban egyedülként elnyerte az Akkreditált Klaszter státuszt.

Ugyancsak alapítótagjai vagyunk a 2012-ben létrejött Nyugat-Pannon Járműipari és Mechatronikai Központnak, amellyel a kormány stratégiai megállapodást kötött 2013-ban. A NyPJMK küldetése a térségben már jelenlévő, valamint betelepíteni kívánó gépipari, járműipari és elektronikai ágazatok képviselői számára olyan gazdasági és társadalmi környezet biztosítása, amely versenyképes hátteret jelent a tartós jelenlét kiépítésére és hosszú távú fenntartására.

A kar kutatási tevékenységi köreit három főbb szakaszra bontva mutatjuk be: az ezredforduló előtt, a 2000-es években, végül a jelenlegi helyzetet.

A kezdetektől 2000-ig

A Fizika és Elektrotechnika Intézetben 1990 előtt sok munka folyt a faanyag tartóssága, mesterséges öregítése, időjárásállósága tekintetében. Vizsgálták ezen kívül a faanyagok és faszerkezetek (ajtók, ablakok) léghanggátlási tulajdonságait is. Az 1990-es évektől kezdődően az intézet kutatásai elsősorban a napsugárzás hatása, a faanyag és a különböző bevonatok fotodegradációja köré csoportosultak. Eleinte különböző természetes és mesterséges fényforrások hatását mérték fel, jelenleg meghatározott hullámhosszokon, lézeres besugárással vizsgálják a fotodegradációs jelenségeket. Az intézet másik fontos kutatási témája – a Faanyagtudományi Intézettel közösen – bizonyos fafajok színének megváltoztatása, elsősorban hidrotermikus kezeléssel (3. ábra).

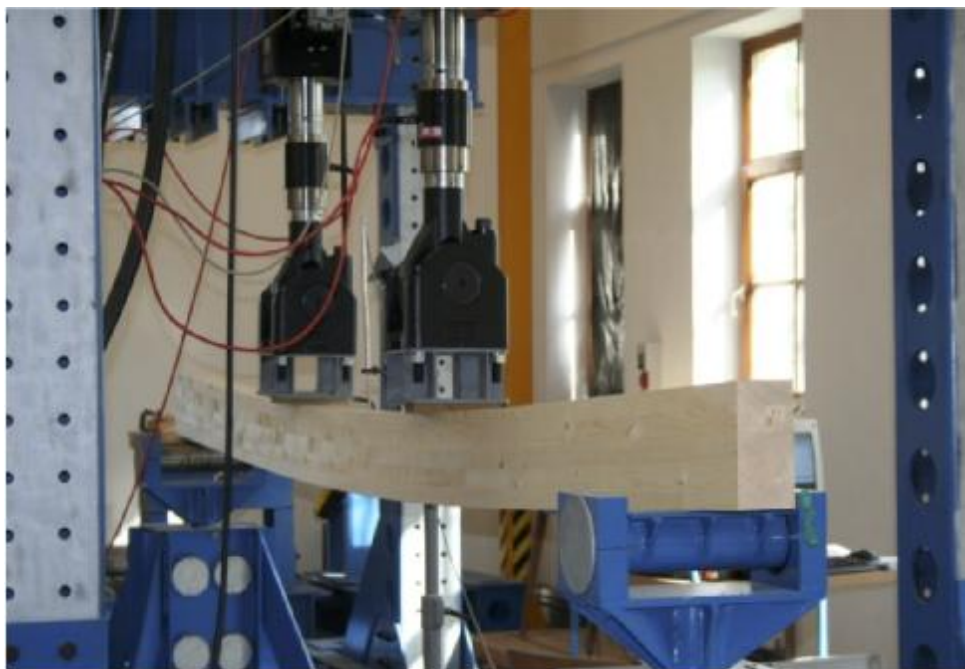


3. ábra: Akác elektronmikroszkópos metszete

A Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet elsősorban alapkutatási feladatokat lát el, bár számos alkalmazott kutatási projektje is van. Régóta tart és jelenleg is folyik az intézetben a faanyagok mechanikájának feltérképezése. Az elmúlt években fontos kutatásokat végeztek a faanyag szerkezeti célú felhasználásával kapcsolatban.

