

# GÉP

## A GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

műszaki, vállalkozási, befektetési, értékesítési, kutatás-fejlesztési, piaci információs folyóirata

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Dr. Döbröczeni Ádám

**elnök**

Vesza József

**főszerkesztő**

Dr. Jármái Károly

Dr. Péter József

Dr. Szabó Szilárd

**főszerkesztő-helyettesek**

Dr. Barkóczi István

Bányai Zoltán

Dr. Beke János

Dr. Bercesy Tibor

Dr. Bukoveczky György

Dr. Czitán Gábor

Dr. Danyi József

Dr. Dudás Illés

Dr. Gáti József

Dr. Horváth Sándor

Dr. Illés Béla

Kármán Antal

Dr. Kulcsár Béla

Dr. Kalmár Ferenc

Dr. Orbán Ferenc

Dr. Pálincás István

Dr. Patkó Gyula

Dr. Péter László

Dr. Penninger Antal

Dr. Rittinger János

Dr. Szabó István

Dr. Szántó Jenő

Dr. Tímár Imre

Dr. Tóth László

Dr. Varga Emilné Dr. Szücs Edit

**A szerkesztésben közreműködött:**

Dr. Oldal István

Dr. Kátai László

### KEDVES OLVASÓ!

A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara rendszeresen jelentkezik különböző tematikus összeállítással a Gép c. folyóiratban.

A mostani lapszám aktualitását az a tény adja, hogy egy jelentős szakmai és infrastrukturális fejlesztés eredményeként 2012 májusában átadásra kerül a Műszaki és természettudományi Oktatóközpont – Regionális Tudástranszfer Központ. Az 1,7 mrd Ft-os beruházással a Gépészmérnöki Kar gyakorlati oktatási infrastruktúrája teljes mértékben megújult a gyakorlati képzési laborterület közel kétszeresére növekedett és korszerű eszközparkkal bővült. Ezzel a beruházással a Kar az elmúlt években összességében egy 2,5 mrd Ft-nyi rekonstrukciós programot hajtott végre és megteremtette az alapokat a színvonalas oktatói-, kutatói-, és innovációs tevékenységekhez.

A növekedés indokolt és időszerű volt: hiszen az elmúlt időszakban a Kar hallgatói létszáma jelentősen növekedett, új képzési területek jelentek meg az oktatási profilban és szerencsésen gyarapodtak az ipari, gazdasági kutatási együttműködéseink is. Az új laboratóriumok és bemutató terek így nem csak a hallgatók szakmai képzésének fontos helyszíneivé válhatnak, de alapját képezhetik a vállalati partnereinkkel történő együttműködésnek, közös kutatási- és fejlesztési munkáknak.

A Tudástranszfer Központ nevében is megjelenik a regionalitás – nem véletlenül. Szeretnénk, ha a jövőben a térség felnőtteképzési, szakmai és továbbképzési centrumaként hozzájárulhatnánk a gazdasági fejlődéshez, az itt élők boldogulásához. A szaklaboratóriumok mellett ezért fontos számunkra a Felnőtteképzési Központ, egy Nyelvi Központ, valamint egy Térségfejlesztési Innovációs Központ kialakítása is

Bizonyosra veszem, hogy a Gép mostani különszáma áttekintést tud adni a Gépészmérnöki Kar tevékenységéről különös tekintettel azokra a kiegészítő kapacitásokra amelyeket az átadásra kerülő Tudástranszfer Központ jelenthet az érdeklődők számára.

2012. május

*Dr. Szabó István*

*dékan*

*Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar*

A szerkesztésért felelős: Vesza József. A szerkesztőség címe: 3534 Miskolc, Szervezet utca 67.

Telefon/fax: +36-46/379-530, +36-30/9-450-270 • e-mail: mail@gepujsag.hu

Kiadja a Gépipari Tudományos Egyesület, 1027 Budapest, Fő u. 68. Levélcím: 1371 Bp. Pf.: 433.

Telefon: 202-0656, fax: 202-0252, e-mail: a.gaby@gteportal.eu, internet: www.gte.mtesz.hu

A GÉP folyóirat internetcíme: <http://www.gepujsag.hu>

Kereskedelmi és Hitelbank: 10200830-32310236-00000000

Felelős kiadó: Dr. Igaz Jenő ügyvezető igazgató.

Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67. Tel.: (46) 379-530, e-mail: gazdasz@chello.hu.

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletága 1008 Budapest, Orczy tér 1.

Előfizethető valamennyi postán, kézbesítőknel, e-mailen: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), faxon: 303-3440. További információ: 06 80/444-444

Egy szám ára: 1260 Ft. Dupla szám ára: 2520 Ft.

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat,  
H-1389 Budapest, Pf. 149. és a Magyar Média, H-1392 Budapest, Pf. 272.

Előfizethető még közvetlenül a szerkesztőségben is.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572

**A megjelent cikkek lektoráltak.**

A kiadvány a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával jelenik meg.

# TARTALOM

1. Dr. Szabó I., Dr. Kátai L., Mezei T.:

**Tudástranszfer Központ ..... 3**

*A projekt keretében megvalósított Tudástranszfer Központ a graduális és posztgraduális képzés, valamint a tudományos tevékenység infrastrukturális hátterét erősíti. A Központ mind a SZIE Gépészmérnöki Karának, mind pedig az Egyetem egyéb karainak a gyakorlat orientált képzési igényeit ki tudja szolgálni. A projekt keretében egyrészt a meglévő laboratóriumi terek felújítása és korszerűsítése történt meg, másrészt új képzési terek kerültek kialakításra.*

2. Dr. Beke J.:

**Folyamatmérnöki Intézet (FOMI)..... 8**

*A Folyamatmérnöki Intézet jelenleg három tanszék-ből áll: Energetika Tanszék, Méréstechnika Tanszék és a Járműtechnika Tanszék. Az Intézet fő feladatainak tekinti az oktatást, kutatást, szaktanácsadást, műszaki fejlesztést valamint a szakmai közéletben való aktív részvételt, főleg az alkalmazott energia- és anyagtranszport, a bioenergetika, az alkalmazott villamos és PLC technológiák, a belsőégésű motorok és a terepjárás kiemelt területein.*

3. Dr. Kalácska G.:

**Gépipari Technológiai Intézet (GÉTI) ..... 12**

*A Gépipari Technológiai Intézet három tanszék-ből áll: Anyag és Gyártástechnológia Tanszék, Gépüzemfenntartás Tanszék, Mechatronika Tanszék. Az elmúlt három év során alapvető infrastrukturális felújítások és műszaki fejlesztések valósultak meg. A cikk bemutatja a módszeres fejlesztéseket, amelyek az oktatási és a kutatási feladatok megvalósítását is szolgálják.*

4. **Kutatás és oktatás a Szent István Egyetem**

**Környezetipari Rendszerek Intézetében ..... 17**

*A Szent István Egyetem Környezetipari Rendszerek Intézete két egységből, a Fizika és Folyamatirányítási Tanszék-ből és a Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszék-ből áll. Az Intézet fő feladata, hogy a környezetipari rendszerek mérnöki szintű ismereteihez az alapokat jelentő a fizika, az áramlásban, a környezetgazdálkodás, energiagazdálkodás, a megújuló energiaforrások, az ipari tevékenységek folyamatainak irányítása, épületgépészet ismeretek legjellemzőbb tantárgyakat (BSc, MSc, szakmérnöki és PhD szinten) oktassa, és a kapcsolódó kutatási tevékenységet ellássa.*

5. Dr. Molnár S.:

**Kutatás és oktatás a Szent István Egyetem**

**Gépészmérnöki Karának Matematikai és**

**Informatikai Intézetében ..... 21**

*A cikk egy átfogó képet ad a Matematikai és Informatikai Intézet kutatási és fejlesztési tevékenységeiről. Az áttekintés aktualitását az Egyetemen megvalósuló kiemelt projekt fejlesztési eredményeinek összefoglalása szolgáltatta.*

6. Dr. Szabó I.:

**Laboratórium és eszközfelkészítés eredményei a Mechanikai és Géptani Intézetben (MEGI) ..... 25**

*A Mechanikai és Géptani Intézet három tanszék-ből áll: Mechanika és Műszaki Ábrázolás Tanszék, Gépszerkezettan Tanszék, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék. Az elmúlt néhány év során meghatározó infrastrukturális fejlesztéseket és eszközbeszerzéseket valósítottunk meg. A cikkben bemutatjuk a legfontosabb fejlesztéseink eredményeit, amelyek az oktatási és kutatási feladatok elvégzését segítik.*

7. Dr. Daróczi M.:

**Műszaki Menedzsment Intézet ..... 29**

*Bemutató cikkünkben áttekintést adunk a Műszaki Menedzsment Intézet (MŰMI) szakmai küldetéséről valamint szervezeti felépítéséről. Áttekintjük az Intézet által gondozott Műszaki menedzser szak képzési struktúráját, valamint az Intézet által oktatott ismeretkörök jellemzőit. Ezt követően röviden bemutatjuk az Intézetünk által folytatott kutatási és szaktanácsadási feladatokat, valamint ismertetjük a SZIE-GÉK Tudástranszfer Központban megvalósult projekt Intézetünkhöz kapcsolódó fejlesztéseit.*

8. Dr. Hentz K.:

**Gyakorlati Képzési és Szaktanácsadási**

**Központ a mérnökképzésben és a**

**technikatörténet szolgálatában ..... 33**

*A Gyakorlati Képzési és Szaktanácsadási Központ gyakorlati képzési és bemutató tereket, helyszíneket biztosít a természettudományos és műszaki képzések részére, valamint közreműködik az üzemi gyakorlatok szervezésében. Az Európai Unió forrásokkal megvalósuló Tudástranszfer Központ a gyakorlatorientált képzés bázisát erősíti.*

9. **Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara**

**60 éve a műszaki felsőoktatás szolgálatában ..... 35**

*A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara immár több mint hatvan éve meghatározó résztvevője a hazai műszaki felsőoktatásnak. Ez idő alatt több mint nyolcezer diplomás mérnököt bocsájtott ki, akik a legkülönbözőbb területeken segítik hazánk fejlődését. Ma már négy szakon (gépészmérnöki, mezőgazdasági és élelmiszeripari mérnöki, mechatronikai mérnöki és műszaki menedzser szakokon), az európai igényeknek mindenben megfelelő, bolognai rendszerben képezzük hallgatóinkat.*

# TUDÁSTRANSZFER KÖZPONT

## KNOWLEDGETRANSFER CENTRE

*Dr. Szabó István\*, Dr. Kátai László\*, Mezei Tibor\*\**

### ABSTRACT

*The project aims to develop a Centre of Knowledge in order to create an infrastructural basis of education postgraduate studies and scientific activities. This Centre can serve the educational needs of Faculty of Mechanical Engineering and also the other Faculties of Szent István University. In the frame of the project an existing laboratory building has been reconstructed, modernized and enlarged and new areas has been built.*

### 1. BEVEZETÉS

A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karán megvalósult beruházás eredményeként kialakult egy multi funkciós oktatási és kutatási tér. A közel 1,7 mrd Ft-os beruházással a Gépészmérnöki Kar gyakorlati oktatási infrastruktúrája teljes mértékben megújult a gyakorlati képzési laborterület közel kétszeresére növekedett és korszerű eszközparkkal bővült. A **Műszaki- és Természettudományi Oktató Központ, Regionális Tudástranszfer Központ (MTOK)** projekt

A projekt a Közép-Magyarországi Régióban valósult meg. A régió fejlődét erősen korlátozza, hogy tudásrégióvá válás minőségi műszaki, természettudományi humánerőforrás szükségletét a régió felsőoktatási intézményei nem képesek kielégíteni. A régióban az összes diplomát szerzettek között a műszaki diplomát szerzettek aránya csak 10,46%. Ennek közel háromszorosát képes lenne felvenni a termelés. A műszaki természettudományi felsőoktatás pályaválasztók iránti vonzerejének növelése a felsőoktatási infrastruktúra minőségi fejlesztése nélkül nem valósítható meg. Az infrastruktúrafejlesztés fontos eleme az is, hogy olyan eszközökön kellene a hallgatónak gyakorolniuk, amelyek a csúcstechnológiákat alkalmazó ipari üzemek számára is megfelelő felkészültségű mérnökök képzését segítik elő. A projekt megvalósítási helye Gödöllő város, ezen belül is a SZIE Gödöllői Campusa. A Gépészmérnöki Karon rendelkezésre áll a megfelelő humánerőforrás, amely a regionális tudástranszfer megvalósítására alkalmas. A karon meg volt a fej-

lesztés alapjául szolgáló ingatlan és eszköz infrastruktúra is, de ezek részben fejlesztésre szorulnak, elavultak.

A projekt a SZIE regionális tudásközponti szerepét kívánja erősíteni Közép-Magyarországi régióban a műszaki természettudományi területen. Célja egy Műszaki Természettudományi Oktató és Regionális Tudástranszfer Központ létesítése, ezen belül gyakorlatorientált képzési és kutatási terek létrehozása, fejlesztése, az új technológiák fogadására való felkészüléshez szükséges képzések eszközinfrastruktúrájának kialakítása. Ennek érdekében egy 10419,72 m<sup>2</sup> alapterületű multifunkcionális oktató és tudástranszfer központ létesült, amely 4455 m<sup>2</sup> alapterületű újonnan létesített és 5964,72 m<sup>2</sup> alapterületű felújított, átalakított helyiségekből tevődik össze. A beruházás a SZIE gödöllői Campusán a Gyakorlati Képzési Központ épület-együtteséhez és az I-es, II-es tanműhelyblokkhoz kapcsolódva valósult meg. A létesítmény multifunkcionális, IKT technológiával felszerelt szolgáltató terekből áll, amelyek egyszerre teszik lehetővé a magas színvonalú képzést, kutatást. A létesítmény bővítésével/felújításával új előadótermek alakultak ki, a szaklaboratóriumok pedig olyan hiányzó korszerű gyakorló, többségében kutatásra is alkalmas eszközrendszerrel vannak felszerelve, melyek a regionális tudástranszfer az élethosszig tartó tanulás követelményeit is kielégítik.

### 2. CÉLKITŰZÉS, CÉLCSOPORT

A projekt célja az egyetem regionális tudásközponti szerepének erősítéséhez szükséges minőségi eszközrendszerrel, IKT technológiával felszerelt oktató és tudástranszfer központ kialakítása volt, amely lehetővé teszi a magasan kvalifikált mérnökhiany csökkentését és a régió gazdasági versenyképességének növelését.

A célcsoportokat a tudástranszfer, az élethosszig tartó tanulás és az egyetemi alap-, mester-, PhD- és szakirányú továbbképzési szempontból célszerű szétválasztani.

A tudástranszfer szempontjából a régióhoz tartozó több mint 500000, illetőleg Pest megyéhez tartozó több mint 160000 de elsősorban a mikrorégióhoz

\*Ph.D., Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar

\*\*Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar

tartozó minden olyan vállalkozást, céget, intézményt, iskolát, önkormányzatot, szakmai és civil szervezetet célcsoportnak tekintünk, amely

- saját képzéseit a tudástranszfer központtól kívánja megrendelni, vagy azzal együttműködve kívánja megtartani;
- az egyetemi tudástöket saját szakemberei képzéséhez fel kívánja használni;
- IT-n alapuló tananyagot, kíván az egyetem közreműködésével fejleszteni;
- igénybe kívánja venni a tudástranszferhez nyújtható szolgáltatásokat.
- igénybe kívánja venni az élethosszig tartó tanulás biztosítását segítő oktató, valamint képzés- és tananyagfejlesztő módszertani szolgáltatást.
- együttműködést vállalnak a regionális tudásmenedzsmentben;
- a Gödöllői és a régióbeli kutatóintézeteket, amelyek be kívánják kapcsolódni a regionális tudásmenedzsmentbe hálózati együttműködés keretében;
- az egyetem partnerei és a tudástranszferben eddig is az egyetem partnerei voltak;
- a továbbképzésekhez kapcsolódóan szakmai, bemutatót, kiállítást kívánják tartani.

Az egyetemi alap-, mester-, PhD- és szakirányú továbbképzési szempontból célcsoportnak tekintjük

- a meglévő és indítani tervezett szakok potenciális hallgatóit, az alapképzésre jelentkező 90 000, a felsőfokú szakképzésre várható 6 500 fő középsikolát végzett és a mesterképzésre jelentkező növekvő számú, jelenleg mintegy 17 000 főt;
- az egyetem karait, intézeteit, tanszékeit, amelyek különböző szintű elméleti és gyakorlati képzéseket, továbbképzéseket kívánják megvalósítani;
- az egyetem oktatóit, kutatóit, akiket a regionális tudásmenedzsment, tudástranszfer feladatok ellátására fel kell készíteni (mintegy ezer fő).

A célcsoportokat az oktató és tudástranszfer központ munkaszervezete által végzett marketing munkával, PR tevékenységgel, az egyetem széleskörű személyi és szervezeti kapcsolatrendszerének igénybevitelével, interaktív WEB portál fejlesztésével és működtetésével kívánjuk elérni.

A munkaszervezet külön kapcsolatrendszert alakít ki a mikrorégió intézményeinek, gazdasági szervezeteinek HR szakembereivel, számukra rendszeresen a tudásmenedzsmenthez, felnőttképzéshez kapcsolódó tematikus anyagokat készítenek, tájékoznak náluk a továbbképzési szükségletekről és ajánlják az egyetemi tudástöket hasznosításra.

Közlekedés logisztikai szempontból Gödöllőről a régió települései között jók az egyéni és tömegközlekedési viszonyok (autópálya, közút, vasút, HÉV, Volán). A Liszt Ferenc Repülőtér fél órán belüli elérhetősége a tudásközpont regionális tudásmen-

edzsment fejlesztésére tervezett projektjeihez kapcsolódó nemzetközi együttműködések, ismeretközvetítési lehetőségek elősegítését is jól szolgálja.

### 3. PROJEKT ADATOK

A projektet megvalósító intézmény, az ún. kedvezményezett a Szent István Egyetem.

A projekt 2010.03.01-én indult és a 2012. 05.31-én zárul. Az teljes költségvetés összege 1.668.110.000 Ft, amelyből 1.499.460.661 Ft a támogatás.

### 4. FELÚJÍTÁSI, BŐVÍTÉSI MUNKÁK

A beruházás két helyszínen valósult meg. Az egyik helyszín a SZIE Gépészmérnöki Kar Gyakorlati Képzési Központ és Szakmúzeum (GYKK) épületbázisa (4934 hrsz.), ahol kialakult egy környezetbarát energiákat felhasználó multifunkcionális oktatási (graduális), bemutató és kutatási központ.



1. ábra. A Tudástranszfer központ épülete

A fűtési és hűtési rendszer működését részben egy geotermikus hőszivattyús rendszer biztosítja, amelyet 10 db vertikális 100 m mélységű földszonda szolgál ki. A hőközpont kialakítása úgy történt meg, hogy nem csak az épület működését szolgálja, hanem alkalmas a létesítménymérnöki és gépészmérnöki szak kapcsolódó szaktantárgyainak oktatási

helyszínül, mint gyakorlati bemutató és oktató tér. Ezen a bázison a hallgatók megfelelő mérőeszközökkel diplomamunkát és tudományos diákköri tevékenységet is folytathatnak.



2. ábra. A hőközpont szemléltetése

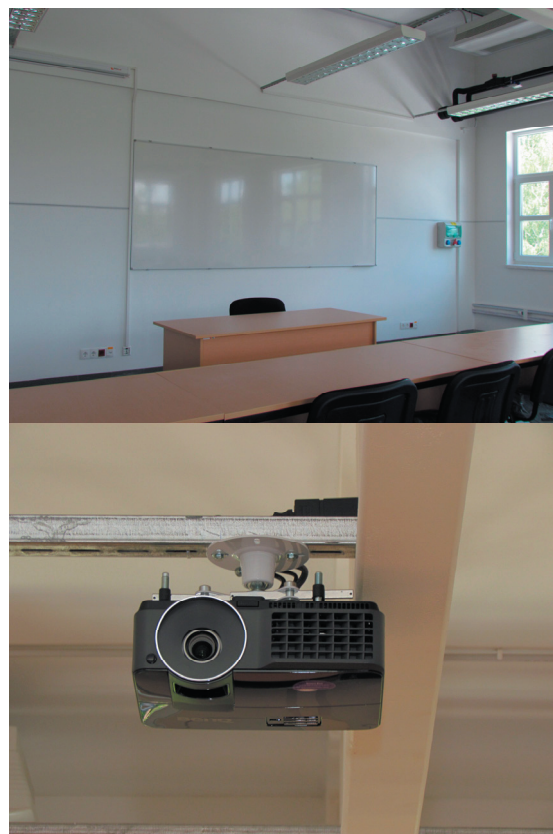
A Tudástranszfer Központ helyszínét biztosító eredeti épületbázis meglévő és felújításra kerülő alapterülete közel 3.300 m<sup>2</sup>, és az emeletráépítéssel és bővítéssel kialakuló új szintterület pedig megközelíti a 4.500 m<sup>2</sup>-t.

