

**Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar****Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet****Cím: 1081 Budapest, Népszínház u. 8.****Tel.: 1/666-5386, 1/666-5432****Fax: 1/666-5494, 1/666-5480****E-mail: palasti@bmf.hu****Honlap: <http://www.banki.hu>****Intézetigazgató: dr. Palásti Kovács Béla****1. Bevezető**

Az intézet a 19. század fordulóján híressé vált "Technológia" szakmai hagyományainak folytatója és nevében is viseli az 1879-ben alapított elődintézménye megnevezését.

Az Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet a nagy hagyományú Mechanikai Technológiai, majd *Anyag- és Alakítástechnológiai Tanszék*, valamint a *Gépgyártástechnológiai Tanszék* összevonásával, az integrált BMF megalakulásával egy időben jött létre. Széles kapcsolatrendszerét megtartva a *két intézeti tanszék* harmonikusan, egymás munkáját segítve végzi oktatási, fejlesztési és kutatási munkáját.

Az *intézet fő tevékenységi területei* az alakítástechnológiai, hőkezelési és hegesztési, valamint a forgácsolástechnológiai, szerszámozási, számítógépes tervezési és gyártási, mérés technikai és minőségügyi, továbbá a fémtani és szerelési folyamatokhoz kapcsolódnak. Az AGI nagy értékű gépparkkal, korszerű technológiai berendezésekkel és vizsgáló műszerháttérrel rendelkezik. Ezek oktatásban való hatékony alkalmazása, kutatási hasznosítása széles körű szervezőmunkát és koordinációt igényel.

Az *intézet létszáma 37 fő*, ebből oktatói státusban 23 fő dolgozik. A *tudományos fokozattal rendelkezők száma 8*, akik közül két fő habilitált egyetemi tanár – egyikük az MTA doktora. PhD képzésben jelenleg 3 fő vesz részt.

Az *intézet az alapoktatásban* Anyagvizsgáló és Metallográfiai-, valamint Hosszmérés technikai és Minőségügyi Laboratóriumot működtet, míg a *szakirányos képzést* a CAD/CAM, az FMS, a Topográfiai, az Intelligens Tervezőrendszerek, a Képlékenyalakító és a Hegesztőlaboratóriumok szolgálják. Arra törekszünk, hogy a gyakorlati oktatás során az alapvető vizsgálati eljárásokat és a fontosabb forgácsoló- és forgács nélküli technológiákat élőben tudjuk bemutatni a hallgatóknak.

## 2. Oktatási profil

Az intézet a **CAD/CAM-szakirány** **gondozója**, a **gépészmérnök szak** valamennyi szakirányának alapképzésében részt vesz az anyagtudomány, forgácsolástechnológia alapjai, mérés technika és minőségbiztosítás tantárgyak oktatásával.

A **sakirányon végzett hallgatók** széles körben és eredményesen **képesek alkalmazni** a számítógépes tervezőrendszereket a termékek előállításánál, a tervezés, a szerkesztés, a fejlesztés és a gyártás valamennyi fázisában. **A képzés jártasságot nyújt** az alakító- és forgácsolástechnológiai eljárások, a korszerű gyártóberendezések és gyártóeszközök számítógéppel segített tervezésében, kiválasztásában, valamint a különböző integráltsági szintű gyártórendszerek üzemeltetésében, felügyeletében. A termelési folyamatra vonatkozó kellő mélységű ismeretek révén hallgatóink **alkalmassá válnak a vállalati minőségügy feladatainak megoldására**, a gépipari termékek minőségének tervezésére és fejlesztésére, valamint a minőségbiztosítás területén alkalmazott újszerű módszerek és technikák felhasználására.

Az intézet a gépészmérnöki szakon kívül az alábbi szakok oktatási feladatainak ellátásában vesz részt:

- **mechatronikai mérnöki alapszakon:** minőségbiztosítás, gyártástechnológia, robotosított anyagmozgatás,
- **had- és biztonságtechnikai mérnöki alapszakon:** anyag- és gyártásismeret,
- **műszaki menedzser alapszak, szervező és informatika szakiránynál:** termelési folyamatok, minőségmenedzsment,
- **mérnök informatika alapszakon:** anyagtudomány, technológiai folyamatok informatikája, valamint a műszaki tervezés rendszerei,
- **a felsőfokú szakképzésben** (gépipari mérnökasszisztens): anyagtudomány, gyártástechnológia, mérés technika, minőségügy, szerszám- és készüléktervezés.

**Kooperatív képzés keretében** az üzemek, cégek növekvő létszámban fogadják hallgatóinkat. Így lehetőségük van a közvetlen gyakorlati ismeretek megszerzésére, valamint kapcsolódó aktuális gépipari témájú szakdolgozat elkészítésére.

Tudományos Diákköri Konferencián (TDK) számos hallgatónk vesz részt. Az utóbbi három országos konferencián **2** első, **4** második, **3** harmadik helyezést szereztek diákjaink a korszerű forgácsolás-, alakítás- és hegesztéstechnológia, a minőségbiztosítás, valamint a termikus folyamatok számítógépes szimulációja témákban.