Ennek részeként vizsgálták a faanyagok és faszerkezetek szilárdsági és viszkoelasztikus paramétereit, valamint a szerkezeti célú fakompozitok tulajdonságait (4. ábra). Emellett foglalkoznak a fa tönkremeneteli jellegzetességeivel és a klimatikus

jellemzőknek a faanyag mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatásával is. További fontos kutatási terület a végelem-módszer (numerikus matematikai alkalmazás) faipari alkalmazása, amelyet több projektben is felhasználnak.



4. ábra: Extrúder fa-polimer (WPC) kompozitok és nanokompozitok előállításához

A Faanyagtudományi Intézet kutatásai három tudományterülethez kapcsolódnak: a biológiához a faanatómia, fakárosodások és fahibák, a fizikához a természetes faanyagok és fatermékek fizikai-mechanikai tulajdonságai, valamint az agrártudományhoz a különböző erdei fafajok tulajdonságai, az erdővagyon- és faanyag hasznosítás témaköreiben. Az intézet ennek megfelelően foglalkozott a különböző hazai és egzóta fafajok anatómiai és fizikai tulajdonságait befolyásoló tényezőkkel. Folyamatos kutatási kapcsolatot tart fenn több erdészeti és faipari társasággal faanyagok és fatermékek vizsgálata területén (pl.: Új Nemzeti Színház padlóburkolatának vizsgálata, rakodólapok szilárdsági ellenőrzése, stb.).

A Fa- és Papírtechnológiai Intézet három fő szakterületet gondozott, a fűrészipart, a falemezipart és a papírípárt. Itt a szakterületeknek megfelelően részben a fűrészipari technológiák fejlesztésére (technológiai sorok kialakítása, optimális vágásváltozatok kidolgozása, stb.) irányultak az ipari együttműködések. Fontos vizsgálatok folytak a vágási minőség javítása, a mennyiségi és minőségi kihozatal javítása érdekében. Kidolgozták a hatékonyságvizsgálatok módszerét a fűrésziparban, valamint a hazai faházépítésnél használt ragasztott faszerkezetekkel is foglalkoztak. Különleges te-

rületnek számított a vízszaggal történő vágás, valamint a rönk belső szerkezetének feldolgozás előtti felfedési lehetősége.

A második terület a faalapú kompozit lemezek gyártásával kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatási feladatokat látott el. A múltban az intézet fontosabb kutatásai elsősorban az alternatív rostalapanyagok felkutatására, valamint a szervesen kötött kompozitok gyártástechnológiájára irányultak. Később ez kiegészült egyéb, újszerű kompozitanyagok vizsgálatával, hazai bevezetésük előkészítésével is. Az intézetben indultak meg az első hazai roncsolásmentes faanyagvizsgálatok, melyek fontos eredményeket hoztak elsősorban a fűrészáru-osztályozás, a beépített faszerkezetek vizsgálata és az élőfa-vizsgálatok terén (5. ábra).



5. ábra: Szerkezetvizsgáló

A harmadik szakterület a papíripari technológiákkal foglalkozik. Főbb kutatási területei a fás és nemfás növények környezetbarát delignifikációja (szerkezet módosítási eljárás), kender rostosítása és fehéritése környezetbarát technológiákkal, környezetvédelem a cellulóz- és papíriparban, valamint a papírhulladékok felhasználási területének bővítése.