A beruházás eredményeként így egyrészt a gyakorlati képzést szolgáló laboratóriumi oktató és kutató terek jöttek létre, jellemzően 20-25 fős kiscsoportos foglalkozásoknak biztosítva a helyszínt. Másrészt pedig, kialakításra kerültek egyéb oktatási és kutatási célokat szolgáló terek.

Az alábbi új szakmai laboratóriumok készültek el:

1. Alkalmazott természettudományi,
2. Informatikai,
3. Anyagtudományi,
4. Energetika és alternatív energia,
5. Gépszerkeztani,
6. Mobil erő- és munkagép-technikai,
7. Környezetipari és létesítménymérnöki,
8. Műszaki menedzsment és logisztikai,
9. Audiovizuális FSZ médiatechnikai.

A laboratóriumok megfelelő eszközökkel történő felszereléséhez a projekt költségvetése közel 300 millió Ft-os keretet biztosított.



3. ábra. Korszerű oktatástechnikai eszközökkel felszerelt laboratóriumi helység

A kialakításra került egyéb oktatási terek között megtalálható 1db 300 fős, valamint 3 db 100-120 fő befogadó képességű előadóterem, amely mind a graduális, mind a posztgraduális képzés színtere lehet, továbbá korszerű felszerelésük lehetővé teszi, hogy jeles szakmai rendezvényeknek is otthont adjanak.

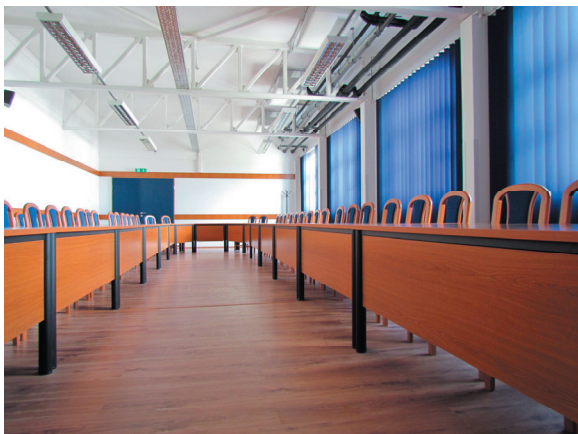


4. ábra. A nagy előadóterem egy részlete



5. ábra. A 100 fős előadóterem részlete

A kutatói és tudományos munkák eredményének a prezentálását szolgálja az a kutatói terem, amely alkalmas szakmai műhelyviták, tudományos értekezések nyilvános vitáinak lefolytatásához.



6. ábra. A kutatói terem kialakítása

A beruházás egy másik része arra irányult, hogy az esélyegyenlőség megteremtése érdekében megvalósuljon az épület teljes akadálymentesítése. Beépítésre került három lift, valamint elkészültek a mozgáskorlátozottak számára kialakított mosdók.

A korszerű épület működtetés része az IKT hálózat, amely több mint 180 végponttal rendelkezik, valamint a közösségi terekben elhelyezett tájékoztató rendszer, a beléptető és videó felügyeleti rendszer és épület biztonsági rendszer.



7. ábra. A videómegfigyelő rendszer kamerája

A beruházás másik helyszíne, a SZIE Gépészmérnöki Kar korábban is gyakorlati képzési helyként működő létesítménye (I., II. tanműhelyblokkok (4938 hrsz.)), ahol a meglévő infrastruktúra felújításával további korszerű laboratóriumi, szaktantermi, képzési terek jöttek létre.



8. ábra. A felújított tanműhely blokkok épülete

## 5. EREDMÉNYEK, HATÁSOK

A tervezett oktató és tudástranszfer központ tevékenységének társadalmi gazdasági hatása több síkon jelenik meg:

1. A megvalósításra került infrastruktúra közvetlen elméleti és gyakorlati képzési, bemutató valamint képzésszervezési igényeket elégít ki, azaz lehetőséget biztosít a régió intézményei, gazdasági szervezetei számára a regionális tudásmenedzsment lehetséges előnyeinek kihasználásához. Miután a

budapesti agglomeráció észak-keleti részén jelenleg ilyen lehetőségeket biztosító infrastruktúra nincs, a létesítmény létrejötte önmagában is gazdaságélénkítő hatással bír, mivel hiánypótló szolgáltatást jelenít meg a piacon.

2. Az egyetemi tudásközpont területén kialakuló, a humán erőforrást regionális tudástranszfer céljára koncentráló, infrastruktúra végre megfelelő feltételrendszerrel nyújt a graduális és posztgraduális képzések, az élethosszig tartó tanulás számára. Az infrastruktúra eszközrendszerének létrejötte önmagában is képzésgeneráló hatású lehet. Az egyetemi műszaki és természettudományi alap, mester és PhD képzés is elfogadható mértékű kihasználtsággal lenne képes működtetni a központot. A központ kialakítása számos az egyetem kapacsolataihoz kötődő nemzetközi képzést vonzhat Gödöllőre, ráirányítva a Szent István Egyetemen folyó tevékenységekre a figyelmet, eladhatóbbá téve a képzési, a tudományos a szaktanácsadási és más szolgáltatási tevékenységeket, azaz jobban kinyitja a tudásközpontot a környezete számára.

3. Az oktató és tudástranszfer központ tervezett munkaszervezete nem csak képzésszervezéssel és létesítmény fenntartással foglalkozik, hanem regionális szolgáltató tevékenységet végez, kapcsolati hálózatot alakít ki az egyetem és a régió vállalkozásai, intézményei között a tudástranszfer elősegítése érdekében. A hálózati kapcsolatok felhasználásával feltárt tudásszükséglet kielégítéséhez partnereket keres. A tudástranszfer módszertanilag és technikailag segíti, informatikai szolgáltatásokat nyújt, elektronikus tananyagokat fejleszt, szükség esetén a transzfer lebonyolításában is részt vesz. Ez a típusú szolgáltatás - a képzési infrastruktúrával kiegészítve - a régióban újszerű és alapját képezi a regionális tudásgazdaság, a vállalati tudásmenedzsment fejlesztésének. A tudásmenedzsment, pedig üzletfejlesztést jelent, ezért hatása már rövidtávon is a piaci versenyképesség növekedésében nyilvánulhat meg.

A projekt további célja, hogy minőségi infrastruktúrával létrehozzon egy tanulási rendszerfejlesztő részleget a központon belül. A részleg a jelenléti és a távoktatás különböző módszereit alkalmazva biztosítja a felnőttek számára, hogy szervezett keretek között, élethelyzetüknek megfelelő módszerekkel és időbeosztással, személyre szóló támogatással szerezhessenek a munkaerő piacon versenyképes végzettséget. Budapest agglomerációjában lévő tudásrégió szolgáltatásainak bővítése céljából

- vállalati, intézményi kooperációban megvalósuló képzések kutatás-fejlesztési tevékenységek lebonyolítására alkalmas létesítmények kialakítását és működésének beindítását,
  - az élethosszig tartó tanulást segítő oktató, valamint képzés- és tananyagfejlesztő módszertani szolgáltatás létrehozását,
  - az egyetemi tudásközpont regionális oktatásainak teret adó képzési helyszínek és szervezeti háttér biztosítását
- valósította meg a projekt.

A projekt során megvalósított fejlesztés legfontosabb eredményeit az 1. táblázat szerint összegezi.

*1. táblázat: A projekt legfontosabb eredményeinek bemutatása*

<b>Mutató</b>	<b>Kiindulási érték</b>	<b>Jelenlegi érték</b>
Felújításra kerülő lapterület	0 m <sup>2</sup>	5.964 m <sup>2</sup>
Új építésű terület	0 m <sup>2</sup>	4.455 m <sup>2</sup>
Gyakorlati képzést szolgáló felújított laboratóriumok száma	4 db	18 db
Laboratóriumok speciális eszközrendszerének beszerzése	0 db	10 db
Hálózati végpontok száma	16 db	180 db
Akadálymentesített terek	---	van
Épület felügyeleti rendszer	---	van

„Műszaki- és Természettudományi Oktató Központ, Regionális Tudástranszfer Központ (MTOK) – Szent István Egyetem Gödöllő”  
**KMOP-4.2.1/A-09/2f-2010-0001**

# FOLYAMATMÉRNÖKI INTÉZET (FOMI)

*Prof. Dr. Dr. h.c. Beke János DSc\**

A Folyamatmérnöki Intézet a Gépészmérnöki Kar szervezeti átalakításának részeként 2005-ben jött létre két jogelőd szervezeti egység: az Agrárenergetika és Élelmiszeripari Gépek Tanszék, valamint a Jármű- és Hőtechnika Tanszék szellemi bázisán.

Az Intézet tevékenységének közös szakmai alapja a környezettudatos energiaátalakítási folyamatokhoz, az egyes környezetipari rendszerekhez és berendezésekhez kapcsolódó mérnöki feladatok tudományos megalapozása, az ahhoz szükséges ismeretek oktatása, illetve az érintett terület tudományos-szakmai értékeinek megőrzése és fejlesztése. Célkitűzését a tevékenységi körébe tartozó műszaki tudományok vertikális művelésével, a multi- és interdiszciplinaritás szempontjainak figyelembe vételével kívánja elérni. Az intézet alapfeladatának tekinti – a felsőfokú oktatáson túl – a tudományos kutatást, a műszaki fejlesztést, a szakmai ismeretterjesztést, a szaktanácsadást és bizonyos innovációs tevékenységet is.

A Folyamatmérnöki Intézetben kiemelt hangsúlyt kapnak az alábbi témakörök:

- a mérnöki szemléletet és a mérnökség alapvető értékmerőit megszabó műszaki alapismeretek,
- a mérnöki tudományokat megalapozó termodinamikai, elektrotechnikai és elektronikai ismeretek,
- a korszerű motor- és járműtechnikai ismeretek, motor- és járművizsgálatok, mezőgazdasági traktorok és járművek erőgéptechikája,
- terepjáráselmélet elméleti és gyakorlati összefüggései, szántóföldi gépcsoportok energetikai vizsgálata, járművek vontatási vizsgálata,
- terepjáró járművek mozgékonyasága, terepprofil-mérés, talajmechanikai paraméterek, összefüggések
- a technológiatervezéshez, a piac- és környezettudatos termelési és feldolgozási feladatok ellátásához szükséges élelmiszer-műveletti és – minőségbiztosítási ismeretek,
- az energiakonverzió, az energiahasznosítás és az energiagazdálkodás optimalálásához szükséges műszaki tudományok,
- a természeti erőforrások, az alternatív és megújuló energiahordozók, illetve egyes környezetipari technológiák és berendezések kifejlesztését szolgáló tudatos és a fenntartható fejlődés igényeinek megfelelő hasznosítását biztosító műszaki tudományok,
- a mérnöki folyamatok irányításához, vezérléséhez és szabályozásához szükséges mérési, folyamat-elemzési és egyéb metrológiai diszciplínák.

Az intézet személyi-szakmai bázisa: 3 egyetemi tanár, 3 professzor emeritus, 4 egyetemi docens, 1 egyetemi adjunktus, 1 mestertanár, 1 egyetemi tanársegéd, 4 doktorandusz, 9 címzetes egyetemi oktató és 5 adminisztratív valamint technikai munkatárs.

## ENERGETIKA TANSZÉK

*Tanszékvezető: Prof. Dr. Dr. h.c. Beke János DSc*

A tanszék fő feladata a hőtechnikai, az áramlástani, az élelmiszer-műveletti, általános energiagazdálkodási, valamint az alternatív energiaforrások hasznosításához és egyes környezetipari technológiák és berendezések kifejlesztéséhez szükséges alap és alkalmazott tudományok művelése és oktatása.

Feladatát a következő diszciplínacsoportok művelésével látja el:

*Hőtechnika*

*Alkalmazott energia- és anyagtranszport folyamatok*

*Műveletti, élelmiszer-minőségügy*

*Energetika, energiagazdálkodás, alternatív energiaforrások*

A tanszék szerteágazó K+F+I tevékenysége jellemzően három nagy területet ölel fel:

- Energiatermelés, energiagazdaság tudományos elemzése, fejlesztése
- Energia-precíziós technológiák kidolgozása, minősítése
- Technológia- és konstrukciós fejlesztések.

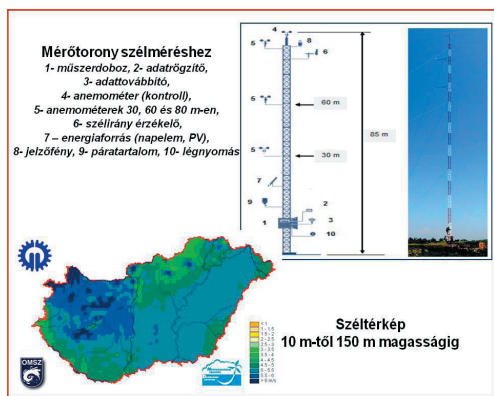
A megfogalmazott célfeladatok teljesítéséhez olyan multi-funkciós energetikai laboratóriummal rendelkezünk, amely képes elemezni és bemutatni a megújuló, illetve természeti energiaforrások lehetséges hasznosításának technológiáit és műszaki berendezéseit. Az energetikai laboratórium szabadtéri és épületen belüli egységek komplex rendszereként – moduláris felépítésénél fogva – a releváns kutatási eredményeket követve a mindenkori legkorszerűbb energetikai megoldásokat is befogadja. A laboratórium felszereltsége és adottságai révén a következő főbb lehetőségeket kínálja:

- Bemutathatók azok a jellemző műszaki megoldások, amelyek kiválthatják a fosszilis energiahordozókra épülő technológiákat.
- Demonstrációs támogatást ad a kapcsolódó mérnökképzéshez, valamint a szakirányú tovább- és felnőttképzéshez, szaktanácsadáshoz.
- Mintamegoldásokat kínál a megújuló energiaszektorba befektetők számára, elsősorban kis és közepes kapacitású létesítésére.

*\*Intézetigazgató, Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet*

– Kutatási és információs bázisként szolgál, főleg a környezeti energiahordozók hasznosítását szolgáló technológiák és gépi berendezések továbbfejlesztésére, új megoldások kidolgozására.

Az energiatermeléssel kapcsolatos tanszéki kutató-fejlesztőmunka főként a környezeti energiák hatékony felhasználásával és termelésével összefüggő műszaki feladatok megoldását célozza. Jellemzően idetartozónak számítható a geotermikus, a szél és a biomassza alapú technológiák kutatása és fejlesztése.



1. ábra. Energetikai szélmérés

Az 1. ábra része annak a vizsgálatnak, amelynek eredményeként – konzorciumi együttműködés keretében – elkészült Magyarország első, több magassági szintre vonatkozó (10, 25, 50, 75, 100, 125, 150 m) energetikai célú globális szélterképe. A kutatómunka során rögzített és kiértékelt adatok felhasználásával számos hazai szélerőmű és szélerőmű park energetikai mutatóinak meghatározására került sor.

Az energia-precíziós technológiák kidolgozását megalapozó kutatómunkák főként a hőtechnikai berendezések és technológiák, valamint a termékkezelési eljárások új szemléletű mérési és értékelési módszerek alkalmazásával valósulnak meg.



2. ábra. Energia-precíziós mérőegységek

A 3D-s anyag- és energiadisztribúciós térkép kiértékelésével (2. ábra, felső mérőegység) egy hibridüzemi technológia optimalizálására került sor. A homogenizált mikrohullámú kísérleti berendezés segítségével (2. ábra, alsó műszerlánc) a mikrohullám hatásmechanizmusának számos törvényszerűségét fogalmazzuk meg.

A technológia- és konstrukciós fejlesztések tárgya körébe tartozó K+F+I tevékenységünk elsősorban új kalorikus eljárások és berendezések kidolgozásához, illetve a meglévők továbbfejlesztéséhez szükséges szakértői, szakatanácsadói munkákat szolgálja.



3. ábra. Új és továbbfejlesztett szárítóberendezések

A 3. ábra a több évtizedes tanszéki kutatási eredményekre alapozott új konstrukciójú (Sirokkó-2000) és tökéletesített technológiájú (Petkus) szemestermény-szárító berendezést ábrázol.

## MÉRÉSTECHNIKA TANSZÉK

Tanszékegyetű: Dr. Petróczki Károly PhD

A tanszék fő feladata az elektrotechnikai, elektronikai, valamint metrológiai tudományok oktatása és kutatása. Feladatát a következő diszciplínacsoportok művelésével látja el:

Elektrotechnika  
 Elektronika  
 Mérés és érzékeléstechnika  
 Szabályozás és vezérléstechnika  
 Járműelektronika, járműinformatika

A Méréstechnika Tanszék a Folyamatmérnöki Intézet (FOMI) tagjaként az Agrárenergetika Tanszék utódaként alakult meg. Az átalakítás az egyes tudományterületek átcsoportosításával is járt, de az új szervezet új kooperációs lehetőséget is teremtett. A Méréstechnika Tanszék a Gépészmérnöki Kar összes villamos tárgyát és a hozzá kapcsolható egyéb tárgyakat oktatja.

A doktori képzésben, valamint az angol nyelvű képzésben is a tanszék profiljának megfelelő részt vállalunk.

A hallgatói laboratóriumok jelentős átalakuláson mennek keresztül. Így a közeljövőben teljesen megújul az

Elektrotechnika és az Elektronika hallgatói laboratórium, valamint a doktori (PhD) kutatásoknak és a tudományos diákköri (TDK) munkáknak helyet adó laboratórium is.

A kutató-fejlesztő munka kétirányú. Egyrészt a tanszék saját témákat művel, másrészt a tanszék profiljába tartozó területeken közreműködik a FOMI és a Gépészmérnöki Kar más tanszékeivel. Néhány kutatási-fejlesztési téma:

- Valós idejű képfeldolgozáson alapuló válogatógép; folyamatok mérés technikája;
- Energetikai és szilárdsági mérések;
- Mérőérzékelők, mérőműszerek fejlesztése;
- Örlemények hővezetési tulajdonságainak meghatározása;
- Villanymotor dinamikus tulajdonságainak vizsgálata;
- Élelmiszerek mikrohullámú tulajdonságainak vizsgálata és alkalmazása a technológia fejlesztésében és a minőségbiztosításban;
- Fűtött, többhajtós növényházak hőtechnikai tulajdonságainak kutatása;
- Kalapácsos daráló munkaminőségi és energetikai kutatásai;
- Mechanikai mennyiségek villamos mérése;
- Munkagépek automatikus kormányzása;
- Elektronikai részegységek mechanikai és elektronikai gyártástechnológia vizsgálata

Meghirdetett és a tervezett tanfolyamok:

- A nyúlásmérő bélyeg alkalmazástechnikája a gépiparban
- A nyúlásmérő bélyeg alkalmazástechnikája az elektronikai iparban
- PLC programozás
- Mikrovezérlők programozása.



4. ábra. Farkas Csaba és Bércesi Gábor tudományos diákköri hallgatók méréseket végeznek az általuk kifejlesztett gyorsulásérzékelővel

## JÁRMŰTECHNIKAI TANSZÉK

Tanszékvezető: Prof. Dr. Laib Lajos CSc

A tanszék elsősorban a közúton és terepen mozgó járművek felépítésével, vizsgálatával és üzemi jellemzőivel, illetve a gépjármű-szerkezetek műszaki paramétereinek meghatározásával és méretezési elveivel foglalkozik. Főbb oktatási területei:

*Mérnöki alapismeretek*  
*Motor és járműtechnika*  
*Erőgéptechnika*  
*Terepjárás-elmélet*  
*Járműinformatika*

A Járműtechnika Tanszék korszerű motor és járműtechnikai laboratóriummal rendelkezik. A motorteknikai laboratóriumban négy stabil fékpad szolgálja a motorvizsgálatokkal kapcsolatos oktatási és kutatási igényeket.

