

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 koncentrációjával. Ennek eredményeként, a Gépipari Technológiai Intézet (GÉTI) három szakterületi csoportból - tanszékből – formálódott és vált a Kar meghatározó intézetévé.

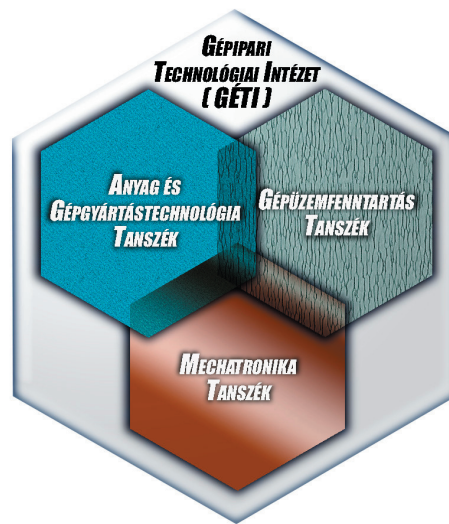
- Anyag- és gyártástechnológia Tanszék
- Gépüzemfenntartás Tanszék
- Mechatronika Tanszék

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 tantervi tárgyai 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 szakítógépj, 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.

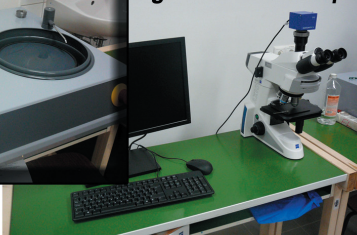
Keménysegmérő



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.



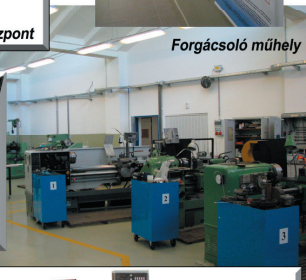
Megmunkálóközpont



Forgácsoló műhely



Maró-esztergáló központ



Hegesztő



Hagyományos sz. gépek

A felsorolt törzstárgyak szerepelnek a Kar által oktatót 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 oktatódó 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 m² 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 kovácsolás laboratórium is megújult. A teljesen felújított hegesztőlabor új berendezési mellett a fém-porszórás eljáráások korszerű oktatása is lehetséges.



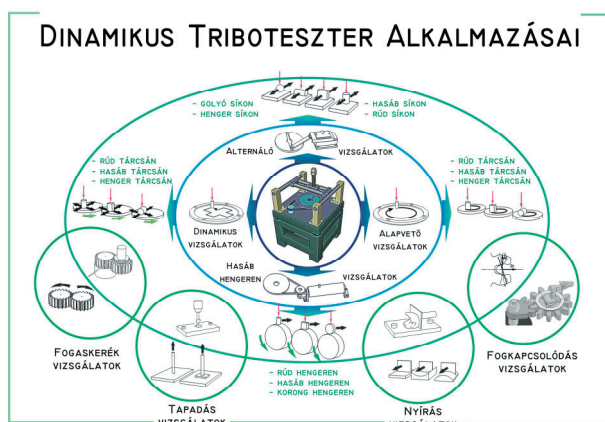
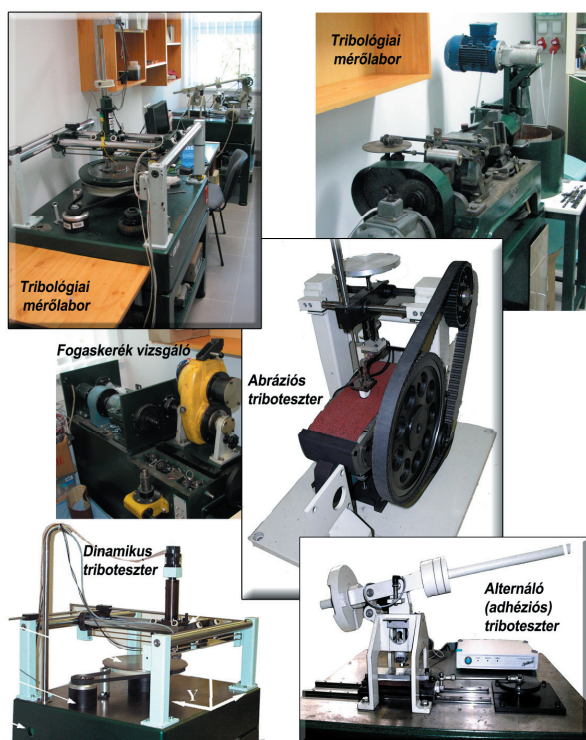
A megújult infrastruktúrával és ipari kapcsolatokkal az alábbi kiemelt kutatási területek futnak, melyekhez több TDK és PhD munka is kapcsolódik: *alumínium ötvözetek kovácsolása, műszaki műanyagok és kerámiák forgácsolása, minimál kenés a gépgyártásban.*