A Terméktervezési és Gyártástechnológiai Intézetben a másodlagos fafeldolgozással kapcsolatos kutatások folytak. Fontosabb korábbi kutatási területei a bútor- és

épületasztalos szerkezetek fakötéseinek vizsgálata, tervezése, anyagtakarékos és alternatív anyagokból készült szerkezetek gyártása, valamint az épületasztalos szerkezetek termékszínvonal-értékelése, fejlesztési irányvonalainak kidolgozása. Vizsgálatok folytak a termékergonómia, az ergonómiai tervezés területén is, melyek jelenleg szünetelnek, de a további kutatás feltételei rendelkezésre állnak. További súlypontok voltak a megmunkálás-pontosság, valamint a statisztikai folyamatirányítás, a bútortipar számítógépes támogatási rendszereinek összehangolása terén végzett kutatások.

Ugyancsak lényegesek voltak a ragasztófilmek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata, később vizes diszperziós ragasztóanyagok felhasználásához optimális technológiai paraméterek kidolgozása. A másik nagy kutatási terület a felületkezelés, a felületi minőség vizsgálata, amelyen belül elsősorban a hordozóknak a bevonatra gyakorolt hatását vizsgálták.

A Faipari Gépészeti Intézet főleg a faipari üzemeket támogató alkalmazott kutatókat végzett. Az egyik fő terület a légtechnika, porelszívás, klimatizálás volt. Az intézet számos nagyvállalat porelszívási és klimatizálási rendszerét (pl. BUBIV – Budapesti Bútortipari Vállalat, Interspan Forgácslapgyár, stb.) tervezte meg. Fontos munkák készültek egyéb anyagmozgatási feladatok megoldására is.

Az intézet kutatásainak másik fő iránya a gépészet, géptervezés, amelynek kapcsán számos hagyományos és újszerű tervezési feladatot végzett a faipari gépészet területén (pl. léghengeres feszítésű szalagfűrészgép, többfunkciós megmunkáló gép tervezése, stb.) Később létrejött egy automatika és egy CNC megmunkáló laboratórium, így a tevékenység kiegészült a gépkarbantartás és felülvizsgálat, automatikai tervezés és CNC programozás területeivel.

Az Építéstani Tanszéken a kar megalakulásának idején a hazai faipari üzemek története és korszerűsítésének elvei képezték a tanszék kutató tevékenységének fő területét. A későbbiek során a tanszék munkatársai bekapcsolódtak a könnyűszerkezetes típus faépületek tervezési munkáiba. További kutatási témát jelentett a faépítészet és a bútortípusok történetének feldolgozása. A kutatási terület a településtervezés képzésének megindításával tovább bővült. Ezt a tevékenységet egészíti ki a történeti települések, történeti épületegyüttesek és épületek helyreállításának és történeti szemléletű fejlesztésének kutatása. A tanszék nagy súlyt helyezett a szakmatörténet, és ezen belül is a faalapanyagú épületszerkezetek történetének tisztázására. A tanszék kutatói a Soproni Szemle olvasói által is ismert Winkler Gábor vezetésével módszertant dolgoztak ki a történeti értékű emlékek – közöttük a faépítészet helyi emlékei, többek között a soproni löveri házak – történetének és megőrzésének módjára. Kiemelkedő területe a kutatásnak a faszervezetű épületek hőtanai viselkedésének felderítése. Országos tekintélyt vívott ki a faszervezetű lépcsők tervezésének módszertana, amelyet szintén a tanszék munkatársai dolgoztak ki.

2000-től 2012-ig

Ezt az időszakot az ipari innováció, az intézetekhez kötött, ún. "kis" pályázatok (pl. Baross Gábor programok) határozták meg, és kezdtek megjelenni az EU-s csatlakozás kapcsán a nagy pályázatok is, amelyeken az egész kar, vagy akár az egyetem több kara

is egyszerre dolgozott (Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program, NKFP, Regionális Egyetemi Tudásközpont, RET, Társadalmi Megújulás Operatív Program, TÁMOP).