Rendelkezünk villamos fékgéppel is, mellyel a motor belső, súrlódási veszteségei is meghatározhatók. A hallgatói mérésekhez több típusú Otto- és Diesel motorral biztosított (Audi, Perkins, Mercedes, Ford stb.). A fékgepekhez korszerű levegőellátó és kipufogó rendszer is tartozik, mely környezetvédelmi és károsanyag-kibocsátási vizsgálatokra alkalmas. A károsanyag-kibocsátási mérésekhez gázkomponens mérő berendezések is rendelkezésre állnak. Ha mérés közben szükséges a motor diagnosztikai vizsgálata, akkor az a AVL DIX műszerrel megvalósítható.



5. ábra: Fékberendezés a motorteknikai laboratóriumban



6. ábra: A fékpad vezérlője

A fékpadok közül az egyik nagyteljesítményű (450kW) motorok fékezésére is alkalmas, számítógép vezérlésű fékgép.

A Járműtechnika Tanszéknek nagy hagyománya van szabadföldi jármű- és traktor vontatási vizsgálatok terén. Rendelkezünk a szükséges mérés technikával: vonóerő-mérőkkel, hajtóanyagfogyasztás-mérőkkel, gyorsulásmérőkkel és kerékfordulatszám érzékelőkkel. A Mérés technika Tanszékkel együttműködve a vontatási paraméterek üzem közbeni dinamikus mérése is megoldott. A terepi méréseknél nélkülözhetetlen talajmechanikai paraméterek mérésére alkalmas talajnyíró készülék, kúpos penetrométer, helyszíni talajnedvesség-mérő, tenziométer is rendelkezésre áll a részletes vizsgálatokhoz.

A járműtechnikai laboratóriumban korszerű görgős teljesítménymérő paddal és gépjárművek műszaki méréseihez alkalmas mérőpaddal (fékhatás-mérés, kormány szerkezet-vizsgáló, lengéscsillapító-vizsgáló) rendelkezünk. A görgős fékpaddal személygépjárművek kerekei leadott teljesítmény határozható meg.



7. ábra: AVL DIX motordiagnosztikai berendezés



8. ábra: Görgős teljesítménymérő fékpad



9. ábra: Szabadföldi járművizsgálat

A bemutatott mérés technika és a tanszék szakmai tudományos háttere – a fenti példákon kívül is alkalmas a motor- és járműtechnika terén számos vizsgálat, fejlesztés, szaktanácsadás és tanfolyami oktatás megvalósítására.

A teljesség igénye nélkül néhány példát megemlítve az elmúlt évek fejlesztési projektjeiből:

- Fékezőkocsi koncepcionális főterve.
- Egységes talajmechanikai paraméterrendszer kidolgozása terepjáró járművek számára.
- A gumiabroncs-talaj kapcsolatában lejátszódó dinamikus energiatranszport folyamatok vizsgálata
- Krone Combi Pack 1250 Multi Cut körbálázó laboratóriumi és szántóföldi vizsgálata.
- Mechanikus rugózású tandem futómű és rászertelt felépítmény kanyarstabilitás-vizsgálata.
- Multidiszciplináris közlekedésbiztonsági rendszer kidolgozása, gépjármű-biztonságtechnikai balesetvizsgálati szakmai szttenderdek fejlesztése, verifikálása ütközési kísérletekkel.

Évente számos elméleti képzési tanfolyammal a tanszék tevékeny részt vállal a műszaki vizsgabiztosok továbbképzésében.

# GÉPIPARI TECHNOLÓGIAI INTÉZET (GÉTI)

## INSTITUTE FOR MECHANICAL ENGINEERING TECHNOLOGY

*Dr. Kalácska Gábor*

### ABSTRACT

*The Institute for Mechanical Engineering Technology consists of three departments: Department of Material and Engineering Technology, Department of Maintenance of Machinery, Department of Mechatronics. During the last three years essential infrastructural renewing and technical developments were done. The article introduces the main focuses of systematic developments that can serve the education, research technical service as well.*

### AZ INTÉZET FŐ JELLEMZŐI

A Gépészmérnöki Kar intézeti alapú struktúrát hozott létre a szakterületek koncentráálásával. Ennek eredményeként, a Gépipari Technológiai Intézet (GÉTI) három szakterületi csoportból - tanszékből – formálódott és vált a Kar meghatározó intézetévé.

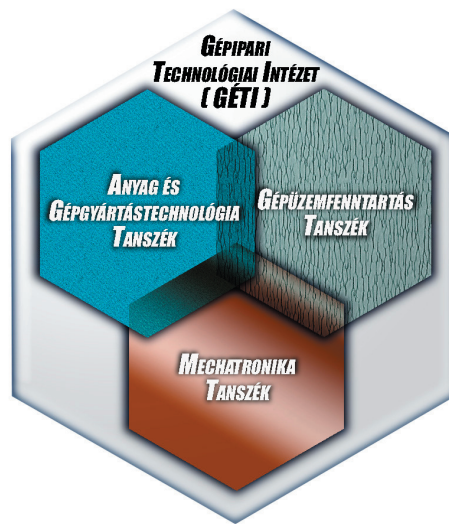
- Anyag- és gyártástechnológia Tanszék
- Gépüzemfenntartás Tanszék
- Mechatronika Tanszék

A 2006-tól jegyzett időszak első fázisában az összhang megteremtése, szaktárgyi harmonizáció volt jellemző, míg 2008-tól már jelentős eredmények is jelentkeztek. A GÉTI 2009-től az ISO 9001:2008 egységes minőségirányítási rendszerben végzi teljes tevékenységét, melyet a DEKRA tanúsított.



Az oktatás, kutatás-fejlesztés és műszaki szolgáltatás folyamatainak rendszerezése, egységes fejlesztési koncepció megfogalmazása eredményeként a GÉTI jelentős személyi és infrastrukturális fejlődésen ment keresztül. Az elmúlt három évben öt kari dolgozó munkatárs védte meg az Intézet által vezetett PhD fokozatát, miközben az ipari és kutatási kapcsolatok szélesedtek. A Tudástranszfer Központ megépítése mellett, a kari projekt kiegészítéseként, szponzori és saját forrás felhasználásával a teljes intézeti infrastruktúra megújult. Ennek rövid bemutatása – a teljesség igénye nélkül – következik, kitérve a

meghatározó oktatási és kutatási feladatokra, potenciális lehetőségekre.



### ANYAGTUDOMÁNY

A SZIE Gépészmérnöki Karon folyó mérnökképzésekre jellemző, hogy az anyagismeret, anyagvizsgálat, újrahasznosítás témakör tantárgyai ugyan eltérő kiméretben, de minden szakon megjelennek. A Kar kiemelt fejlesztési területként kezeli az anyagismeret oktatásához kapcsolódó beruházásokat. Így a Tudástranszfer Központ kialakítása során helyet kapott egy a korszerű anyagismeret gyakorlati oktatását segítő labor. A Gépipari Technológiai Intézet munkatársai a tervezés és beszerzés során figyelmet fordítottak arra, hogy a magas színvonalú oktatáson kívül a labor akkreditálható legyen, és az intézetben működő kutatóműhelyekben folyó munkához háttérrel biztosítsanak az új eszközök. Szinte teljes mértékben megújult eszközrendszer a teljesség igénye nélkül: fémes szerkezeti anyagok összetételét röntgenfluoreszcens elven vizsgáló készülék, csiszolatkészítő, fémmikroszkóp, univerzális szakítógéppel, labor keménységmérő, hordozható keménységmérő kerültek beszerzésre. Ezzel a hagyományos eszközpark egy része lecserélésre került, másrészt a meglévő profil bővítése valósult meg.

Az *OXFORD X-MET5000* típusú összetétel vizsgáló eszköz jó szolgálatot tesz a hallgatóknak a Gépüzemfenntartás c. tantárgy házi feladatában szereplő hibás alkatrész felújítás technológiájának kidolgozásában, valamint kutatások során a felületi bevonati rétegek összetételének meghatározásában. A ma is jól működő hagyományos fémmikroszkóp modern *Zeiss AxioLab A1* típusú eszközre cserélésével lehetőség nyílt a fémek csiszolatképeinek és az üvegszálás polimerek felvételeinek számítógépes feldolgozására, értékelésére.

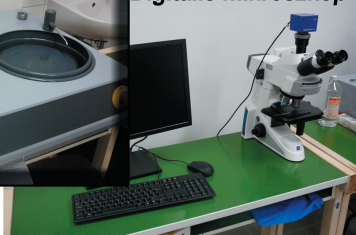
**Keménységmérő**



**Csiszolat készítő**



**Digitális mikroszkóp**



A pályázati forrásból vásárolt *Zwick Indentec 8187.5 LKV* univerzális labor keménységmérő leváltotta a hagyományos labor eszközöket, amelyek használhatóak voltak ugyan, de már nem feleltek meg a mai kor követelményeinek. Jelenleg egy gépen számítógépes támogatással mérhető benyomótestek cseréjével a gyakorlatban használt anyagok zömének keménységértéke a különböző skáláknak megfelelően. Ezt az eszközt egészíti ki a *HT-1000* hordozható keménységmérő, amely a nagyobb munkadarabok gépalkatrészek felületi keménységmérését lehet elvégezni anélkül, hogy azokon lenyomatot hagyna. A szponzori és saját forrásból újonnan beszerzett *Zwick/Roell Z100* típusú szakítógép jól beleilleszkedik az alapoktatáson túl folyó kutatásokba is. Az új eszköz alkalmas próbatetek fásztó vizsgálatára is, amelyre korábban a hagyományos mechanikus ingás szakítógéppel nem volt lehetőség. A mérések során leginkább a fémes szerkezeti anyagok szilárdsági

tulajdonságait lehetett vizsgálni, azonban a gép pontosságának és széles mérési tartományának köszönhetően kiemelt szerepet fognak kapni a műanyagok is ezen a területen. A polimerek gyors fejlődésének és az adalékok széles skálájának révén kevésbé feltérképezettek a mechanikai tulajdonságaik, így ezek vizsgálata új tudományos kutatási irányt jelölhet meg.

Ehhez kapcsolódóan ki kell emelni az anyagtudományon belüli polimeres kutatást, mely részben gyakorlati, részben elméleti. A magnéziumos katalizálású öntött poliamid 6, mint stratégiai szerkezeti anyag kiváló lehetőséget biztosít a különböző kompozitok fejlesztésére. E területen évek óta eredményes ipari kooperációban dolgozik az intézet, melynek eredményeként már kereskedelmi fogalomban elérhető mikro- és nano PA6 kompozit féltermékek vannak a piacon.

A nano szénecső hálózatok felépítésének, teherbírásának a modellezésére főleg anyagszerkezeti alapon fejlesztett elméleti kísérletek, matematikai modellek készülnek.

## GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

A Gyártástechnológia témakör magába foglalja a Gépipari Technológiai Intézet által, a BSc szinten oktatott Mechanikai technológia, a Gépgyártástechnológia „A” törzstárgyakat és a Szerszámok és készülékek továbbá a Polimer technológiák c. „B” tárgyakat.



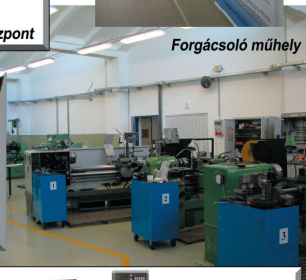
**Megmunkálóközpont**



**Forgácsoló műhely**



**Maró-esztergáló központ**



**Hegesztő**



**Hagyományos sz. gépek**

A felsorolt törzstárgyak szerepelnek a Kar által oktattott valamennyi szakon, természetesen szakonként változó tartalommal és kiméretben. Az MSc szinten a Gyártási folyamatok és rendszerek, a PhD. képzésben a Különleges gyártás technológiák c. tantárgyak szerepelnek.

Az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében az EU támogatásával megvalósult, három felsőoktatási intézmény – BME, Óbudai Egyetem., SZIE GÉK – munkatársai összeállították az „Anyagtechnológiák” c., az internetre is felkerülő tananyagot, amely magába foglalja a Gépgyártástechnológia szakterületének a BSc szinten oktatóvá vázát. Ennek ismeretében tervezzük a Mechanikai technológia és a Gépgyártástechnológia tantárgyak írásos tananyagának korszerűsítését jegyzet vagy tankönyv formájában.

Az elméleti oktatás, az előadások és tantermi gyakorlatok megtartásának feltételei adottak. A laboratóriumi és tanműhelyi gyakorlatok feltételei folyamatosan javulnak. A közelmúltban került átadásra a közel 1500 m<sup>2</sup> felújított tanműhely és laboratórium, ahol a szaktárgyi gyakorlatok korszerű, kulturált körülmények között lebonyolíthatók.



A teljesen felújított vagy lecsereált hagyományos szerszámgépek mellett rendelkezünk CNC oktató szerszámgépekkel felszerelt laborokkal is. Kuriózum a magyar-angol nyelvű „technológiai tanösvény” létrehozása.

A fejlesztés része, hogy a CNC labor kiegészítésre került egy lézer vágó/gravírozó berendezéssel, a mérés-technikai labor pedig Mitutoyo vázszerkezeten korszerű Renishaw mérőgépet kapott. Itt került

beüzemelésre a Kar első 3D-s szkennere, mely a rekonstrukciós tervezéseknél nyújt segítséget az oktatásban és kutatásban. Az öntészeti és kovácsolási laboratórium is megújult. A teljesen felújított hegesztőlabor új berendezési mellett a fém-porszórás eljárássok korszerű oktatása is lehetséges.



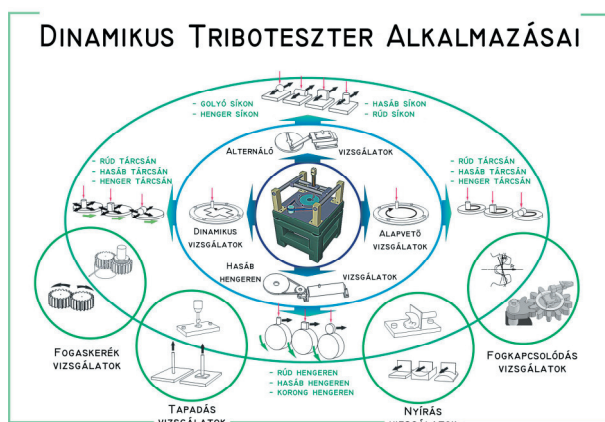
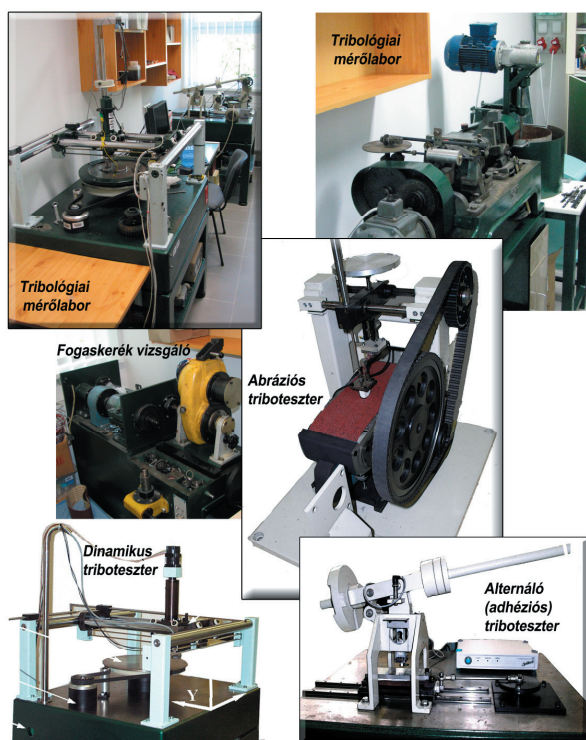
A megújult infrastruktúrával és ipari kapcsolatokkal az alábbi kiemelt kutatási területek futnak, melyekhez több TDK és PhD munka is kapcsolódik: *alumínium ötvözetek kovácsolása, műszaki műanyagok és kerámiák forgácsolása, minimál kenés a gépgyártásban.*

### GÉPÜZEMFENNTARTÁS

A Gépüzemfenntartás diszciplína törzstárgyként kerül oktatásra a Kar által oktattott összes BSc szakon. Az elméleti alapokat tantermi foglalkozások egészítik ki, melyhez a Tanműhelyi gyakorlatok III. gyakorlat is társul. Így jelentős óraszámban nyílik lehetőség a mérnöki tanulmányok szintetizálására, életszerű komplex feladatok elvégzésére. A gépüzemfenntartás szakterületét nevezik alkalmazott gyártástechnológiának is, így nyilvánvaló, hogy a megújult intézeti tanműhely ad otthont a képzéseknek. A gépüzemfenntartás egyik fontos területe mind az oktatásban, kutatásban és mérnöki tevékenység szervezésében a meghibásodási folyamatok ismerete. Ehhez kapcsolódik a gépkatrészek élettartamát meghatározó súrlódási- és kopási folyamatok kutatása, a tribológia.

A GÉTI-ben több évtizeden át fejlesztett laboratórium kínál európai szemmel nézve kiemelkedő lehetőséget a tribológiai kutatásokra, melyet szimbolizál több nemzetközi és hazai projekt, nagyszámú ipari kutatás. A polimerek tribológiája, az abrázios és dinamikus modellezés az intézet legfőbb kutatási területe. A gyakorlati modellezés fejlesztésének az oka, hogy a tribológiai folyamatok rendkívül összetettek, azokat nehéz elméleti úton pontosan leírni. A tribológia

leghatékonyabb eszközei a kísérletek, amelyek segítségével meghatározhatjuk az adott körülmények között működő súrlódó szerkezet súrlódási és kopási jellemzőit, teherbírását, működési élettartamát. A kísérleteket több szempont szerint lehet csoportosítani. A GÉTI részéről jelentősek a kisméretű próbatesteken végzett vizsgálatok. Ezek jelentős része szabványosított, azonban a modellvizsgálatok kiválasztásakor arra kell törekedni, hogy a vizsgálati feltételek minél jobban megközelítsék a valóságos üzemi körülményeket, ezért a valós működés pontosabb modellezése érdekében egyedi vizsgáló berendezések kerültek kifejlesztésre. A berendezések több modellvizsgálati rendszerben alkalmazhatók. A mérési adatok rögzítésére általában a Spider-8 mérőerősítő és a Catman szoftverrel szolgál, de egyes méréseknél LabView használata is megoldott.



A moduláris felépítésű laboratóriumi berendezés tartalmazza a *dinamikus modellezés* mellett a hagyományos *pin-on-disc*, *pin-on-plate*, *abrasive modulokat*, különvizsgálható a *ring-on-ring* rendszer, melyet kiegészít a Mitutoyo felületi érdesség mérő és értékelő pad. A tribológia eredményességét jelzi, hogy az eredményekből 8 nemzetközi együttműködésű PhD fokozat és 2 habilitáció született az elmúlt 10 évben.

A Gépüzemfenntartás szakterület másik jelentős része a szereléstechológia és rezgésdiagnosztika. E téren kiemelt lehetőséget biztosít a Karon két éve átadott korszerű SKF laboratórium, mely európai mércével is az élvonalba tartozik.

## MECHATRONIKA

A GÉTI meghatározó profiljává válik a mechatronika, mely a Karon elsősorban a gyártási rendszerek tervezése, építés és szervezése diszciplínát képviseli, de a mezőgazdasági- és járműmechatronika is megjelent az oktatási és kutatási palettán. A gépészet, az elektronika és az intelligens számítógépes irányítás egymás hatását erősítő integrációja a gyártmányok egyre szélesebb körét érinti, így a kutatási lehetőségek is kiszélesednek.

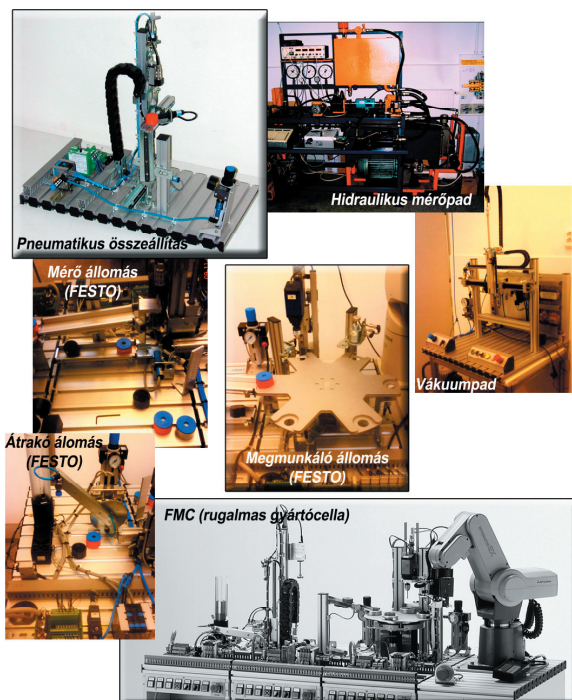
A hidraulikus és pneumatikus energiaátvitellel foglalkozó témakörök fejlődése, összekapcsolódása az automatizálással, ezen keresztül a robottechnika alkalmazásával, napjainkban pedig a korszerű ipari informatikai elemekkel (távérzékelés, ipari folyamatok és rendszerek távfelügyelete, MPS állomások állapotával kapcsolatos jelentések küldése-fogadása, GSM technikával való táv-kezelése, ethernet technika alkalmazása), ma már magától értetődő. Az ipar igénye az ilyen szakmai ismerettel rendelkező hallgatókkal kapcsolatban rendkívül erős. Ezt az igényt csak a csúcstechnológiával, információs és kommunikációs technológiákkal kapcsolatos ismeretek oktatásával lehet kielégíteni.