GÉPÜZEMFENNTARTÁS

A Gépüzemfenntartás diszciplína törzstárgyként kerül oktatásra a Kar által oktatót 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.

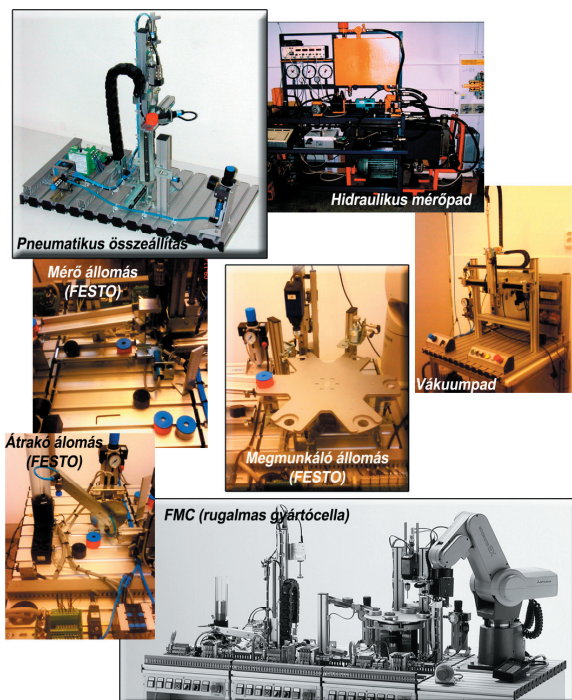
A hidraulikus és pneumatikus energiaátvitellel foglalkozó témakörök fejlődése, összekapcsolódása az automatizálással, ezen keresztül a robottechnika alkalmazásával, napjainkban pedig a korszerű ipari informatikai elemekkel (távérzékelés, ipari folyamatok és rendszerek távfelügyelete, MPS állomások állapotával 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.

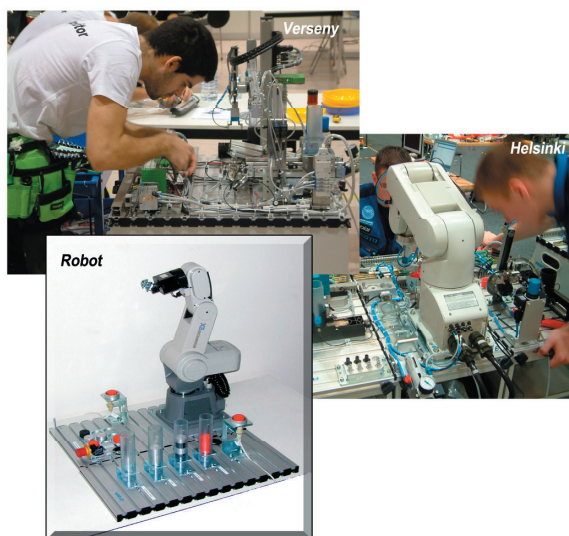
A hidraulikus és pneumatikus energiaátvitel oktatásának alapjain, kari és intézeti fejlesztés eredményeként, egyéni tanulást is lehetővé tevő, korszerű, gyakorlatorientált képzés valósult meg. A Tudástranszfer Központ kialakításával egyidőben, három, csúcstechnikák oktatására alkalmas laboratórium került 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, vagy az Intézet önálló honlapján: www.geti.gek.szie.hu