Az ipari innováció ezekben az években volt a legerősebb, és számos vállalat részére teljesített a kar kutatási megbízásokat egyre szélesedő spektrumban az innovációs járuléka terhére. A teljesség igénye nélkül néhány példa a vállalati kapcsolatokra:

- faipar: Velux Kft., Swedwood Sopron Kft., Falco Zrt., Knauf Insulation Hungary Kft.,
- erdészetek: TAEG, KAEG, BEFAG, KEFAG
- papíripar: Dunapack Kft., Hartmann Bábolna Kft., Hamburger Hungária Kft., NBH
- gép- és járműipar: GM - Opel Szentgotthárd Kft., Zala Volán Zrt., LUK Savaria Kft., Flextronics Kft., 3B Hungaria Kft.

Az ipari és a pályázati kutatások szinergiájának és az évtized kutatási projektjeinek leghangsúlyosabb példája a "Szellemi, szervezeti és K+F infrastruktúra fejlesztés a Nyugat-magyarországi Egyetemen" (TÁMOP 4.2.1.B-09/1/KONV-2010-0006) c. pályázat volt. Ennek kapcsán a kar célkitűzése a nyugat-dunántúli régió műszaki-innovációs hátterének fejlesztése, ezen keresztül olyan ipari kapcsolati háló és fejlesztési irányok megfogalmazása, amellyel hosszú távon, a mindenkori támogatási rendszerektől függetlenül is, valódi innovációs együttműködések alapozhatunk meg.

A projekt hat fő területre koncentrált. A *Kutatás-fejlesztéssel kapcsolatos stratégia kidolgozása* részprojekt kapcsán egy olyan innovációs folyamatmodellt, amelyet a mintául választott Sopron-Fertőd Kistérség vállalkozásai követve, elérhetik a versenyképességük javulását.

Az *Energetikai fejlesztések, megújuló energiák, energiahatékonyság növelése, környezetvédelem* részprojektben különféle eredmények születtek, úgy mint nád alapú építőipari termékek 0.0955 W/mK-es hővezetési tényezővel, energiafelhasználási monitoring rendszer megvalósítása egy fűrészüzemben, a Szalai kft. telephelyén, fókuszáló napkollektor fejlesztése és prototípus gyártása a 3B Kft.-vel, valamint napenergiával üzemeltetett szárítóberendezés fejlesztése.

A *Kutatás-fejlesztést támogató informatikai rendszer kidolgozása* részprojekt keretében kis- és középvállalkozások számára fejlesztettünk versenyképességet növelő, optimalizáló, döntéstámogató mintarendszer kísérleti alkalmazást. A projektben a Swedwood Sopron Kft. termelési tevékenységei kapcsán alakítottuk ki a minta alkalmazást. Ugyanennek a projektnek a keretében a Falco ZRt. igényeinek alapján kifejlesztettünk egy on-line, érintésmentes nedvességmérő rendszert, amely tetszőleges ipari, mezőgazdasági környezetben alkalmazható.

A *Nano- és anyagtudományi fejlesztések* részprojekt változatos eredményeket hozott, mint például természetbarát, újrahasznosított anyagokon alapuló többrétegű nanotechnológiás szigetelőrendszer fejlesztése, fa erősítésű polimer kompozit (akár 60% fa részarány) anyagok fejlesztése, amely inercia optimalizált termékfejlesztéssel párosult a csomagoló- vagy a bútorigar számára. Ugyancsak gyakorlati jelentőségű termikus faanyag-kezelési eljárásokat dolgoztunk ki, amelyek jelentősen növelik a fa-

anyag dimenzióstabilitását és a gombakárosítókkal szembeni ellenállását környezetre káros anyagok hozzáadása nélkül.

Az *Innovatív technológiai fejlesztések* részprojekt mechanikai anyagmegmunkálások hatékonyságjavítására, felügyeleti rendszer alapú üzemfenntartási rendszerek kidolgozására, regionális logisztikai ellátási, ill. beszállítói rendszer kialakítására dolgozott ki megoldásokat többek között a Roto-Elzett Kft.-nél és a Huncargo Kft.-nél.