A fentiek megvalósításához technológiai állomásokat szereztünk be, ami segítségével egy teljes ipari gyártási folyamat gyakorolható, programozható, az egyes elemek között megvalósítható az ethernet és GSM kommunikáció. Moduláris felépítésük okán a rendszer szabadon változtatható. A munkaállomások tartalmazzák a gyártáselőszítést, a megmunkálásokat, a különböző jellemzők mérésének, a termékek osztályozásának, majd raktározásának a fázisait is. Ez a megfelelő robottechnikai eszközök bemutatásával, moduláris felépítés okán több funkciójú, egyes gyártástechológiákban (élelmiszeripari, egyéb ipari stb.) megvalósítható hidraulikus és pneumatikus mozgató elemek együttműködésével valósítható meg. Az egyes rendszerparaméterek szabályozását (erő, nyomaték, elmozdulás, sebesség, gyorsulás stb.) arányos készülékekkel kívánjuk megoldani. Az arányos technika alkalmazására új oktató kabinet került kialakításra, és LabView-s irányítás, mérés, adatgyűjtés és feldolgozás valósítható meg. Az alap mozgató motívumok (lineáris motorok, forgó mozgást végző

motorok) bemutatása, a mozgások koordinálása, programozása, a technológiák robottal történő kiszolgálása és mindezek többcélú programozása folyamatos fejlesztést igényel, melyek együttesen az információs és kommunikációs technológiák csúcstechnikáját valósítják meg.

A mechatronika oktatásában, a számos oktatott tantárgyra vonatkozóan, kulcsfogalom az "egymás hatását erősítő képesség", ami azt jelenti, hogy a végső eredmény, a végtermék, több mint csupán az ismeretek összege. A mechatronikus szakember központi feladata nem speciális részfeladatok megoldása, hanem a rendszerben való gondolkodás, az eltérő szempontok, követelmények, lehetőségek szintetizálása. Feladata a K+F folyamatok generálása, azokban való részvétel, továbbá a tervezés, a gyártás-előkészítés, gyártás, üzembe helyezés, üzemeltetés, zavarelhárítás, karbantartás, javítás.

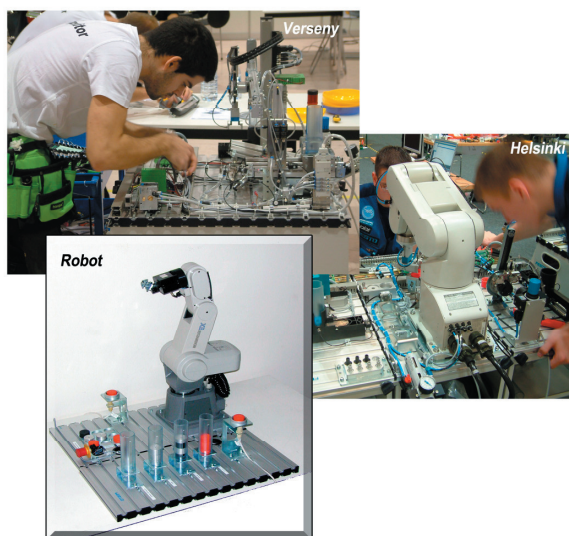
A hidraulikus és pneumatikus energiaátvitel oktatásának alapjain, kari és intézeti fejlesztés eredményeként, egyéni tanulást is lehetővé tevő, korszerű, gyakorlatorientált képzés valósult meg. A Tudástranszfer Központ kialakításával egyidőben, három, csúcstechnikák oktatására alkalmas laboratórium került kialakításra a GÉTI tanműhelyi épületében. (Pneumatika labor, Hidraulika labor, Elektronikai-robot és kapcsolt rendszerek laboratóriuma).



Az oktatás területén a gondozott témakörök közé tartoznak a hidraulika és pneumatika tantárgyakon kívül a szenzorok, aktuátorok, mechatronikai rendszerek tervezése, modellezése, szimulációja, építése. Külön-külön tantárgyakat jelentenek a PLC és a robottechnikai ismeretek. A számos témakör egységes koncepció

szerinti kezelése érdekében bevezetésre került a szintetizálásra és az egyes különböző témakörök szemléletének egységesítésére, a kapcsolódási pontok összekötésére szolgáló „Mechatronikai rendszerek” c. tantárgy. Ennek az új tantárgynak a feladata, hogy egységes keretbe foglalja az eddig külön-külön kezelt, előadott szakmai tantárgyakat.

Kiemelt kutatási terület az elektrológiai folyadékok (ER) tulajdonság és hatásvizsgálata, hidraulikus szabályozások fejlesztése érdekében. Történelmi hagyományokra építkezve, a biológiai eredetű olajok ER alkalmazhatóságának kérdése kiemelt feladat. Ennek részterülete a bio-olajok (főleg repce bázisú) előállítási technológiájának fejlesztése.



## KÖSZÖNET

Az elmúlt jó két évben a Gépészmérnöki Kar jelentősen megújult, de talán a Gépipari Technológiai Intézet az, ahol a nagyszámú gyakorlatok folyamatos fenntartása, a kutatási és műszaki szolgáltatási tevékenységek ellátása a munkálatok mellett rendkívüli erőfeszítést igényelt az Intézet összes dolgozójától.

Köszönet illeti a GÉTI összes munkatársát az elmúlt időszakban mutatott helyállásért, külön köszönet azon tanműhelyi dolgozóinknak, akik a laborlétesítményeket sajátjukként kezelve, a nyári szabadságot is feláldozva dolgoztak a legjobb eredmények eléréséért.

Köszönet illeti „A Korszerű Technológiáért Alapítvány”-t, mely jelentős anyagi támogatással járult hozzá a géppark és épület infrastruktúra további fejlesztéséhez, továbbá köszönet illeti azokat a cégeket, akik munkájukkal, eszközeikkel, képéseikkel segítették az intézet technikai és személyi fejlesztését.

A Gépipari Technológiai Intézetről további információk elérhetők a Gépészmérnöki Kar honlapján [www.gek.szie.hu](http://www.gek.szie.hu), vagy az Intézet önálló honlapján: [www.geti.gek.szie.hu](http://www.geti.gek.szie.hu)

# KUTATÁS ÉS OKTATÁS A SZENT ISTVÁN EGYETEM KÖRNYEZETIPARI RENDSZEREK INTÉZETÉBEN

## BEMUTATKOZÁS

A megsokszorozódott ipari ill. iparszerű tevékenységek a környezetszennyezés fő okozójává léptek elő. A környezet megóvása érdekében alkalmazott ún. környezettechnika, a környezetvédelem technikai vonatkozásainak összefoglaló elnevezése. A környezettechnikával szembeni elvárások ma már csak ipari mértékű tevékenységgel tud megfelelni a követelményeknek. A környezeti ipar napjaink legégetőbb problémáira keresi a megoldást és leginkább fejlődő iparág. Ismeretanyagában nem elegendő az ipari tevékenység egyes területeinek részletes ismerete, hanem alaposan ismerni kell a technika és környezet viszonyát, az emberi beavatkozások várható következményeit. A különböző rendszerek kialakításához a természettudományos és mérnöki ismeretek széles spektruma szükséges, hogy a folyamatok elemzésével, modellezésével az ember és környezete hosszú távú egyensúlyát fenntartani képes technológiák, termékek szülessenek.

Az Intézet fő feladata, hogy a környezetipari rendszerek mérnöki szintű ismereteihez az alapokat jelentő fizika, az ember és környezete viszonyával foglalkozó környezetgazdálkodás, a környezet-károsításban meghatározó szerepet játszó energiagazdálkodás, ezen belül kiemelten a megújuló energiaforrások, az ipari tevékenységek folyamatainak irányítása, az ember közvetlen környezetében a kényelmét szolgáló épületgépészet, a természeti elemek és erőforrások hasznosítását biztosító rendszerek működése, üzemeltetése és tervezése ismereteit, legjellemzőbb tantárgyait (BSc, MSc, szakmérnöki és PhD szinten) oktassa, és a kapcsolódó kutatási tevékenységet ellássa.

A Környezetipari Rendszerek Intézet két egységből, a Fizika és Folyamatirányítási Tanszékből és a Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszékből áll.

## FIZIKA ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI TANSZÉK

A Tanszék oktatási feladataiban elsősorban a Gépészmérnöki Kar hallgatóinak Fizika és Folyamatirányítási tárgycsoportokhoz tartozó tárgyainak oktatása áll, BSc, MSc és PhD szinten, és az angol nyelvű képzésben (BSc, MSc, PhD és Erasmus).

A Tanszék fő kutatási területe az utóbbi időben a megújuló energiaforrások vizsgálata, amelyen belül is a napenergiás alkalmazások vizsgálatának széles tartományát fedi le az energetikai kérdésektől (különböző típusú napkollektorok és napelemek működésének összehasonlító vizsgálata) az eszközök működésének jobb megértését

szolgáló kutatáson át (pl. napenergiás eszközök spektrális érzékenységeinek vizsgálata) a különböző alkalmazásokig (pl. napenergiás szárító vizsgálata, transzparens szigetelés, stb.).

A kutatómunka eszközháttérét a Tanszék gondozásában kiépített kisebb napenergiás egységektől (pl. szárító, sziget üzemű 1 kW-os PV rendszer, transzparens szigetelésű fal, HMV rendszer), a nagyobb, esetenként országos szinten is jelentős méretű rendszerek (10 kW-os napelemes mini-erőmű, strand és kertészet napkollektoros rendszer) adják (lásd 1. ábra).



1. ábra: A SZIE C kollégium tetején felépített 10 kWp teljesítményű fotovillamos rendszer

A meglévő rendszerek folyamatos bővítése (pl. hibrid kollektor) is segíti a technológia fejlesztések megismerését és elterjesztését (a hibrid kollektorhoz több diplomamunka is kapcsolódott az utóbbi időben). A hibrid kollektorral kapcsolatosan egy új prototípus beüzemelése után ellenőrző méréseket tervezünk elvégezni egyrészt a hibrid kollektor termális hatásfokát illetően, másrészt a kollektor szoláris körében a hőmérséklet kontrollálása által a napelem rész hatásfokának hőmérsékletfüggésére tervezünk méréseket. Emellett folytatódnak a spektrális jellemzőkre vonatkozó vizsgálatok is. A program keretében három fő védte meg a témához kapcsolódó PhD dolgozatát, és jelenleg is három PhD hallgató végez tanulmányokat.

A szárítási folyamatok modellezése témában a kutatások a csatolt hő és anyagtranszport folyamatok nemegyensúlyi termodinamikai megoldási módjaira irányul. A munka során nagyszámú magyar és angol nyelvű publikáció született magas IF értékekkel. A témához kapcsolódóan jelenleg két fő készíti PhD dolgozatot. A jövőben célunk a konvektív szárítási folyamatok kísérleti-, valamint elméleti-, illetve a számítógépes szimulációk

által történő kifinomult kutatása. Vizsgálataink konkrét tárgyát a lamináris légáramlásba helyezett véges testek felületi hőmérsékleteloszlási mintázatai, valamint a talajoszlopokra vonatkozó konvektív áramlási folyamatok képezik. Ugyancsak foglalkozunk a szárítóberendezésekben alapvetően fontos szemcsés anyagáramlás lényeges problémáival is.

A Tanszékhez kapcsolódó kutatási tevékenységek a közvetlen kutatási eredmények mellett az oktatásban is fontos szerepet kapnak (TDK, diploma, PhD).

## LABORFEJLESZTÉS A FIZIKA ÉS FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI TANSZÉKEN

### Fizika labor

A Fizika tárgyak oktatásához – mivel a gyakorlati élethez a tárgy közismerten rengeteg szálon kapcsolódik – elengedhetetlen a megfelelő demonstrációs és mérőeszközök megléte, amit az órarendi előadások és gyakorlatok mellett a természettudományok népszerűsítésére is fel kívánunk használni (pl. a Kutatók Éjszakája keretében évek óta nagy népszerűségnek örvendő Kísérletek Éjszakája). Mivel az alaptárgyi oktatás eszközszükségletét az eddigi pályázati rendszer sem támogatta bőkezűen, a kari fejlesztés keretében végrehajtott Fizika laborfejlesztés is létfontosságú a tantárgy színvonalas, gyakorlatorientált oktatása szempontjából.

A beszerzésre kerülő eszközök egy része a BSc kurzusok keretében nagyobb hangsúlyosan szereplő hallgatói mérésekhez szükséges. A bejaratott mérések mellett az új eszközök új, modernebb mérések bevezetését támogatják. A mérések filozófiája mindig az, hogy az alapmennyiségek mérésére visszavezethetők aránylag komplex mennyiségek mérésére is, a megfelelő Fizika ismeretek birtokában.

A környezetvédelem szempontjából mind hangsúlyosabb kérdéssé váló környezeti paraméterek vizsgálata az oktatásban is egyre fontosabb szerepet kap (pl. a mágneses tér, az elektroszmog mérésére szolgáló eszközök beszerzése).

Az eszközbeszerzésnél az Optika tárgy keretében is felhasználható kísérleti eszközök külön hangsúlyt kaptak, tekintve hogy a Mechatronika szak keretében zajló Optika kurzusok az elmúlt időszakban a Tanszék gondozásába kerültek. Az ötsugaras lézer, a lézer sugárosttó, a lézerdiffrakciós készlet és a stroboszkópos hullámkád modell, és a lézersugarak láthatóvá tételét szolgáló szárazjég készülék is a tantárgyhatékonyabb oktatását szolgálja.

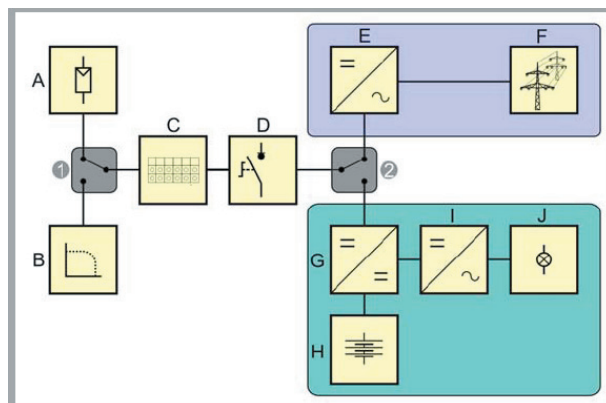
### Napenergiás oktatórendszer

A fotovillamos rendszerek oktatására a meglévő, az egyetemre telepített rendszerek mellett beszerzés alatt van egy, a tantermi oktatást, és kisebb hallgatói méréseket lehetővé tevő oktatórendszer beszerzése. A GUNT ET255 berendezés lehetővé teszi a hálózatra kapcsolt, és a szigetüzemű rendszerek működésének demonstrálását, illetve kisebb rendszerek esetén annak tényleges megvalósítását és monitorozását is (2. ábra).



2. ábra: GUNT ET255 berendezés képe

A berendezéssel a napelemes rendszerek kapcsolása mellett annak vezérlése (MPP tracking) is bemutatható, töltésszabályozóval és inverterrel is ellátott. A monitorozáshoz a karon egyébként is oktatott Labview szoftver használható. A berendezés kapcsolási rajza a 3. ábrán látható.



3. ábra: GUNT ET255 kapcsolási rajza

## ÉPÜLETGÉPÉSZET, LÉTESÍTMÉNY-ÉS KÖRNYEZETTECHNIKA TANSZÉK

A Tanszék egy 1993. évi egyetemi tanácsi határozat alapján jött létre az akkori Állattartási Gépek és Alkalmazott Villamosságtani Tanszékből való kiválással Környezettechnika és Épületgépészet Tanszék néven. A környezetvédelem globális problémájának a technikával összefüggő kérdései, valamint az ember közvetlen környezetének kényelmét, higiéniáját szolgáló épületgépészet megnövekedett jelentősége tette fontossá ezeknek a diszciplínáknak önálló tanszéken való művelését.

A Gépészmérnöki Kar 2005. évben végrehajtott szervezeti átalakulása során a tanszékek intézetekbe szerveződtek. Ezzel az átalakulással a Környezettechnika és Épületgépészet Tanszék a Környezetipari Rendszer Intézetének egyik Tanszéke lett.

A bolognai folyamat hazai megvalósítása során a Tanszék kezdeményezte, majd konzorciumban meg is alapított

ta a Létesítménymérnöki mesterszakot, melynek indítása az oktatási területek súlypontjainak ártértékelését és átszervezését követelte meg. Ennek következményeként a Tanszék neve is megváltozott és a jelenlegi Épületgépészet, Létesítmény- és Környezettechnika Tanszék nevet vette fel.

A Tanszék tevékenység e közel húsz éves történelme során alapvetően nem változott csak a hangsúlyok tolódtak el.

A Tanszék küldetése: az ember épített és természeti környezetének alakítása, védelme a technika nyújtotta lehetőségek rendszerében. Ez ember épített környezetében az épületek, létesítmények technikai feladatait, a tágabb környezetben (az ember-természet) viszonyában) a környezetvédelem, környezetgazdálkodás, környezettechnika feladatait jelentik. Ezek a feladatok képezik a tanszék oktatási, kutatási és társadalmi szakmai munkáját, melynek széles látókörrrel és szakmai elmélyültséggel, elkötelezetten igyekeznek eleget tenni.

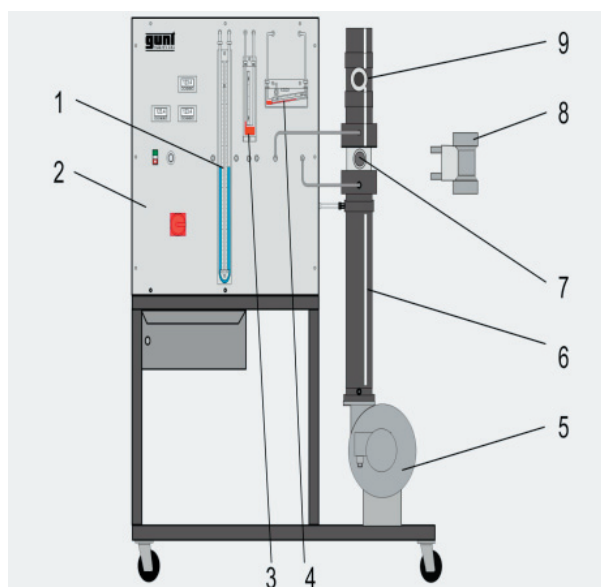
A laborkorszerűsítés Áramlástan laborjának új és régebbi mérőberendezései

A korszerűsítési program keretében az „Áramlástan laboratórium” is átkerült a felújított Gépmúzeum épületébe.

Az új helyre két teljesen felszerelt mérőállást telepítünk a meglévők mellé, és a meglévő berendezéseket újabb korszerű mérőműszerekkel láttuk el a beruházásból.

#### Radiális ventilátor mérőállomás

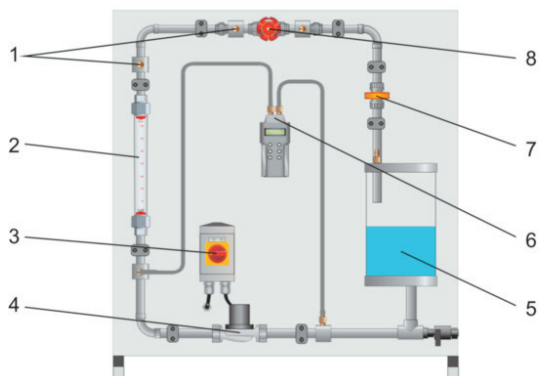
A 4. ábrán látható HM-210 jelű GUNI mérőberendezés, egy korszerű radiális ventilátormérő állomás. A beépített radiális ventilátor jelleggörbéjének mérésére alkalmas. A ventilátor motorja fordulatszám szabályzóval van felszerelve, így lehetőség nyílik az áramlástechnikai gépek affinitástörvényinek méréssel történő demonstrálására is. A térfogatáram mérést Venturi-csővel oldja meg a rendszer, amelyen a hallgatóságnak be lehet mutatni a szűkítés elvén működő áramlásmérők elvi és gyakorlati működését. A beszerelt hagyományos nyomásmérők működését lehet demonstrálni a beépített „U”-csöves és ferdecsőves manométerekkel.