Az *Intelligens termékek, rendszerek* részprojekt keretében érzékelő alapú mérőrendszerek alkalmazása segítségével fejlesztettünk ergonómiailag optimalizált ülőbútorokat. Terveztünk továbbá külső fényerősség függvényében változó fényerősségű lámpát irodai célokra. Eddig még nem alkalmazott mágneses tömítés alkalmazhatóságát vizsgáltuk nyílászáróknál prototípus alapján, amely során egy rendkívül megbízható, a szárnytok közötti változó réseket tökéletesen elzáró rendszert fejlesztettünk ki, melynek szabadalmazása folyamatban van.

A projekt kapcsán elsősorban ipari partnerek innovációs igényeire nyújtottunk megoldásokat, amelyekkel az adott iparágak versenyképességét növelhetjük a térségben. A kar egyre szélesedő oktatási és kutatási portfólióját jól jellemzi, hogy a projekteredményeket a papíriparttól kezdve, a faipari ágazatokon, erdészeteken át a gép- és járműipar, sőt a megújuló energiaipar is hasznosítja.

2012-től napjainkig

Széleskörű tevékenységeink 80 %-a ipari inicializálású, de projektjeink nem kizárólag üzleti megbízásokon alapulnak, hanem sok esetben konzorcialis pályázati megoldásokat valósítunk meg partnereinkkel. Fontos számunkra, hogy nem tisztán kutatást végzünk, hanem partnereink számára hasznos, valódi innovációs tevékenységet. Az alábbiakban csupán néhány fontosabb kutatási irányt és eredményt szeretnénk bemutatni.

1. Nano- és anyagtudomány

1.1. Biológiai ellenállás javítása, faanyag modifikáció

A hagyományos faanyagvédőszerek veszélyes anyagokat tartalmaznak, mint nehézfémek, halogén vegyületek. Egyetemünk ezért alternatív, környezetbarát megoldások kifejlesztésén dolgozik. Az egyik lehetőség a biológiai ellenállás növelésére nano-cink részecskékkel való kezelés. Az eljárás előnye, hogy magát a nano-cinket is "zöld" kémiai eljárással tudjuk létrehozni. Ennek hatására a vizsgált fafajok, tölgy (*Quercus robur*), erdeifenyő (*Pinus sylvestris*), bükk (*Fagus sylvatica*) és nyár (*Populus spp.*), igen jól reagáltak az alkalmazott gombakárosítókkal szemben: pincegomba (*Coniophora puteana*), házi kéreggomba (*Poria placenta*), laskagomba (*Pleurotus ostreatus*).

A gombakárosítókkal szembeni másik környezetbarát védekezés a faanyagok hőkezelése. A faanyagban 200 °C felett olyan, elsősorban kémiai változások jönnek létre, amely jelentősen megnöveli a biológiai ellenállást, és a dimenzióstabilitást. Kutatásaink kiterjednek a különböző atmoszférákban valamint a növényi olajban történő hőkezelésre, amelyek során kifejezetten hazai fafajok hőkezelés hatására

bekövetkező változásait vizsgáltuk. Ezek során kezelési menetrendeket határoztunk meg, amelyekkel pl. a Pannónia nyár (*Populus euramericana* cv. "Pannonia") vagy a csertölgy (*Quercus cerris*) biológiai ellenállása javítható.

1.2. Felületi tulajdonságok módosítása

A faanyag ragasztásának kutatása és a ragasztóanyag-fejlesztések hosszú múltra tekintenek vissza. Kutatásaink többek között a hagyományos ragasztóanyagok kötési-javításával foglalkozik.

1.3. Nanokristályos cellulóz mint áramforrás

Kristályos anyagokból felépített vékonyfilmek deformációs alakváltozásakor áramot termelnek, amely arányos a deformációval. A filmet felépítő kristályok rendezettsége jelentősen növelheti ezt a hatást. A cellulóz nanokristályok egyrészt jó szigetelő tulajdonságúak, más részről áramot is termelhetnek az aszimmetrikus C, O, H elhelyezkedéseknek köszönhetően.