4. ábra HM-210 Radiális ventilátor mérőállomás „U” csöves manométer 2. Alap panel, 3. Venturi-cső nyomásmérő 4. Ferde csöves manométer 5. Radiális ventilátor 6. nyomócső 7. Szabályzó 8. Venturi-cső

#### Centrifugál szivattyú mérőállomás

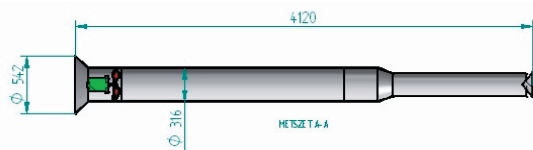
Szintén új beszerzés az 5. ábrán látható HM-300 jelű GUNI mérőberendezés, amely egy korszerű radiális szivattyú mérő állomás. A centrifugál szivattyú jelleggörbéjének mérésére alkalmas. A szivattyú motorja itt is fordulatszám szabályzóval van felszerelve, így lehetőség nyílik szivattyúknál eddig is vizsgált kagylógörbe felvételére, de míg régen ezt mérlegmotorral végeztük, addig a mostani berendezésen a beépített nyomatékmerő cellával tudjuk ezt megtenni. A térfogatáram mérést többféle módszerrel is el lehet végezni: rotaméterrel, vízmérő órával és köbözéssel. A rotaméter demonstrálja a lebegő testes áramlásmérők elvi és gyakorlati működését. A beszerelt köböző tartállyal a térfogatáram mérés hagyományos, de a mai napig legpontosabb mérési módszerét, a köbözést is megmutatjuk a hallgatóságnak. Természetesen az egyes módszerek pontossága is összehasonlítható. A szivattyú nyomáskülönbségét elektronikus nyomástávadóval végezzük. A berendezésen kialakított nyomásmérő helyek lehetőséget adnak az áramlástan alap méréseinek elvégzésére is, egyenes cső áramlási vesztesége, idomdarabok vesztesége, stb.



5. ábra HM-300 Centrifugál szivattyú ventilátor mérőállomás

1. Nyomáskivezetés 2. Rotaméter, 3. Frekvenciaváltó 4. Centrifugál szivattyú 5. Köböző tartály 6. Differenciál nyomástávadó 7. Szabályzócsap 8. Vízmérő óra

Az újonnan beszerzett berendezések mellett a már meglévő régebbi berendezéseinknek is jut hely az újonnan felépült laboratóriumban. A régebbi berendezésekhez új korszerű műszereket vásároltunk. A régebbi berendezések, méretüknél fogva alkalmasabbak a kutatási célokra. Ezek közül példaként sorolható fel a 6. ábrán látható axiális ventilátor mérőállomás (meglévő berendezés, kiegészítve új műszerekkel).

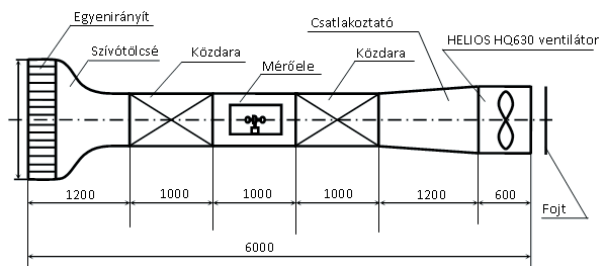


6. ábra Axiális ventilátor mérőállomás

A beszerzett korszerű, hordozható differenciál nyomástávadó csatlakozik az axiális ventilátor mérőállomáshoz. Itt a hallgatóságnak egy újabb térfogatáram mérési elvet a beszívó tölcseért mutatjuk be. Továbbá a pontonkénti sebességmérés a cső nagyobb átmérője folytán jobban be lehet mutatni, mint az újonnan vásárolt radiális mérőállomáson. A berendezés alkalmas ipari ventilátorok szabványos jellegörbe mérésére is.

### A vízszintes szélcsatorna

Az újonnan épült laboratóriumban helyet kap az ipari kooperációban elkészített vízszintes elrendezésű szélcsatorna is. Vázlatát a 7. ábra, fényképét pedig a 8. ábra mutatja. Méretei miatt jelentős helyet igényel. Nagyon jól használható a különböző testek körül kialakuló áramlás bemutatására, sebességmérő eszközök kalibrálására, stb. Mind a hallgatói kutatások, mind egyéb kutatások, ipari megbízások esetében jól használható a berendezés. A most beszerzett nagypontosságú nyomástávadók felszerelésével a könnyebb, gyorsabb és pontosabb eredményeket kapunk méréseink során.



7. ábra Vízszintes szélcsatorna



8. ábra Vízszintes szélcsatorna fényképe

A meglévő és új berendezések nagymértékben javítják az eddig is magas színvonalú Áramlástan tantárgy oktatását a BSc és MSc szakon, valamint az Áramlástan gépek oktatását a BSc szakon, továbbá a PhD oktatásban és a kutatásokban is fontos szerepet tölt be.

# KUTATÁS ÉS OKTATÁS A SZENT ISVÁN EGYETEM GÉPÉSZMÉRNÖKI KARÁNAK MATEMATIKAI ÉS INFORMATIKAI INTÉZETÉBEN

## RESEARCH AND EDUCATION IN THE INSTITUTE OF MATHEMATICS AND INFORMATICS OF THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING OF THE SZENT ISTVAN UNIVERSITY

*Dr. Molnár Sándor\**

### ABSTRACT

*The article provides a comprehensive overview of the research and development activities of the Institute of Mathematics and Informatics. The contextual framework is the conclusion of a large scale research project on the university.*

### 1. BEVEZETÉS

A Szent István Egyetem Matematikai és Informatikai Intézete a Gépészmérnöki Kar egyik fontos alapkutatásokat is végző tudásközpontja. A következőekben rövid, áttekintő jellegű összefoglalást adunk az Intézetben folyó kutatási tevékenységekről, nemzetközi kutatási kapcsolatokról, illetve betekintést adunk oktatási tevékenységünkbe is. A téma aktualitását és a cikkben bemutatott eredményeket szeretnénk felhasználni a közeljövőben a Gépészmérnöki Kar Tudástranszfer Központjában átadásra kerülő kutatólaboratóriumokban. A következőekben részletesen is bemutatjuk az Intézet két gödöllői campus-on levő tanszéke által végzett oktatási és kutatási feladatokat.

### 2. MATEMATIKA TANSZÉK

#### 2.1. A tanszék feladata

A tanszék általános feladata **az oktatás területén** az egyetem gödöllői karai oktatási igényeinek korszerű tartalommal és módszertani eszközökkel megvalósított, magas szintű kielégítése a matematika és a matematikai statisztika tárgykörében. A tanszék oktatási tevékenységét széleskörű nemzetközi tapasztalatokra építjük, az alkalmazási területek igényeinek figyelembevételével alakítva a tematikát és a tárgyalás felépítését. Fontos cél az informatikai eszközök alkotó jel-

legű, színvonalas alkalmazásához szükséges matematikai szemlélet kialakítása is.

#### 2.2. A tanszék által gondozott tantárgyak

A tantárgyak karonként, a képzési szinteknek megfelelően csoportosítva a következők:

##### *Gépészmérnöki Kar*

*Törzstárgy a felsőfokú szakképzésben, audiovizuális szakasszisztens szakon: Matematika*

*Törzstárgyak az alapképzésben, gépész-, mechatronikai, mezőgazdasági és élelmiszeripari mérnöki, valamint műszaki menedzser szakon: Matematikai alapok, Matematika I., Matematika II., Matematikai statisztika; műszaki menedzser szakon szakirányra kötelező tárgy: Operációkutatás.*

*Törzstárgyak a mesterképzésben, gépészmérnöki, valamint mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnöki szakon: Matematika III; műszaki menedzser szakon: Műszaki-gazdasági matematika, Dinamikus gazdasági modellek.*

*Doktori képzésben szakirányra kötelező tárgy: Differenciálegyenletek; választható tárgy: Stabilitáselmélet, Variációs számítás.*

##### *Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar*

*Törzstárgyak az alapképzésben, állattenyésztő, mezőgazdasági, valamint kertészmérnöki szakon: Matematika; környezetmérnöki szakon: Matematika I., Matematika II.*

*Törzstárgyak a mesterképzésben, környezetmérnöki szakon: Matematika III; Vadgazda mérnöki szakon: Bevezetés a biomatematikába*

*Az ERASMUS program keretében gondozott tárgyak: Mathematics IV, Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations, Mathematical Systems Theory, Biomathematics, Multivariate Statistics*

*\*Intézetigazgató egyetemi tanár, Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara Matematikai és Informatikai Intézete*

### 2.3 Oktatói csereprogramok partnerei

1. Università degli Studi della Tuscia Viterbo/Olaszország, Dipartimento di Ecologia e dello Sviluppo Economico Sostenibile
2. Universidad de Almería /Spanyolország, Departamento de Estadística y Matemática Aplicada

A kutatás területén a fő cél a tanszéken eddig folytatott, túlnyomórészt nemzetközi kapcsolatrendszerben zajló tevékenység továbbvitele, lehetőség szerinti fejlesztése és kiszélesítése. A tanszéken jelenlévő alapkutatói témák mellett külön hangsúlyt fektetünk a széles körű alkalmazási lehetőségeket megalapozó határterületi kutatásokra. Természetes feladat az intézetben belül, illetve a kar egyes szaktanszékei részéről felvetett, matematikai modellezéssel kapcsolatos problémák megoldása.

### 2.4. Főbb kutatási témák

Matematikai rendszerelmélet és alkalmazása a populációbiológiában és műszaki rendszerekben, optimális irányítási modellek, megújuló források optimális hasznosítása, vízkészletek hasznosításának játékelméleti modellezése, populációk optimális, fenntartható kitermelése, halászati modellek, ökológiai rendszerek monitorozása, kártevők elleni biológiai védekezés matematikai modellezése, evolúciós modellek, populációgenetika, játékelméleti modellek a mikro- és a makroökonómiában, demográfia, dinamikus a közgazdaságtani modellek, matematikai statisztika, biometria, növényökológiai alkalmazások, földtani adatok elemzése a klasszikus statisztika statisztikai és a bizonytalan halmazok elméletén alapuló elemzése, geostatisztika, nukleáris hulladék tárolók biztonsági elemzése, differenciálegyenletek és alkalmazásai, matematikai didaktika, elméleti kutatások (approximációelmélet, függvényegyenletek, Fourier-sorok, relátorterek).



1. ábra. Magyar-olasz közös kutatások. Maréna (*Coregonus lavaretus*) fenntartható optimális halászata a Bolsena-tóban



2. ábra. Magyar-spanyol közös kutatások. Biológiai növényvédelem az andalúziiai melegházakban: tojásparazitoid nőstény imágó (*Trichogramma achaeae*) és gazdatojás (*Tuta absoluta*)

### 2.5. A tanszék főbb kutatási partnerei

*Külföldi partnerek:* Università “La Sapienza”, Róma, Olaszország, Università della Tuscia, Viterbo, Olaszország, Università di Cassino, Olaszország, Università di Bergamo, Olaszország, Universidad de Almería, Spanyolország, Wilfrid Laurier University, Waterloo, Kanada, University of Mansoura, Egyiptom.

*Hazai partnerek:* Eötvös Loránd Tudományegyetem-MTA (Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport, Szegedi Tudományegyetem (Bolyai Intézet, Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport, Epidelay Research Group), Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft., MECSEKÉRC Környezetvédelmi Zrt., ETV-ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó Zrt., Golder Associates Hungary Kft.: Hidrogeológiai modellezés

## 3. INFORMATIKA TANSZÉK

### 3.1. Az Informatika Tanszék alapvető céljai és feladatai

A Tanszék által meghirdetett számítástechnikai-informatikai tantárgyak oktatásának irányítása sajátos feladatot jelent. E szakterület rendkívül gyors fejlődése feltétlenül szükségessé teszi az oktatás tartalmának, módszertanának és eszközállományának  **folyamatos megújítását**. Ugyanakkor az alapfokúnak tekinthető iskolai számítástechnikai oktatás kiszélesedése nyomán az egyetemi, illetve főiskolai képzésben szereplő számítástechnikai alaptárgyaknak egyre inkább egy **komplex informatikai képzés irányában kell elmozdulniuk**. E tárgyaknak kell megalapozniuk az

egyres szakok, illetve szakirányok keretében oktatóndó szakinformatikai jellegű tárgyakat. Szakirány megalapozása 2x20 gépes rendelkezésre álló laboratóriummal



3. ábra. Környezetmodellezési ankét a SZIE kutatólaboratóriumában

### 3.2. Rövid-, és hosszútávú célok

A Gépészmérnöki Kar egyik kiemelt középtávú stratégiai célja lehet a **műszaki informatikai szak akkreditálása**. E célhoz kapcsolódó rövidtávú feladat a gépészmérnöki valamint mechatronika szakon választható, **informatikai jellegű szakirány** továbbfejlesztése. Az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetének tudományos igazgatóhelyettesével kooperációban a Kutatóintézet Irányítási és Rendszerelméleti Laboratóriumával közösen a Gépészmérnöki Karon műszaki informatikai profillal egy **kihelyezett tanszéket** alapítottunk. Ennek személyi állománya jelentős szakmai háttérrel biztosítja a fenti akkreditációhoz, és az Egyetem többi karán működő tanszkekkel együtt **alkalmazott informatikai doktori programot** indíthat.

### 3.3. Biológiai és műszaki rendszerek modellezése

#### Környezetinformatika szakirány

Az alkotó mérnöki tevékenység során egyre gyakrabban van szükség különböző komplex, illetve határterületi problémák informatikai eszközökkel történő elemzésére. A szakirány az okleveles mezőgazdasági gépészmérnöki szak hallgatóit kívánja felkészíteni a feladatok megoldására. Az informatikai alapképzést kiegészítő informatikai stúdiumokon túlmenően – többek között – a számítógépes modellezés olyan területeit öleli fel, mint a környezetinformatika, szoftverfejlesztés, az operációkutatás számítógépes módszerei, a numerikus módszerek, a matematikai és statisztikai programcsomagok használata



4. ábra. Környezetinformatikai problémák elemzése a SZIE kutatólaboratóriumában

A szakirány keretében kerül oktatásra a **Környezeti folyamatok modellezése c. tárgy**. A tárgy célja a korszerű környezetinformatikai modellek bemutatása, a mitigációs módszertanok és know-how megismertetése. Alapvető cél, hogy a megfelelő elméleti megalapozás mellett gyakorlatban is használható tudást közvetítsen a hallgatók felé a hazai helyzet megismertetésével, különös tekintettel az energetikai tevékenységekre, és az üvegházhatású gázok kibocsátására. Többek között szennyezésterjedési modellek, kibocsátási leltárak, externális költségek és teljes társadalmi költség kiszámítása, geostatisztika, klímaváltozási hatásvizsgálat szerepel a témák között olyan modellek mellett mint az ENPEP/BALANCE, ECOSENSE, EFOM, WASP, COMAP.

#### Térinformatika és távérzékelés

Elméleti tematika: térinformatikai alapok, térképészeti alapfogalmak, adatmodellek, leíró adatok, adatgyűjtés, műholdas helymeghatározás, digitális adatbázisok, távérzékelésről általában, a távérzékelés fizikai alapjai, a felszín optikai tulajdonságai, felvételezés, műholdprogramok, műholdrendszerek, alkalmazások I-II. Gyakorlati tematika: ArcView alapismeretek (Project, View, Layout szerkesztés), attribútív és térbeli kapcsolatokon alapuló leválogatások, objektumok szerkesztése, műveletek gridekkel, overlay műveletek, ERDAS alapismeretek, georeferálás, képosztályozás, radiometriai értékek elemzése.

### 3.4. Kutatások

A tanszéki kutatási program egyik fontos szempontja a **globális fenntarthatóság** kulcskérdéseinek vizsgálata. Az informatika egyre fejlettebb eszközeivel, a gyors feldolgozóképeségű rendszerek segítségével számos korábban elképzelhetetlen bonyolultságú **mérnöki-modellezési feladat** válik megoldhatóvá valós időben. A multidiszciplináris megközelítés hatására **új határterületek** alakulnak ki, és válnak kutathatóvá. Az informatikai alkalmazások elterjesztése az agrár-, és erdőgazdálkodás szempontjából is számos előnnyel kecsegtet, hozzájárulhat az ágazatok **komparatív versenyhelyzetének** javításához, mind országon belül, mind regionális szinten



5. ábra. Kutatási eredmények prezentációja a SZIE kutatólaboratóriumában

### 3.5. Rendszer és Irányításelméleti kutatások

A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kar Matematikai és Informatikai Intézet Informatika Tanszéke és az általa az MTA SZTAKI Rendszer és Irányításelméleti Kutató Labor keretein belül létrehozott kihelyezett Alkalmazott Informatika Tanszék rendszer- és irányításelmélet területén folyamatban levő illetve a közeljövőben tervezett kutatásai a következő elméleti területekre fókuszálnak:

Az irányításelmélet új irányzatai: a hagyományos lineáris – optimális és robusztus – szabályozásokon túl nemlineáris és időben változó rendszerek irányítása, különös tekintettel a lineárisan változó paraméterű (LPV) és a kapcsolóüzemű hibrid rendszerekre.

A mérés, jelfeldolgozás és rendszer-identifikáció új módszerei: nem-standard ortogonális bázisok, hiperbolikus geometrián alapuló konstrukciók, wavelet-ek alkalmazása jelek és rendszerek leírásában és modellezésében.

További kutatási területek közé tartozik a változásdetektálás, hibafelismerés modern eljárásai, hibatűrő, rekonfigurálódó rendszerek elmélete, kommunikáción alapuló információszerzés, detektálás és irányítás elosztott rendszerekben.

Az elméleti kutatómunkát kiegészíti különböző területeken végzett módszertani alkalmazott kutatási és fejlesztési tevékenység:

- **Beágyazott mérési, irányítási és kommunikációs rendszerek** tervezési módszertana különböző mikroszámítógép platformokon.
- **Bonyolult jelfeldolgozási, detektálási és irányítási algoritmusok valós idejű** megvalósítása egyedi és elosztott mikroszámítógép, valamint programozható logikai platformokon.
- Nagy megbízhatóságú és **hibatűrő rendszerek** tervezésének módszerei.

Az Intézetben elért elméleti és alkalmazott kutatási eredmények számos területen nyerhetnek gyakorlati alkalmazást, mint az energiaipar, az energiaelosztás, a járműipar akár a közúti-, akár a légijárművek tekintetében, továbbá a környezetinformatika, környezetvédelem terület

### Lineáris és paraméter függő lineáris kapcsoló üzemmódú rendszerek irányítása

A kutatás az alapvető rendszertulajdonságok, mint a R.E. Kalman által a lineáris rendszerekre megfogalmazott megfigyelhetőség és irányíthatóság, ezen rendszerkoncepció lehetséges megfogalmazását és a kritériumait kiterjesztette a kapcsoló-üzemmódú rendszerek egy adott osztályára, a bimodális rendszerekre. A bimodális kapcsoló-üzemmódú rendszerek tulajdonsága, hogy állapotterben megadott feltételek szerint viselkedésüket két különböző dinamika írja le. A kutatás egy fontos eredménye, hogy ezen rendszerek elérhetőségi-irányíthatósági problémái visszavezethetők a pozitív irányítójellel gerjesztett rendszerek irányítási problémáira. Kidolgozásra kerültek az ennek az ellenőrzésére szolgáló geometriai rendszerelméleti kritériumok, valamint a bimodális rendszerek irányíthatóságának Kalman-féle rangfeltételei.

Az eredményeket időfüggő, és nemlineáris rendszereknek egy, a gyakorlat szempontjából fontos osztályára, a lineáris paraméterváltozós (LPV) rendszerek osztályára is kiterjesztettük, amiket azután bizonyos jármű és közlekedési szituációk rendszerirányítási analízisében használhatunk fel.

### 3.5. A tanszék főbb kutatási partnerei

#### Hazai kapcsolatok:

- KUKA Robotics
- Grundfos Hungária Kft.
- IBM Magyarország Kft.
- MTA SZTAKI
- HUMANSOFT
- NGM, NFM
- MVM
- Számos kisebb kutatócég

#### Külföldi kapcsolatok:

- University of Arizona, Department of Experimental Economics, USA
- University of Chicago, Argonne National Labs,
- Tsukuba University, Japan,
- University of Copenhagen, Denmark
- University of California, Berkeley, USA
- University of Groningen, Netherlands,
- University of Zagreb, Croatia,
- Common University of Yecatherineburg, Russia,
- University of Coimbra, Portugal,

### 4. KÖVETKEZTETÉSEK

A cikkben felsorolt, a Matematikai és Informatikai Intézet által végzett oktató-, és kutatómunka valamint a Tudástranszfer Központban az Intézet részére biztosított két jól felszerelt informatikai laboratórium megalapozza a a biológiai és műszaki rendszerek modellezése terén a szakirányi továbbképzést.

# LABORATÓRIUM ÉS ESZKÖZFEJLESZTÉS EREDMÉNYEI A MECHANIKAI ÉS GÉPTANI INTÉZETBEN (MEGI)

## LABORATORY AND EQUIPMENT DEVELOPMENT AT THE INSTITUTE OF MECHANICS AND MACHINERY

Dr. Szabó István

### ABSTRACT

*The Institute of Mechanics and Machinery consists of three departments: Department of Mechanics Technical Drawings, Department of Machine Construction, Department of Agriculture and Food Engineering. During the last years essential infrastructural renewing and technical developments were done. The article introduces the main focuses of systematic developments that can serve the education, research technical service as well.*

### AZ INTÉZET BEMUTATÁSA

A Mechanikai és Géptani Intézet jelenlegi szervezeti összetételét a Gépészmérnöki Kar intézeti alapú strukturális átalakításával nyerte el, részét képezik az alábbi tanszékek:

- Mechanika és Műszaki Ábrázolás Tanszék,
- Gép szerkezet tan Tanszék,
- Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék.

Az intézet és jogelődeinek története mintegy 65 évig vezethető vissza. A Budapestről kiköltözött Mezőgazdasági Gépek Tanszék és a gödöllői Mezőgazdasági Géptani Tanszék közös vezetése alá helyezésével alakult meg 1972-ben az Egyetem első intézeteként a Mezőgazdasági Géptani Intézet.

Az Intézet tanszékei által a korábbi főiskolai, egyetemi, szakmérnöki, a jelenlegi BSc., MSc. és doktori (PhD.) képzés keretében gondozott tantárgyainak száma eléri a százat.

Az intézet volt és jelenlegi munkatársai 200-at meghaladó kutatási témát dolgoztak ki, amelyekről minden esetben jelentés és nagyszámú publikáció is készült.

Ezt a szellemi termékenységet igazolja néhány az oktatók által jegyzett publikációs adat:

Tankönyv, szakkönyv, könyvrészlet:	77 db
Jegyzetek, jegyzet részek:	133 db
Folyóiratcikkek:	381 db
Tudományos disszertációk:	29 db

*\*Intézetigazgató, egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Mechanikai és Géptani Intézet*

Ez a felsorolás korántsem teljes, mert nem szerepeltetjük az időszakos kiadványokban, tanácskozások, konferenciák anyagaiban megjelent közleményeket, amelyek száma több százra tehető. A folyóiratcikkeknek mintegy 30 %-a idegen nyelven jelent meg.

Nem számszerűsítettük azon tudományos fokozatokat, ahol a munkatársak témavezetőként, bírálóként bizottsági tagként, Doktori Iskolai tisztségviselőként szolgálták a tudományos képzést.

16 db olyan szabadalom sorolható fel, amelynél intézetünk munkatársai feltalálók voltak.

Néhány évvel a Tudástranszfer Központ kialakítását megelőzően jelentős laboratóriumi felújítás és bővítés eredményeként jött létre a Mérnök-informatikai Központ.



1. ábra. A felújított Mérnök-informatikai Központ

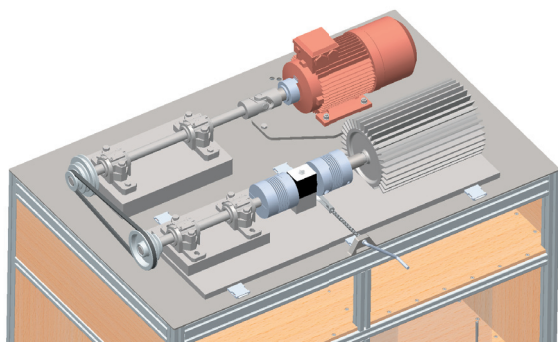
A Tudástranszfer Központ létrejöttével új laboratóriumi terek alakultak ki, amelyeket eszközökkel ellátva szolgálják úgy a magas szintű gyakorlati oktatást az intézet valamennyi gondozott diszciplínájában, valamennyi képzési szinten, mint a kísérleti-fejlesztő tudományos munkát.

### GÉPSZERKEZETTANI LABORATÓRIUM

A gép szerkezet tan laboratórium egy szerkezet tan elemeket tartalmazó bemutató egységből, továbbá egy mérő és vizsgáló labor részből áll.

A bemutató labor legfontosabb elemei: kötések (szerkezet tan elemek és tengely-agy kötések), tengelykapcsolók, csapágyak, hajtáselemek, az alapszerelésekhez szükséges szerszámok, rögzítés-technikai elemek.

A mérő és vizsgáló labor alkalmas különböző hajtásfajták (vonóelemes hajtások, alakzáró hajtások) működési, hajtásátviteli jellemzőinek, vizsgálatára.



2. ábra. Hajtásrendszer vizsgáló próbapad

A laboratórium használható a graduális képzés keretén belül a Gépelemek tantárgycsoport, a Részletszerkesztés és tervezés tantárgy, a Komplex mérnöki tevékenység, a Finommechanika oktatásában. Alkalmas hajtástechnikai elemzésekkel kapcsolatos kutatási feladatok elvégzésére is.

## MEZŐGÉP, KOMMUNÁLIS GÉP LABORATÓRIUM

A Tudástranzfer Központ kialakítása során létrejött *Mezőgép, kommunális gép laboratórium* az alábbi eszközökkel bővült:

### Univerzális kommunális traktor

A kommunális traktor 22 kW teljesítményű vízhűtéses dieselmotorral, elektronikusan vezérelt fokozatmentes, hidrosztatikus kommunális hajtóművel, kapcsolható elsőkerék hajtással, hátsó erőleadó tengellyel rendelkezik. A traktor alatti kasza meghajtó erőleadó tengellyel, a traktor jobb oldalán középen 2 pár, a traktor hátulján 1 pár – kettős működésű – vezérelhető hidraulikus gyorscsatlakozóval, elektronikus üzemóra számlálóval, közúti vizsgára alkalmas kivittel bír.



3. ábra. Kommunális traktor

Az univerzális kommunális traktorhoz a következő adapterek is rendelkezésre állnak:

- *Ipari hótoló szerkezet*

Az akadályba ütközéskor kitérni képes szegmensekkel rendelkező ipari hótoló szerkezet a traktoron lévő emelő egységre ún. gyorskapcsoló háromszöggel egyszerűen és gyorsan felkapcsolható. Hidraulikus jobbra- és balra történő munkaszög állítási lehetőséggel, alap kivitelben tömör gumi hótoló léccel felszerelt.

- *Só, homok, műtrágya szóró adapter*

A só-, homok- és műtrágyaszóró adapter kúpos tartállyal, keverő fejek nélkül, változtatható szórás szélességgel rendelkezik.

Foszfátózott és többszörösen festett a tartálya, rozsdamentes acélból készültek az aktív elemek. A traktor hátsó három pontjára függesztethető, 250 literes tartály röpitőtárcsás szórás rendszerű. A jobbra-balra szegély szórás lehetőség is kiépített. Hajtását a traktor kardán tengelyéről kapja. A szórás szélesség tartománya: 0,8-6 m között állítható.

- *Univerzális seprő adapter*

Az univerzális seprő adapter szemét és hóseprésre a traktor elejére, kardántengelyes meghajtással, erős seprőkefe oldal csapágyazással és a tartály nélküli sepréshez szükséges ún. köfelverődés védővel kialakított. Ebben a kivitelben 12–15 cm-es frissen leesett porhó seprésére használható, ezt használva nem kell sózni, pl. díszkőves tér burkolatoknál ez nagy előny!

### John Deere 1750 ISOBUS vetőgép

A hatsoros szemenkénti vetőgép igen széleskörű specifikációval rendelkezik:

- Fix értékű talajnyomást fokozó rugók,
- Insekticid tartály (32 kg-os), a kemikália vetősorra jutató rendszerrel,
- AccuCount sensorral ellátott magvető cső,
- Érzékelő a műtrágya nyomásmérésére,
- Vákuumszint érzékelő a SeedStar vezérlőrendszerhez,
- SeedStar vetésvezérlő és ellenőrző rendszer,
- Állítható gumírozott V-magtakaró kerekek,
- Soronként 56 literes magtartályok, vákuumos adagolással,
- Tru-Vee dupla tárcsás nyitócsoreszlya, standard mélységhatároló kerekekkel,
- Láncajtású XP vetőkocsi,
- Mechanikus váltómű, fél munkaszélesség elzárás nélkül,
- 406 mm átmérőjű csipkés nyomjelzőtárcsák,
- 76,2 cm sortávolság,
- Szilárd műtrágya kijuttatás lehetősége segédvázra szerelt dupla tárcsás műtrágyacsoroszlyával (normál csigás megoldás).

A vetőgép univerzális felhasználhatósága érdekében többféle vetőtárcsa szettekkel, illetve duplaszem vetés elkerülésére rendelkezik:

- Apró kukorica tárcsa szettel,
- Normál kukorica tárcsa szettel,
- PROMAX 40 siktárcsa szettel,
- Napraforgó tárcsa szettel,
- Vaktárcsa szettel,
- Duplázásgátlóval.

## Önjáró takarítógép



4. ábra. Önjáró takarítógép

A felsorolt eszközök alkalmasak a mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnökképzésben történő felhasználáshoz, valamint a kommunális gépek oktatásához. A teljes kiépítéssel rendelkezésre álló eszközök teljes értékű munkavégzésre is használhatók, amelyek lehetővé teszik a kutatási feladatokhoz kapcsolódó szántóföldi, valamint egyéb terepeken való kísérleti feladatok megoldását is.

## DIAGNOSZTIKA LABORATÓRIUM

A *Diagnosztikai laboratórium* felszerelésének bázisa a **Launch X431 Top** típusú jármű diagnosztikai állomás.

A készülék az alábbi funkciókat integrálja:

- Soros oldali diagnosztikai egység,
- Oszcilloszkóp,
- Gyújtásrendszer vizsgáló egység,
- Szenzor szimulátor,
- Adatbázis.

A Mechanikai és Géptani Intézet munkatársai a laboratórium tervezés és eszközbeszerzés során figyelmet fordítottak arra is, hogy a magas színvonalú oktatáson kívül a labor alkalmas legyen az intézetben folyó kutató munkához való háttér biztosítására is.

### **Soros oldali diagnosztikai egység**

Ez az egység, nagymértékben és több okból is eltér attól a megszokott diagnosztikai teszterektől, amit a hazai és világ piacain leginkább megtalálhatunk.

Általánosan bevett diagnosztikai eszközgyártói szokás, hogy kialakítanak, a saját termékükre jellemző arculatot és ezen a kezelői felületen keresztül érhetőek el a különböző funkciók.

Ennek az a hátránya az oktatásban, hogy a hallgató, ha más diagnosztikai eszközön tanulja meg a soros diagnosztika mesterfogásait, a gyakorlatba kerülve, például egy márkaképviselet szakszervizébe, nehézségei lesznek, hiszen

egy szánára teljesen új rendszerrel kell megismerkednie, ami sok időbe telhet. A munkáltatók véleménye sem lesz így teljesen pozitív a képzésről, amennyiben a fiatal kolléga csak keresi a különböző funkciókat az eszközön és nem a tud segíteni az irányítása alá tartozó munkatársaknak.

A Launch X431 Top esetén a jármű típus kiválasztása után az adott jármű gyári rendszerű platformjával találjuk magunkat szemben. Minden funkciójában a gyárával megegyező, az elérési utak is egyformák, azonos sorrendet mutatnak.

Tehát ha a hallgató ezen a készüléken sajátítja el a soros diagnosztikai mérések menetét, nem lepődik meg az életbe kikerülve, hiszen bármely márkaképviselethez is kerül, neki már az ott található gyártói diagnosztikai rendszer ismerős lesz, így mindenki megelégedésére gyorsan és hatékonyan tudja a gyári tesztet kezelni.

A Launch X431 Topban, 60 különböző autógyár típusai találhatók meg.

Ilyen széles típusválaszték, egy univerzális berendezésben sem található meg, így nem fordulhat az a szituáció elő, hogy olyan személy- és kishaszon jármű kerül az oktatási bázisra, amelyhez nincs soros oldali diagnosztikai megoldás.

A készülék és a számítógép, amire szoftver telepítve van, a Bluetooth technológiát, azaz a rádiókommunikációt használja egymás között. Ennek eredményeképpen nem szükségesszerű, hogy a hallgatók egy légtérben legyenek a járó motorú gépkocsival. Így tehát nem áll fent az esetleges egészségkárosodás veszélye sem. Azonban mégis üzemszerű körülmények között, a számítógép kivethetőségének lehetőségével, egyszerre és egy időben több hallgató sajátíthatja el a diagnosztikai ismereteket.

Más forgalomban lévő eszközök esetében ez nehezen, vagy egyáltalán nem kivitelezhető, tehát a tanulók nem mindegyike láthatja egy időben a méréseket.

Az sem egy elhanyagolható előny, hogy a készülék, közel a gyári diagnosztikai eszközzel megegyező szinten kommunikál a járművekkel, tehát olyan mély szintű elemzések, kutatások, fejlesztések is végezhetőek a segítségével, mely más univerzális eszközzel nem.

Minden jármű típushoz, a hozzá tartozó gyári diagnosztikai eszköz beszerzése, pedig olyan költség vonzattal járna, ami jelentősen nagyobb, mint a Launch X431 Top bekerülési költsége.

Az alap szoftver szabadon, korlátlan számítógépre telepíthető, így minden tantermi gépen használható, csak az eszközt kell „látó” távolságba helyezni, és akár az emeleti tanteremből is lehet működés közben diagnosztizálni, az udvaron lévő autót.

Mobil PC használatával lehetséges a menet tesztek készítése is. Van arra is lehetőség, hogy a soros élő adatokat grafikusan jelenítsük meg, és az adatokat ki is nyomtathatjuk.

Lehetőséget biztosít az eszköz arra is, hogy szinte korlátlan mennyiségű és idejű élőadat mentést végezzünk vele. A tárolt adatok a későbbiek során visszanezethetőek és elemezhetőek, így elkerülhető, hogy költséges vizsgálatokat ismételni keljen.

### **Oscilloszkóp**

A Launch X431 Top diagnosztikai eszköz, egy olyan, teljesen jármű specifikus oszcilloszkópot kapott a gyártótól, mely igen könnyen kezelhető, így a hallgatók egyszerűen, könnyen érthető módon, nem idegenkedve a technikától, tudják elsajátítani a kezelést.

Egy időpillanatban, négy egyszerre zajló villamos folyamat vizsgálatára van mód, így nem csak a kezelés megértése válik könnyebbé, hanem az egyidejűleg zajló villamos folyamatok nyomon követése is.

Az oszcilloszkóp által elvégezhető párhuzamos diagnosztikai vizsgálatok, mára elengedhetetlenné váltak korunk villamos szempontból egyre bonyolultabbá váló járművein. Hiszen, adott esetben a soros oldal adataiból levont következtetést, hiba megállapítást, bizonyítani is szükséges. A kutatásban és a műszaki fejlesztésben sem lehet ma már ezt a mérés technikát kihagyni.

### **Gyújtásrendszer vizsgáló egység**

A mai korszerű, külső keverékképzésű motorokkal szerelt járművek esetében egyre nagyobb a jelentősége a pontos időben és kellő intenzitással történő keverékinitializálásnak.

Ennek a folyamatnak a vizsgálata elengedhetetlen, hiszen a benzin üzemű motorok tökéletes működésének alapfeltétele a tökéletes gyújtórendszer. A hagyományos gyújtásvizsgáló oszcilloszkópok, már régen nem képesek a megfelelő adatokat a diagnosztika számára biztosítani, mert nem ezen igények kielégítésére tervezték, hanem a hagyományos gyújtású autókhoz.

A Launch X431 Top diagnosztikai eszközbe a legkorszerűbb és minden igényt kielégítő gyújtásrendszer vizsgáló egység került beépítésre, tehát kiválthatja a hagyományos, elavult oszcilloszkópokat is.

Megjelenítő felülete sokoldalúan testre szabható, így képes a legszükségesebb információkat és a részleteket is kellően elemezhetővé tenni és ezzel segíti a megértését a lezajló folyamatoknak.

### **Szenzor szimulátor**

Ez a funkciója a készülék egyik legjelentősebb előnye. Alkalmas a készülék arra, hogy a működésben lévő motor, vagy egyéb menedzsment számára, grafikus formában képzett jellakokat vigyünk be, szenzor jelként.

Az előadó vagy a hallgató maga is rajzolhat jellegzőgörbét a szenzornak, hogy a lehetséges hibát szimulálja, vagy vizsgálja az irányító egység reakcióit, különböző karakterisztikák esetében.

Tehát anélkül hogy a vizsgált járműben effektív marandó hibákat ejtenének, mégis valós hibák generálhatóak.

A kutatásban és a fejlesztésben ez a műszer adta lehetőség még hatványozottabban jelentős, hiszen féktermi vagy üzemszerű körülmények között lehet vizsgálni egy adott szenzor működésének hatásait. Optimalizálható a szenzoroktól elvárható karakterisztika és még számtalan lehetőséget kínál a szimulátor funkció.

A készülék képes korlátozottan beavatkozókát is üzemeltetni, e funkcióján keresztül, példa mutatható be az

oktatás keretein belül, a beavatkozási oldal esetleges hibáira is, anélkül, hogy fizikálisan tönkre kellene tenni egy drága alkatrészt.

### **Adatbázis**

A készülék szoftverének része egy adatbázis is, ami hatékonyan segíti a hibakeresést az integrált kapcsolási rajzok segítségével. A hallgatók az adatbázis kezelésével gyakorlatot szereznek a hasonló rendszerekben (Autodata, Tolerance Data, Vivid Workshop, stb.) való eligazodásban.

### **Nagysebességű kamera**

A diagnosztika laboratórium felszerelése közé került egy nagy rögzítési sebességű (1280x1024 felbontás mellett 2.000 fps a rögzítési sebesség esetén, a maximális rögzítési sebesség 10.000 fps) kamera is.



5. ábra. OLYMPUS i-SPEED TR gyorskamera

A nagysebességű kamera alkalmas olyan folyamatok rögzítésére, ami szabad szemmel, de hagyományos kamerákkal semem követhető, így az oktatás legkülönbözőbb területein használható (pl. fizikai folyamatok, gép-szerkezetek működése, mezőgép részegységek (gép-növény kapcsolatok), járművek, motorok működése).

A megfelelő folyamatok rögzítése az adott területhez tartozó kutatási munkát is segítik (ezek például a következők lehetnek: égési folyamatok elemzése, hajtáselemek működésének vizsgálata, műtrágya, ill. szóróanyag röppálya vizsgálata, stb.).

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

Az elmúlt két évben a Gépészmérnöki Kar infrastruktúrája jelentős fejlődésen esett át. A Mechanikai és Géptani Intézet ezt megelőzve már korábban használatba vette a Mérnökinformatikai Központot.

A Tudástranszfer Központ mostani létrejöttével további új laboratóriumi terek alakultak ki, amelyeket eszközökkel ellátva szolgálják úgy a magas szintű gyakorlati oktatást az intézet valamennyi gondozott tantárgyában, az összes képzési szinten, de szolgálja a kísérleti-fejlesztő tudományos munkát is.

A Mechanikai és Géptani Intézetről további információk a Gépészmérnöki Kar honlapján érhetők el [www.gek.szie.hu](http://www.gek.szie.hu).

# MŰSZAKI MENEDZSMENT INTÉZET

## INSTITUTE OF ENGINEERING MANAGEMENT

*Dr. Daróczy Miklós\**

### ABSTRACT

The present paper gives an overview about the professional mission and structure of the Institute of Engineering Management. We review the main characteristics of our educational program of "Engineering Management" and the offered courses, our research and extension activities. Our new laboratory in SZIE-GEK KNOWLEDGE TRANSFER-CENTER is also briefly introduced.