1.4. Biopolimer kompozitok

Környezeti szempontból hangsúlyossá válnak a fosszilis eredetű polimerekkel szemben a biológiai eredetű, és biológiai úton lebomló polimerek. Egyetemünkön ennek szellemében foglalkozunk például politejsav mátrixú farost, mikrokristályos cellulóz, illetve réteges szilikát alapú kompozitok fejlesztésével. A különböző nanorészecskék alkalmazásával olyan tulajdonságok válnak elérhetővé és tervezhetővé, mint az átlátszóság, mechanikai, termikus és zárótulajdonságok javítása, lebomlás fokozása, antibakteriális hatás.

2. Megújuló energetika

Magyarországon az energia előállításában/felhasználásában fontos mérföldkőhöz értünk. 2020-ra 14,65%-ot (~150 PJ) kell elérnie a felhasznált primer energiaforrásokon (ez a mai adatok szerint mintegy 1000 PJ) belül a megújulók részarányának. Fontos tehát, hogy a felsőoktatásban is számos – későbbiekben meg is valósuló – kutatás irányuljon közvetlenül a megújuló energia előállítására, vagy éppen az energiafelhasználás csökkentésére, az energiahatékonyság növelésére.

2.1. A fafeldolgozás energiahatékonysága

Elsődleges célunk, hogy a hazai faipar számára megoldásokat kínáljunk a fafeldolgozás során felhasznált energia és a kibocsátott CO₂ mennyiségének csökkentésére, valamint az energiahatékonyság növelésére.

Több évig mérésekkel egybekötött vizsgálatokat végzünk azon helyek feltárására, ahol csökkenteni lehet az energia-felhasználást. További lehetőségeket jelent az elektronikus energiafelügyeleti és teljesítménygazdálkodó rendszer kiépítése is, mellyel összefüggésben egy mintarendszert építettünk ki. A rendszer speciális, általunk kifejlesztett gyújtórendszerrel rendelkezik, mely lehetővé teszi a stabil por-forgácscsállítást csökkentett légszállítási paraméterek, azaz csökkentett energia-felhasználás mellett. A beépített mérőrendszer online képes mérni a légnyomás-viszonyokat, a

légsebességet, illetve a villamos energia felhasználást, ami lehetővé teszi a modellezési és elméleti számításokkal történő összevetést.

2.2. Hatékony napenergia hasznosítás: Fókuszáló napkollektor

Célunk, hogy az iparban felmerülő technológiai hőigények fedezésére is alkalmas – a jelenlegi napkollektoroknál nagyobb hatékonyságú – napkollektoros rendszert fejlesszünk ki. Együttműködésben több ipari szereplővel, elkészült egy általunk tervezett napkövető fókuszáló napkollektor prototípusa. Ennek tesztelésével egy időben vizsgáltuk különböző tükröződő felületek reflexiós tulajdonságait is (tükör, tükörfólia, polírozott alumínium). A kutatás során kiemelt figyelmet fordítottunk a működtetés során (vertikális és horizontális forgatáshoz szükséges mozgó egységek, vezérlés, hőközlő folyadék áramoltatása) szükséges energia-felhasználás minimalizálására is.

A rendszer sikeres összesítését követően folyamatosan végzünk méréseket is, mely során többek közt a tesztberendezésünk és a hagyományos (vákuumcsöves és sík kollektor) napkollektoraink főbb energetikai adatait hasonlítjuk össze.