### ÖSSZEFOGLALÓ

Bemutató cikkünkben áttekintést adunk a **Műszaki Menedzsment Intézet (MŰMI)** szakmai küldetéséről valamint szervezeti felépítéséről. Áttekintjük az Intézet által gondozott Műszaki menedzser szak képzési struktúráját, valamint az Intézet által oktatott ismeretkörök jellemzőit. Ezt követően röviden bemutatjuk az Intézetünk által folytatott kutatási és szaktanácsadási feladatokat, valamint ismertetjük a SZIE-GÉK Tudástranszfer Központban megvalósult projekt Intézetünkhöz kapcsolódó fejlesztéseit.

### BEVEZETÉS

A **Műszaki Menedzsment Intézet** a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karának önálló intézete, a Kar egyik nagy múlttal rendelkező új intézete, melynek jogelődje közel 60 éves múltra tekint vissza.



1. ábra. Az intézet logója

**Megújult Intézetünk** – annak szakmai struktúrájából eredően – többirányú feladatot lát el, igazodva a SZIE Gépészmérnöki Karán megkívánt tudományterületekhez. Intézetünk a korszerű menedzseri ismeretek és a menedzsment kultúra széleskörű fejlesztésére, ápolására, hazai és nemzetközi terjesztésére törekszik.

**Legfőbb küldetésünk** olyan szintetizált ismeretkörök gondozása és oktatása, amelyek integráns részét képezik a termelő-szolgáltató szervezetek racionális működéséhez, működtetéséhez szükséges ismerethalmaznak.

Elsősorban a leendő mérnököknek, műszaki menedzsereknek oktatjuk azokat a gazdasági, menedzsment és logisztikai alap- és alkalmazott ismereteket, amelyek nélkülözhetetlenek szakmájuk sikeres műveléséhez. Visszajelzéseink alapján állítható, hogy ezek a tudományterületek rendkívül fontosak végzettjeink sikere szempontjából, hiszen felgyorsult világunkban nélkülük képtelenség eligazodni.

Az oktatás magas színvonalát a nagy szakmai tapasztalattal rendelkező tanáraink garantálják. Az Intézetünkben 13 főállású oktató dolgozik és 2 fő nappali tagozatos Ph.D. hallgató a tantermi gyakorlatok lebonyolításában közreműködik. Oktatóink közül 8 főnek van tudományos fokozata, 2 főnél a megszerzése folyamatban van. Professzor emeritus, 1 fő c. egyetemi tanár és 5 fő c. egyetemi docens segíti munkánkat.

**Intézetünkben évente** 20-25 szakdolgozatot, illetve diplomamunkát készítenek végzőseink. Hallgatóink közül többen sikerrel vesznek részt a TDK-munkában, illetve konferencián.

**Rendszeres és bővülő** kapcsolatot tartunk külső szakemberekkel, akik segítségével oktatásunk színvonalát tovább javítjuk.

Intézetünk számos „külső” intézményi kapcsolatot tart fenn. Ennek előnyeit elsősorban hallgatóink élvezik, hiszen partnerszervezeteink szakemberei rendszeresen részt vesznek a műszaki menedzsment diszciplína oktatásában, kutatásában és az ilyen témájú dolgozatok konzultálásában.

### AZ INTÉZET SZERVEZETI FELÉPÍTÉSE ÉS OKTATÓI

Műszaki Menedzsment Intézet

Intézetigazgató: Dr. Daróczy Miklós, egyetemi docens

Az Intézet belső strukturális felépítése az oktatott tárgyak szerint három diszciplína köré csoportosítható, ennek megfelelően három intézeti tanszék került kialakításra:

Alkalmazott Menedzsment Tanszék

Tanszékvezető: Dr. Husti István, DSc, egyetemi tanár,

- Dr. Walz Géza, egyetemi magántanár
- Dr. Kovács Imre, mestertanár
- Bak Árpád, tanszéki mérnök
- Rezsabek Tamás, tanszéki mérnök

\*SZIE, egyetemi docens, Műszaki Menedzsment Intézet

### Anyagmozgatás és Logisztika Tanszék

Tanszékvezető: Dr. Benkő János, egyetemi tanár

- Dr. Magó László, egyetemi adjunktus
- Dr. Balogh Antal, mestertanár
- Nagy Zita, mestertanár

### Műszaki Gazdaságtan Tanszék

Tanszékvezető: Dr. Daróczy Miklós, egyetemi docens

- Dr. Peszeki Zoltán, egyetemi tanár
- Dr. Szentpétery Zsolt, egyetemi tanár
- Dr. Medina Viktor, egyetemi adjunktus

### Doktorandusz Hallgatók:

- Tóth Réka, PhD. hallgató
- Goda Adrienn, PhD. hallgató

### Címzetes oktatók:

- Dr. Knoll Imre professzor emeritus
- Antos Gábor c. egyetemi docens
- Dr. Benedek József c. egyetemi tanár
- Csonka Endre c. egyetemi docens
- Dr. Hajdú József c. egyetemi docens
- Dr. Ködmön István c. egyetemi docens
- Dr. Soós János c. egyetemi docens

## **A MŰSZAKI MENEDZSER SZAK**

A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karán 2001 szeptemberétől, az országban az elsők között indult az Intézet (illetve jogelődje) gondozásában egyetemi szintű műszaki menedzser-képzés. A Bologna-i folyamat következtében előbb a BSc-, majd az MSc-szintű képzésünk nyert akkreditálást. Mód van arra is, hogy végzettjeink a Karunkhoz kötődő Műszaki tudományi Doktori Iskolához csatlakozzanak Ph.D-tanulmányok folytatására, illetve a doktori fokozat megszerzésére. Ezzel a lehetőséggel is több hallgatónk élt már.

A „**Műszaki menedzser**” **alapszakunk (BSc)** képzési struktúráját az európai oktatási rendszer átalakításához kapcsolódva végeztük el, támaszkodva a vonatkozó előírásokra, tapasztalatainkra, továbbá meglévő lehetőségeinkre. A BSc képzettségre alapozó **mester (MSc) szakunk**, mélyebb elméleti ismereteket, specializált végzettséget ad, amely a munkaerőpiacon a vezetői megbízások, a továbbtanuláskor a doktorképzés feltétele lehet.

A külső és belső kapcsolatainkban rejlő lehetőségekre építve a hallgatók – már tanulmányaik kezdetétől fogva – a természettudományi és műszaki ismeretekkel harmonizálva sajátítják el a gazdaság- és menedzsment-tudományi ismereteket.

**Tantervi kínálatunk elsődleges célja:** a munkaerő-piaci és a hallgatói igények mind teljesebb kielégítése a képesítési követelmények betartása mellett. Fontos szempont a képzés választékának bővítése, valamint a közreműködő Karok korábbi oktató-, kutatómunkája

során felhalmozódott tudásanyagának a műszaki menedzser-képzésbe való integrálása.



2. ábra: Végzős műszaki menedzser hallgatóink

**A képzésünk célja olyan,** gazdálkodási mérnökök képzése, akik megfelelő természettudományi, műszaki tudományi, gazdálkodási és szervezéstudományi ismeretekkel rendelkeznek a termékek és szolgáltatások anyagi, informatikai, pénzügyi és humán folyamatai integrált megoldásához, továbbá kellő mélységű elméleti ismeretekkel is bírnak, a képzés második ciklusában történő folytatáshoz.

### **A törzsanyag ismeretkörök:**

*Természettudományos alapismeretek:* 40-50 kreditpont, matematika, fizika, más természettudományok alapismeretei (pl. biológia, kémia, mechanika).

*Gazdasági és humán ismeretek:* 16-30 kreditpont, mikroökonómia, makroökonómia, gazdaságstatisztika, számvitel, vállalkozás-gazdaságtan, minőségbiztosítás, ergonómia, humán ismeretek.

*Szakmai törzsanyag:* 70-103 kreditpont, műszaki ábrázolás, gépszerkezetek, informatika és alkalmazások, gyártási és technológiai ismeretek, menedzsment, pénzügyek, államigazgatási-jogi ismeretek, differenciált szakmai ismeretek.

A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök közül a műszaki ismeretek aránya legalább 50%. A diploma megszerzésének feltétele intézményen kívül teljesítendő szakmai gyakorlat, amelynek időtartama legalább 4 hét. Az alapfokozat megszerzéséhez államilag elismert legalább középfokú „A” vagy „B” típusú, illetve azzal egyenértékű nyelvvizsga szükséges.

### **Választható szakirányok:**

**Termelés- és minőségmenedzsment szakirány:** célja, olyan szakemberek képzése, akik az általános képzés keretében elsajátított komplex tudásra épülő szakirányú ismeretek birtokában képesek a minőségközpontú termelési folyamatok:

- megtervezésére, kialakítására,
- hatékony működtetésére,
- fejlesztésére,
- tudatos átalakítására és/vagy megszüntetésére.

**Mérnök - üzletkötő szakirány:** célja, mérnöki és műszaki alapismeretekkel rendelkező kereskedő, üzletkötő, termékgondozó (termékmenedzser) szakemberek kibocsátása, akik a termelő eszközök tárgyi eszközök, áruk, készletek beszerzésében és értékesítésében, a komplex kereskedelmi, forgalmazói tevékenység szervezéséhez és irányításához megfelelő szakismerettel rendelkeznek.

**Energiagazdálkodási szakirány:** olyan mérnöki és műszaki alapismeretekkel rendelkező szakemberek képzése, akik ismerik a megújuló energiaforrások (nap-, szél- és vízi energia, biomassza stb.) sajátosságait, termelésük és hasznosításuk technológiáit, azok gyakorlati alkalmazásának műszaki-gazdasági feltételeit.

### AZ INTÉZETBEN OKTATOTT ISMERETKÖRÖK

Az „**Alkalmazott Menedzsment Tanszék**” oktatási kínálatát a klasszikus menedzsment ismeretekre épülő szakterületi menedzsment tárgyak alkotják. Ezen felül a munkavédelem és az ergonómia fogalomrendszere is a Tanszék feladatkörébe tartozik. A jelenlegi kínálatban ezek közül megtalálható a:

- Stratégiai menedzsment,
- Innováció-menedzsment,
- Minőség-menedzsment,
- Vállalkozásmenedzsment,
- Termelés-menedzsment,
- Munkavédelem,
- Ergonómia.

Valamennyi menedzsment tárgyra általánosan jellemző a műszaki orientáció és az „alkalmazott” jelleg.

A „**Műszaki Gazdaságtan Tanszék**” a termelő, szolgáltató folyamatok reál, humán, illetve gazdasági és társadalmi összefüggései, valamint vállalkozások alapításához és menedzseléséhez szükséges ismeretek oktatja. A tanszék által gondozott tárgyak:

- Gazdaságtan
- Műszaki/Mérnöki gazdaságtan,
- Vállalkozásmenedzsment,
- Projektmenedzsment,
- Menedzsment módszerek,
- Alkalmazott biológia.

Az „**Anyagmozgatás és Logisztika Tanszék**” a termelő vállalkozások anyagáramlási, készletezési és logisztikai komplex feladatainak műszaki és szervezési alapösszefüggései és tervezési ismereteit oktatja:

- Logisztika,
- Anyagmozgatás gépei.

**Intézetünk oktatói** és munkatársai több szakirányú továbbképzési szak oktatásában is feladatot vállalnak, amelyek közül a következő hármat a mi Intézetünk gondozza:

- Mérnök üzletkötő,
- Logisztikai,
- Menedzsment.

A két utóbbi szak indítása folyamatban van.

### KUTATÁS FEJLESZTÉS

Intézetünk kutatási tevékenysége az alkalmazott tudományok széles spektrumát felöleli. Bár profilunk az elmúlt években átalakult és új elemekkel bővült, azonban a jellemző tudományos érdeklődési kör az agrár-innováció, a mezőgazdasági gépesítés ökonómiája és az agrárlogisztika vizsgálata megmaradt.

Szakmai, tudományos munkásságunk fontos részét képezi publikációs tevékenység is. Kutatóink magyarországi szakfolyóiratok mellett külföldi konferenciákon is rendszeresen részt vesznek ezzel is bekapcsolódva a nemzetközi tudományos vérkeringésbe. Cikkeink és tanulmányaink, tudományos előadásaink száma több százra tehető az elmúlt évtizedekben. Az eredményeket a mezőgazdasági gyakorlat hasznosítja és ezek a képzés tananyagát is gazdagítják. A doktoranduszaink eredményeiből számos hazai és nemzetközi folyóiratban megjelent publikáció született.

**Komplex szaktanácsadást** nyújtunk a következő területeken:



3. ábra. Munkaszervezési és gépesítésfejlesztési feladatok a mezőgazdaságban

**Műszaki menedzsment, illetve a vállalkozásfejlesztés területén:**

- Innovációs, műszaki fejlesztési, mezőgazdasági gépesítésfejlesztési és beruházási projektek tervezése, menedzselése és értékelése.
- Minőségirányítási rendszerek fejlesztése és üzleti folyamatok újjászervezése.

- Üzleti tervezés és vállalati stratégia kidolgozása, projektmenedzsment, valamint a teljeskörű marketing tanácsadás.
- Szervezet-átvilágítási és –fejlesztési projektek
- Vevőszolgálati rendszertervek készítése.

#### Anyagmozgatás és logisztika területén:

- Folyamatos működésű anyagmozgatógépek fejlesztése, tervezése és vizsgálata.
- Logisztikai folyamatok tervezése matematikai modellezéssel és számítógépes szimulációja.

#### A munkavédelem területén:

- Munkarendszerek biztonsági kérdései.
- Munkahelyek, gépek biztonsága kockázat-felmérése.
- Szabványügy és minőségügy a munkavédelemben.

#### Agrobiológia területén:

- A búza- kukoricatermesztés technológiájának fejlesztése,
- A bioetanol gyártására alkalmas alapanyag előállítás.

### A TUDÁSTRANSZFER KÖZPONT MŰSZAKI MENEDZSMENT LABORATÓRIUMA

Az átadásához közeledő új Műszaki és Természettudományi Oktató Központnak köszönhetően Intézetünk új számítógépes laboratóriummal rendelkezik, ahol színvonalas környezetben, fejlett informatikai infrastruktúrával várjuk hallgatóink mellett a vállalati és önkormányzati továbbképzések résztvevőit is.

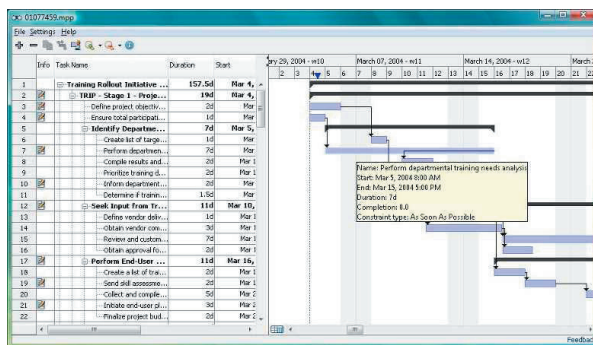


4. ábra: Számítógépes laboratórium

A létesítmény megvalósulásával az **Intézet** régi álma teljesült. A Műszaki menedzser szak indulása idején, több mint tíz esztendővel ezelőtt fogalmazódott meg először egy korszerű szakkabinet kialakításának az igénye. Az új laboratórium méreteinek köszönhetően a

számítógépes „munkahelyek” mellett, a terem berendezése rugalmasan alakítható át kiscsoportos foglalkozások, csoportmunka és/vagy esettanulmányok feldolgozása céljából is.

Korszerű szoftvereink lehetővé teszik a magas szintű, naprakész elméleti és gyakorlati ismeretek átadását például, a projektmenedzsment és a vállalati irányítási rendszerek területén.



5. ábra: Az Intézetben oktatott Ms Project szoftver

A **Tudástranszfer Központban** kialakított logisztikai laboratórium biztosítja hallgatóink számára a gyakorlatban alkalmazott legkorszerűbb folyamatok, technológiák és eszközök megismerésének lehetőségét.

A logisztikai rendszerek tervezéséhez és teszteléséhez a tervező és szimulációs szoftverek is a diákok rendelkezésére állnak.

A többéves fejlesztőmunkának köszönhetően az oktatás fizikai feltételei megteremtődtek. Az Intézet feladata ezek után a már meglévő keretek tartalommal történő megtöltése, az oktatás tartalmi és módszertani elemeinek kiszélesítése, korszerűsítése az alapképzéstől a szakirányú továbbképzésen át, egészen a doktor-képzésig.

Az új **Műszaki Menedzsment Laboratórium** abban is segíti munkánkat, hogy a gyakorlati ismereteket közelebb vigyük hallgatóinkhoz, illetve az elméleti és módszertani megoldásokat átadhassuk a gyakorlati szakembereknek. Őszintén reméljük, hogy további oktatómunkánk eredményeként, a jelenleg záruló fejlesztési projekt valóban eléri igazi hosszú távú célját.

Intézetünk elérhetőségei:

SZIE GÉK

**Műszaki Menedzsment Intézet**

2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1

Tel.: 28/ 522-044

Fax: 28/ 522-000/1442

E-mail: mumi@gek.szie.hu

www.mumi.gék.szie.hu

# GYAKORLATI KÉPZÉSI ÉS SZAKTANÁCSADÁSI KÖZPONT A MÉRNÖKKÉPZÉSben ÉS A TECHNIKATÖRTÉNET SZOLGÁLATÁBAN

*Dr. Hentz Károly\**

A Gyakorlati Képzési- és Szaktanácsadási Központ (GYKK) feladata a SZIE Gépészmérnöki Kar munkaszervezeteként a mérnökképzés részeként döntően a BSc képzés keretében a gyakorlati ismeretek és készségek oktatása. Oktatási feladatként a GYKK szervezi a mintatanterv szerinti elsőéves BSc „praktikum-minimum” gyakorlatot valamennyi szakon. Ennek célja a hallgatók műszaki, mechanikai készségszintű alapismereteinek elsajátítása. A GYKK feladatköréhez tartozik a tantervi keretben megjelenő „nyári gyakorlatok” szervezése és koordinálása. A fentiekben túl kiemelt feladata a Gyakorlati Képzési Központnak, hogy a kari BSc képzésekben szereplő üzemi gyakorlatokat szervezi, vállalati partnerkapcsolatokat épít és akkreditál gyakorlati képzési helyszíneként.

A központ gyakorlati képzési és bemutató tereket, helyszíneket biztosít a természettudományos és műszaki képzések részére, illetve azok fejlesztését, korszerűsítését alapítási feladatként látja el.

A klasszikus egyetemi feladatkörhöz kötődően oktatás, kutatás, szaktanácsadás feladathármasában a központ célja – a jellemzően agrár szakterületen megjelenő – szaktanácsadási tevékenység szervezése és koordinálása.



A Gépészmérnöki Kari feladatmegosztásban a Gyakorlati Képzési Központ-hoz tartozó munkaszervezetként jelenik meg a **Mezőgazdasági Eszköz- és Gépfelődéstörténeti Szakmúzeum**, amely státuszát tekintve országos szakmúzeum mezőgazdasági gépek és eszközök gyűjtőköri. Múzeumi alapfeladatként jelenik meg a természettudományos ismeretterjesztés, a technikai kultúra bemutatása és ápolása, valamint az eszköz- és gépfelődéssel, a mezőgazdasági eszköz- és gépjárással, a mezőgazdasági szakoktatással össze-

függő kutató, feldolgozó munka végzése. A szakmúzeumnak a technikatörténeti értékek ápolásán és kutatásán túl fontos célkitűzése a műszaki mérnökképzéshez kötődően a műszaki kultúra gondozása a hallgatói hozzáférés biztosítása.



A Gyakorlati Képzési Központ részét képezi a **Műszaki Dokumentációs Központ**, amely a SZIE központi könyvtári rendszerével együttműködve, annak tevékenységét kiegészítve a mérnöki ismeretek elsajátítását, valamint a műszaki információk megszerzésének rendszerezett szolgáltatását hivatott biztosítani. A Dokumentációs Központ szolgáltatásrendszerében elérhető dokumentumok köre szélesebb a klasszikus könyvtári rendszereknél, hiszen kereskedelmi és marketing anyagokat, katalógusokat, tervezési segédleteket, műszaki leírásokat és rajzokat és nem utolsósorban szabványokat és szabadalmakat is elérhetővé tesz. A Műszaki Dokumentációs Központ másik fontos szolgáltatási területe a diplomamunkák és disszertációk, doktori értekezések gyűjtése és kutathatóvá tétele. A központ digitális tartalomszolgáltatási tevékenységgel is rendelkezik, amelynek keretében több mint 4000 óra szakmai archív film, 6000 dia és közel 3 TeraByte digitális tartalommal rendelkezik. A Dokumentációs Központ szolgáltatásaival nem csak kizárólag a SZIE GÉK hallgatóit és oktatóit szolgálja, hanem a szakmúzeumi látogatók körének is tudás és információ szolgáltatást végez.