2.3. Faelgázosítás

Olyan autonóm energiatermelő rendszer fejlesztését kezdtük el, amely el tud látni hő- és villamos energiával kisebb lakóházakat, illetve fafeldolgozással foglalkozó üzemeket az ott keletkező melléktermék felhasználásával. Saját fejlesztésben elkészült a gázreaktor prototípusa, valamint megterveztük a fagáz hűtéséhez és tisztításához szükséges berendezéseket és vizsgáljuk a gázösszetételt, a kátránytartalmat, valamint a hatásfokot. A faelgázosító berendezéssel összefüggésben egy külső égésű motoros (Stirling-motorral) villamos energiatermelő egység összekapcsolhatóságát is vizsgáljuk.

2.4. Pelletálás

Manapság számos vállalkozás foglalkozik faalapú és nád energetikai tömörítvények előállításával. Fontos, hogy ezen energetikai „nemesítés” során az energiafelhasználást szem előtt tartsuk. Ezzel összefüggésben célunk, hogy az ideális pelletálási paraméterek (pl. nyomás, prészsatorna-hossz, hőmérséklet) meghatározását végezzük, szem előtt tartva azt, hogy az optimális energiabefektetés mellett a lehető legjobb tulajdonságú pelletet kapjuk. Kutatásaink során vizsgáljuk többek közt luc, tölgy, akác fajok pelletálhatóságát, valamint különös figyelmet szentelünk a nád (mint agripellet) tömörítvények előállíthatóságára irányuló technológiai paraméterek meghatározására.

A sikeres kutatómunkák eredményeként választ kaptunk a pellet szétesése (mely a finomhányadot növelő negatív tulajdonság), a tömörítő csatornára (matrica furata) jellemző relatív felsúrlódás, valamint a pellet hossza mentén kialakuló sűrűségváltozás közötti összefüggésekre is. A vizsgálatok különböző hőmérsékleteken történtek, mivel a valóságos tömörítési eljárások során a matrica hőmérséklete akár a 100°C körüli értéket is elérheti. Ennek eredményeként a hőmérséklet függvényében (20–200°C) a rugalmas és maradó deformáció miatt a nyomás megszűnése után

történő "visszarugózásra" (mely a sűrűséget csökkenti) egzakt összefüggéseket kaptunk.

3. Gépészet és mechatronika

3.1. Gépészet

A nagy hagyományú faipari forgácsolásméleti kutatások mellett, a modern mérés- és mérőtechnikai felhasználásával (3D-s erőmérő cella, lézer interferométer, rezgés és csapágy diagnosztikai berendezések, szerszám mikroszkóp) vizsgálatokat végzünk a gép, illetve a munkadarab lengésének, a gép megmunkálási pontosságának megállapítására. Különös hangsúlyt fektetünk – a megmunkálási pontosság és felületi minőség javulása mellett – a felhasznált villamos energia csökkentési lehetőségeinek analizésére is.

3.2. Mechatronika

A Mechatronika labor oktatási eszközparkja alkalmas mind az alapismeretek (pneumatika, hidraulika, szenzorika, villamos hajtások, PLC programozás, rendszertechnikai alapok, proporcionál hidraulika) oktatására, mind a mechatronikai rendszerként működő iCIM rendszer megismerésére. A humanoid robot, oktató CNC-k külön-külön is használhatóak az oktatásra. A felszereltség, oktatók felkészültsége alapján a labor az országban elsőként kapta meg a FESTO akkreditált képző központ (F.A.C.T.) minősítést. A megállapodás alapján már jó néhány vállalati tanfolyam hallgatója kapta kézhez FESTO bizonyítványát. Az ipari kapcsolatból adódó képzési igény ismeret, a képzési feltételek a képzés duálissá alakításának előfutáraként biztosítják, hogy itt gyakorlatban használható ismereteket sajátítsanak el a hallgatók.

Mindezen eredmények nem csupán a partnereknél, az iparvállalatok eredményeiben mérhetőek, de karunk kutatói, hallgatói szabadalmi és mintaoltalmi bejelentésekkel is igazolják hatékony tevékenységüket. Így az elmúlt években négy szabadalmat, négy használati minta oltalmat, egy védjegyoltalmat és 11 formatervezési mintaoltalmat nyújtott be a kar.