A Gyakorlati Képzési Központ keretében működik a **Műszaki Kísérleti, Szolgáltató és Bemutató Központ**, amely a GAK Nonprofit Kft. üzemeltetésében az egyetemi tangazdaság szerves részeként működik, mint Műszaki Tanüzem.

*\*igazgató, Gyakorlati Képzési- és Szaktanácsadási Központ*

A Műszaki Tanüzem az alábbi feladatok megvalósítására jött létre és jelenleg is e feladatok jelentik alaptevékenységét:

- Tanüzemi gyakorlatok szervezése és lebonyolítása a Gépészmérnöki Kar valamennyi képzési szakán.
- Karközi megállapodás keretében műszaki- és természettudományi tanüzemi gyakorlat szervezése és lebonyolítása a Szent István Egyetem egyéb karain.
- Gépi munkavégzés a SZIE tanüzemei számára.
- Gépesítési és műszaki technológiai tervek kidolgozása és kivitelezése.
- Műszaki kutatási, kísérletezési és innovációs feladatok teljesítése, pályázati és egyéb megbízások munkák teljesítése.
- Gépjavítási és szervizelési feladatok ellátása, valamint egyéb műszaki szolgáltatói és bérvállalkozói tevékenységek folytatása.
- Műszaki szaktanácsadás, szakértői tevékenység.

### ÚJ FEJLESZTÉS: TUDÁSTRANSZFER KÖZPONT

A Gyakorlati Képzési Központ bázisán a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara európai uniós források felhasználásával ez évben létrehozta a **Műszaki és Természettudományi Oktató Központ, Regionális Tudástranszfer Központot (TK)**.

A projekt keretében megvalósult létesítmény és infrastruktúra műszaki felsőoktatás gyakorlati képzési tereit bővítette és fejlesztette a Gépészmérnöki Kar valamennyi képzési profilja számára. A Gyakorlati Képzési Központ alapfunkciójával megegyezően kialakult egy *multifunkcionális oktatási és műszaki kulturális központ*, amely korszerű infrastrukturális feltételrendszerével és tudástranszfer szolgáltatásaival szélesítette a SZIE műszaki felsőoktatás képzési kapacitárait.

A Tudástranszfer Központ funkcionális célja, hogy a mérnökképzés, valamint a tudományos ismeretterjesztés bázisaként és helyszíneként az ismeret elsajátítás valamennyi korszerű módszertani rendszerét biztosítsa a mérnökképzésben. A létesítmény ma ismert összes korszerű tudás közvetítő technológiát magába foglalja (audiovideostúdió, digitális nyomda) és valamennyi európai uniós szabálynak megfelelő esélyegyenlőségi feltételeket biztosít az oktatási-, bemutató-központi és múzeumi funkcióhoz.

A TK funkcionális tereivel és szolgáltatásaival teljes körűen szolgálja a létesítmény valamennyi célként

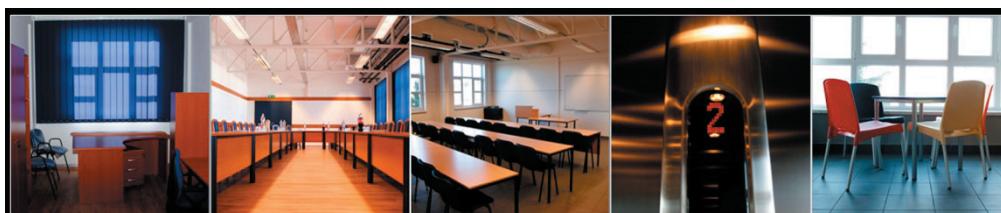
meghatározott alapfunkcióját. Összesen 10.000 m<sup>2</sup> alapterületen korszerű, légkondicionált infrastruktúrával biztosítja az oktatási folyamatok feltételeit. Összkapacitásában 720 fő egyidejű tartózkodását biztosító oktatási- és laboratóriumi infrastruktúra, amely egy 300 fős, három 120 fős előadóteremből, valamint 12 funkcionális műszaki laborból épül fel. Fontos funkcionális tereket képeznek a bemutatóterek, amelyek alkalmasak nagyméretű gépek működés közbeni bemutatására, valamint oktatási- és szerviz funkciók ellátására.

Valamennyi oktatási tér a klasszikus információ technológiai rendszerekkel felszerelésre került (hálózati kapcsolat, beépített projektor, hangosítás), további korszerű szolgáltatásokat is biztosít az oktatási és rendezvény célokhoz. Nevezetesen digitális tájékoztató rendszer segíti a látogatók eligazítását, oktatási videó-hálózat stúdióval biztosítja, hogy gyakorlatilag bármely oktatási térből tetszés szerinti oktatási térbe online video kapcsolat létesíthető (videomátrix).

A Tudástranszfer Központ számos „intelligens ház” funkcióval került felszerelésre. A vagyon- és biztonságvédelmet teljes körű videó-felügyeleti rendszer biztosítja. A beléptető rendszer szolgálja az oktatási helyiségek felügyelt használatát, valamint az intelligens épületfelügyeleti rendszer lehetővé teszi a kötelező biztonsági funkciókon túl (tűzbiztonság, akadálymentesítési funkciók) a világítás, fűtés-hűtés, tájékoztató rendszer, video felügyeleti rendszer központi vezérlését.

A létesítmény tervezésekor alapvető cél volt a fenntarthatóság. Ennek keretében a létesítmény fűtési-hűtési energiarendszerét döntő részben megújuló energiára épülő rendszerrel valósult meg. 10 db 100 méteres mélységű geotermális kút hőszivattyús rendszerrel biztosítja a primer hőenergia ellátást, emellett szilárd biomassza alapú kazánnal lehetséges másodlagos rendszerként a hőenergia biztosítás, harmadrészt biztonsági okokból gázkazán is telepítésre került. A nap- és szélenergia hasznosítását és bemutatását szolgálja, hogy a projektben „szélerőmű”, valamint „fotóvillamos erőmű” is kialakításra került.

A Tudástranszfer Központ egyedülálló jellegzetesége, hogy valamennyi a projektben létesült funkció azon túl, hogy az épületegység működését biztosítja egyúttal oktatási és bemutató funkciót is teljesít. Például az épületgépészeti rendszerek látható szereléssel, szerkezeti kialakításukban a mérnökképzés „valóságos modelljét”, oktatási- és bemutató eszközét is biztosítják.



# SZENT ISTVÁN EGYETEM GÉPÉSZMÉRNÖKI KARA

## 60 ÉVE A MŰSZAKI FELSŐOKTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

A Gépészmérnöki Kar és jogelődei a magyar műszaki felsőoktatás meghatározó szereplői voltak és ez az intézmény ma is hazánk egyik legjelentősebb ilyen célú oktatási, kutatási bázisa. Mérnökgenerációk végeztek nálunk – mára már közel nyolcezren – és váltak a magyar mezőgazdaság, az ipar, a gazdasági szféra, vagy éppen a közélet meghatározó és sikeres szereplőivé. Vannak ismertebb egykori diákok: nagynevű cégek tulajdonosai, elnökei, vezérigazgatók, miniszterek, nagynevű professzorok, vagy a média szereplői. Az évfolyam találkozókon sokszínű és szerteágazó életpályák rajzolódnak ki, de közös bennük a kiindulópont, a mérnöki ismeretek magas szintű elsajátítása, az egykori egyetemi évek elismerése.



A Gépészmérnöki Kar ebben a hatvan évben jelentős átalakulásokat hajtott végre, mindenkor azért, hogy a legnagyobb mértékben megfeleljen a kor elvárásainak, az állandóan változó igényeknek. Hosszú volt az út az 1950-es Agrártudományi Egyetem Géptani Tanszékétől az önálló, nemzetközi hírű egyetemi karig. A kezdeti budapesti elhelyezés után a Kar életének alapvető változása volt a Gödöllőre történő kiköltözés, amely megteremtette az önálló és máig tartó nagy ívű fejlődés lehetőségét. Az oktatómunka fejlesztése, alkalmazkodása a változó igényekhez mindenkor alapvetően meghatározta a kar fejlődését, jellegét. Ezt azokban az időkben is fontosnak érezte a tanári gárda, amikor a történelmi-politikai viszonyok ennek nem kedveztek. Már a hetvenes évektől dinamikusan nőtt a képzési kínálat, széles körben polgárjogot nyert a levelező és a távoktatás, valamint a mai BSc, MSc oktatási szisztéma előfutáraként a főiskolai végzeteknek európai szintű okleveles mérnöki diplomát nyújtó kiegészítő képzési forma. Ez a mélyreható tapasztalat lehetővé tette a viszonylag könnyű és zökkenőmentes áttérést a Bolognai-folyamat többszintű képzésére. Mindemellett már ekkor széles körben megindultak a szakmérnöki okta-

tások, a diplomát adó továbbképzések, és ezek ma is oktatási kínálatunk szerves és nagyon népszerű ágazatai.

A Kar évtizedeken keresztül a mezőgazdasági gépészmérnökképzés nemzetközi hírű fellegháza volt, majd alkalmazkodva a változó társadalmi igényekhez a szakválaszték jelentősen kibővült. A meghatározó – a legtöbb hallgatót vonzza – a gépészmérnök képzés. E mellett a mezőgazdasági és élelmiszeripari, a mechatronikai mérnökképzéssel valamint a műszaki menedzser szakok alkotják az új, Bolognai képzési rendszer szerinti alapképzéseket (BSc szint). Ezekre épülnek a rendkívül széles körű mesterképzési szakjaink, amelyeket azok a hallgatók választják – egyre növekvő számban –, akik a régebbi oktatási rendszer szerinti okleveles mérnökként meghatározó résztvevői kívánnak lenni munkahelyük irányításának, fejlesztésének.

Az évtizedekkel ezelőtti hallgatói létszámhoz képest manapság a Karra felvett hallgatók száma 500 fő körül alakul, az oktatás lényegesen rugalmasabb keretek között – kreditrendszerben – folyik. Ehhez képest – a sajnálatos, állandó pénzügyi változások következtében – jelentősen zsugorodott az oktatói kar létszáma, de ez a



maradóktól viszont megköveteli a minőségi és hatékony oktatási folyamatok kialakítását. Ennek a célnak az érdekében kialakítottuk a hatékony kari szervezeti formát. A korábbi oktatási és szervezeti szétaprózódás olyan mértékű volt, ami már akadályozta a hatékony munkát, ilyen mértékben megnövekedett hallgatói létszám minőségi oktatását, kiszolgálását. Így 2005-ben a 17 kari tanszék helyett 6 intézet jött létre.

A kar feladatait 142 dolgozó (ebből 72 fő oktató, 4 kutató – ezekből 55 minősített – és 66 egyéb munkatárs) segítségével, mintegy 20200 négyzetméter épülettel oldja meg.

A Kar a TDK tevékenységet a tehetséggondozás, a tehetségnevelés és a tudományos utánpótlás egyik alap pillérének tekinti, ezért kiemelten támogatja a kutatni vágyó hallgatókat, egyben a legkiválóbb hallgatók bevonásával növeli a kar kutatási potenciálját. Karunk minden ősszel nemzetközi TDK konferenciát szervez, rendszeresen részt vesz a kétévenkénti OTDK konferenciákon. Az elmúlt öt tanévben összesen 145 TDK dolgozat született és az országos konferenciákon összesen 26 díjat nyertek el hallgatóink.



Karunkat oktatói állományának felkészültsége a tudomány újabb és újabb területeinek meghódítására teszi alkalmassá. Bár legjelentősebb hagyományokkal az agrár-műszaki területeken rendelkezünk – itt mindenképpen mi vagyunk a piacvezetők -, ma már kiemelkedő természettudományos vonatkozású alapkutatási programokat is meg tudunk valósítani. Tíz európai ország és az Egyesült Államok jelentős egyetemével és kutató-intézettel és jelentős termelővállalataival vagyunk széles körű oktatási és kutatási együttműködésben, amely mind oktatóink, de ami ugyan ilyen fontos, hallgatóink nemzetközi szintű kitekintését, fejlődését teszi lehetővé.

Karunk egyedül álló hallgatóközpontúsága, családias, emberszerető légköre, oktatóink szakmai kvalitásai, elkötelezettségük az ifjúság iránt egyre vonzóbbá teszik a leendő mérnökhallgatók körében, ami reményeink szerint még hosszú évtizedekre is a meghatározó intézménnyé teszi a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karát.



## ÖSSZEFOGLALÓ

A Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kara immár több mint hatvan éve meghatározó résztvevője a hazai műszaki felsőoktatásnak. Ez idő alatt több mint nyolcezer diplomás mérnököt bocsájtott ki, akik a legkülönbözőbb területeken segítik hazánk fejlődését. Ma már négy szakon (gépészmérnöki, mezőgazdasági és élelmiszer-ipari mérnöki, mechatronikai mérnöki és műszaki menedzser szakokon), az európai igényeknek mindenben megfelelő, bolognai rendszerben képezzük hallgatóinkat.







# CONTENTS

1. Dr. Szabó I., Dr. Kátai L., Mezei T.:  
**Knowledge transfer Centre ..... 3**  
*The project aims to develop a Centre of Knowledge in order to create an infrastructural basis of education post-graduate studies and scientific activities. This Centre can serve the educational needs of Faculty of Mechanical Engineering and also the other Faculties of Szent István University. In the frame of the project an existing laboratory building has been reconstructed, modernized and enlarged and new areas has been built.*
2. Dr. Beke J.:  
**Institute for Process Engineering ..... 8**  
*Institute for Process Engineering consists of three departments: Department of Energetics, Department of Measurement Technology and Department of Automotive Technology. The main tasks of the Institute are education, research, technical development, consulting and active participation in professional public life, mainly on domain fields of applied energy and mass transport, bioenergetics, applied electric and PLC technologies, internal combustion engines and off road technologies.*
3. Dr. Kalácska G.:  
**Institute For Mechanical Engineering Technology ..... 12**  
*The Institute for Mechanical Engineering Technology consists of three departments: Department of Material and Engineering Technology, Department of Maintenance of Machinery, Department of Mechatronics. During the last three years essential infrastructural renewing and technical developments were done. The article introduces the main focuses of systematic developments that can serve the education, research technical service as well.*
4. **Research and education in the Institute for Environmental Engineering Systems, Szent István University ..... 17**  
*The Institute of Environmental Engineering Systems, Szent István University, Gödöllő, Hungary consists of two units as Department of Physics and Process Control and Department of Environmental and Building Engineering. The main target of the Institute is to take part in the (BSc, MSc and PhD level) education and the related research concerning to the most typical subject as physics, flow theory, environmental and energy economy, renewable energy resources, control of industrial processes, building engineering.*
5. Dr. Molnár S.:  
**Research and Education in the Institute of Mathematics and Informatics of the Faculty of Mechanical Engineering of the Szent Istvan University ..... 21**  
*The article provides a comprehensive overview of the research and development activities of the Institute of Mathematics and Informatics. The contextual framework is the conclusion of a large scale research project on the university.*
6. Dr. Szabó I.:  
**Laboratory and Equipment Development at the Institute of Mechanics and Machinery ..... 25**  
*The Institute of Mechanics and Machinery consists of three departments: Department of Mechanics Technical Drawings, Department of Machine Construction, Department of Agriculture and Food Engineering. During the last years essential infrastructural renewing and technical developments were done. The article introduces the main focuses of systematic developments that can serve the education, research technical service as well.*
7. Dr. Daróczy M.:  
**Institute of Engineering Management ..... 29**  
*The present paper gives an overview about the professional mission and structure of the Institute of Engineering Management. We review the main characteristics of our educational program of Engineering Management and the offered courses, our research and extension activities. Our new laboratory in SZIE-GEK KNOWLEDGE TRANSFER-CENTER is also briefly introduced.*
8. Dr. Hentz K.:  
**Centre for Vocational Training and Technical Experties serving engineer education and the history of technical development ..... 33**  
*The Centre for Vocational Training and Technical Experties ensures demonstration and training areas for teaching of natural and technical sciences. It also contributes to organisation of farm practice. The Knowledge Centre realized by European financial funds enforces the basis of practical oriented education.*
9. **The Faculty of Mechanical Engineering of the Szent István University has been in the Hungarian Higher Education for sixty years .... 35**  
*The Faculty of Mechanical Engineering of the Szent István University has been an important participant of the Hungarian education for sixty years. During this period more than eight thousand engineering degrees were issued. Our graduated engineers became the important participants of the Hungarian agriculture and industry. Presently we have four training programs: mechanical engineering, agricultural and food processing engineering, mechatronics engineering ,and engineering management. Our training system is based on the "Bologna-process".*

# GÉP

## INFORMATIVE JOURNAL

for Technics, Enterprises, Investments, Sales, Research-Development, Market of the Scientific Society of  
Mechanical Engineering

Dr. Döbröczöni Ádám

**President of Editorial Board**

Vesza József

**General Editor**

Dr. Jármái Károly

Dr. Péter József

Dr. Szabó Szilárd

**Deputy**

Dr. Barkóczy István

Bányai Zoltán

Dr. Beke János

Dr. Bercsey Tibor

Dr. Bukoveczky György

Dr. Czitán Gábor

Dr. Danyi József

Dr. Dudás Illés

Dr. Gáti József

Dr. Horváth Sándor

Dr. Illés Béla

Kármán Antal

Dr. Kulcsár Béla

Dr. Kalmár Ferenc

Dr. Orbán Ferenc

Dr. Pálkás István

Dr. Patkó Gyula

Dr. Péter László

Dr. Penninger Antal

Dr. Rittinger János

Dr. Szabó István

Dr. Szántó Jenő

Dr. Tímár Imre

Dr. Tóth László

Dr. Varga Emilné Dr. Szücs Edit

**Edited by:**

Dr. Oldal István

Dr. Kátai László

### Dear Reader,

The Faculty of Mechanical Engineering of Szent István University has frequent publications of varied themes in the periodical titled „Gép” („Machine” in English).

The current issue of the periodical is of special importance because of the opening of the Technical and Natural Sciences Training Centre – Regional Knowledge Transfer Centre in May 2012 as a result of significant technical and infrastructure development. With the investment of HUF 1.7 billion, the practical training infrastructure of the Faculty of Mechanical Engineering has been fully renewed, the laboratory area for practical training has almost been doubled and has been extended by modern equipment and instrumentation. With this investment the Faculty has completed a reconstruction program of a total value of HUF 2.5 billion in the recent years, and has created the foundations for high level teaching, research and innovation activities. Progress was justified and timely: recently the number of students of the Faculty has significantly increased, new training areas have emerged in our training profile, and our cooperation in the area of industrial, economic research has also favourably increased. As a result, the new laboratories and demonstration facilities may become major sites not only for the technical training of our students, but also for the cooperation, joint research and development work with our corporate partners.

The name of the Knowledge Transfer Centre refers to regionality as well – not by accident. By also functioning as an adult, vocational and further training centre in the future, we desire to contribute to the economic development of the region and the prosperity of the people living here. This is why it is important for us to also establish an Adult Training Centre, a Foreign Language Centre and a Regional Development Innovation Centre in addition to the technical laboratories.

I am fully persuaded that the current special issue of the periodical „Gép” („Machine”) can give a thorough review of the activities of the Faculty of Mechanical Engineering with special attention to the additional capacities that the Knowledge Transfer Centre soon to be opened can offer to those interested.

May 2012

*Dr. István Szabó*

*Dean*

*Faculty of Mechanical Engineering*

*Szent István University*

Managing Editor: Vesza József. Editor's address: 3534 Miskolc, Szervezet utca 67.  
Postage-address: 3501. Pf. 55. Phone/fax: (+36-46) 379-530, (+36-30) 9-450-270 • e-mail: mail@gepujsag.hu

Published by the Scientific Society of Mechanical Engineering, 1027 Budapest, Fő u. 68.

Postage-address: 1371, Bp, Pf. 433

Phone: 202-0656, Fax: 202-0252, E-mail: a.gaby@gteportal.eu, Internet: www.gte.mtesz.hu

Responsible Publisher: Dr. Igaz Jenő Managing Director

<http://www.gepujsag.hu>

Printed by Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67.

Price per month: 1260 Ft.

Distribution in foreign countries by Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat H-1389

Budapest, Pf. 149. and Magyar Média H-1392 Budapest, Pf. 272.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572

**All articles are peer reviewed.**