Oktatási tevékenységünk kiemelt területei a cégeknél dolgozók szakirányú továbbképzése. Ezek közül a legfontosabbak:

a szakmérnöki képzettséget adók:

- *termékfejlesztő, a hegesztő és a minőségügyi* szakirányú továbbképzés,

az európai és nemzetközi képzettséget adók:

- *EOQ minőségügyi rendszermenedzser, TQM menedzser*

A képzést 1999 decemberében az EOQ MNB Szakembertanúsítási Szakbizottsága **EOQ Minőségügyi Rendszermenedzser** képesítésre jogosító tanfolyamnak ismerte el. A főiskola ISO 9001:2000 szabvány szerint kialakított és 2005-ben tanúsított minőségirányítási rendszeréhez a szakmérnök- és szakemberképzés minőségirányítási rendszere harmonikusan illeszkedik. A folyamatos fejlesztések eredményeként 2006 januárjában az előbbi szakbizottság a képzést **EOQ TQM Menedzser** képesítésre jogosító tanfolyamnak is elismerte.



- *Európai Hegesztő Technológus (EWT)*

- *Nemzetközi Hegesztő Technológus (IWT)*



valamint OKJ képzettséget adó tanfolyamok, mint például a

- *Műanyag-alakító szerszámok tervezése, illetve hegesztő.*

### 3. Kutatás és tudományos aktivitás

Az intézetben a gépipar számos területét érintő kutatás folyik:

Az *anyagtudományi és gépgyártástechnológiai kutatásoknak*, valamint a *kísérleti eszközfejlesztésnek* komoly hagyományai vannak, és ezeken a területeken sokrétű tapasztalatok halmozódtak fel. Az elmúlt években is továbbfejlődött, ennek eredményeként az intézet rendszeresen részt vesz országos szintű *kutatás-*

*fejlesztési programokban, pályázatok* megvalósításában. Az intézeti munkatársak rendszeresen közreműködnek hazai és külföldi nemzetközi konferenciákon előadóként, felkért előadóként, szervezőbizottsági tagként. Részt vállalunk több anyagtudományi COST akcióban, a hazai társintézeteken túl szoros munkakapcsolatot tartunk fenn a lisszaboni, a kassai és a helsinki egyetem munkatársaival. Ez utóbbiakat TÉT együttműködési szerződés is támogatja.

*A kutatás és kísérleti fejlesztés legfontosabb területei az alábbiak:*

**A felületi topográfia kiértékelési technikáinak kidolgozása és vizsgálata, a kapcsolódó felületpárok mikrotopográfiájának kölcsönhatása különböző kopási folyamatokban**

(Témavezető: Dr. Palásti Kovács Béla főiskolai tanár, CSc)

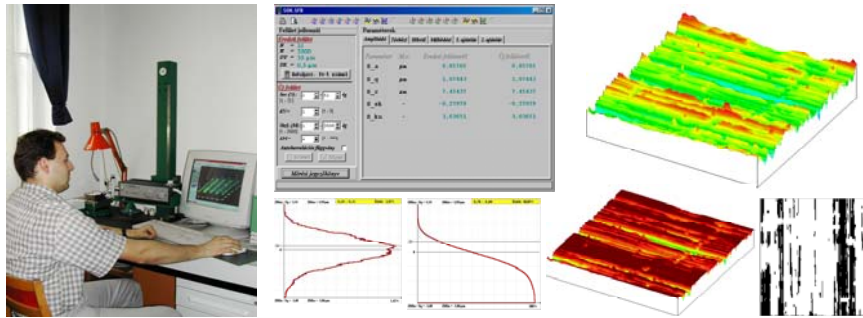
A kutatás-fejlesztés 1975-től folyamatos: 1998-2001 között OTKA T026117, 2003-2006 között a BME Gépszerkezettani Intézetével közös T 043151 OTKA kutatás keretében. Az egymással kapcsolódó, működésben résztvevő gépalkatrészek felületi topográfiájának mélyreható ismerete napjaink alap- és alkalmazott kutatásainak fontos területe. A jelenségek vizsgálatából származó következtetések visszahatnak a megmunkálásokkal kapcsolatos gyártásfejlesztési feladatokra, a topográfiai jellegzetességek matematikai és számítástechnikai feldolgozása pedig a felületek érintkezési viselkedésén (pl.: gyógyászat, műszaki-villamos érintkezők, álló, ill. egymáson csúszó fém-fém és fém-kompozit anyagok, stb.) túlmenően a tribológiai kutatásokban játszik kiemelkedő szerepet. Egyetemi és főiskolai összefogással megteremtettük a hazai 3D-s felületmérés korrekt, nemzetközi színvonalat is kielégítő mérés technikai, matematikai és számítástechnikai hátterét, továbbá a kapcsolódó felületpárok tribológiai viselkedésének kísérleti vizsgálati lehetőségét, a kopási folyamat számítógépes on-line követését.

Napjainkra az egy-két jellemző paramétert ( $R_a$ ,  $R_z$ ) mérő 2D-s analóg műszereket felváltotta a teljes paraméterválasztékú számítógépes kiértékelés, majd a 3D-s feldolgozás, amelynek révén számos új kutatási irány nyílt meg. A vizsgálatokat csúcstechnikát képviselő metszetaipintós érdességmérő műszer (Perthometer Concept), saját fejlesztésű 3D-s kiértékelő program, valamint Jeol-típusú scanning elektronmikroszkóp segíti (1. ábra).

A 3D-s mérés technika lehetővé teszi a kopási folyamatok nyomon követését és elemzését, a kopási jelenségek részletes időbeli tanulmányozását, többek között forgácsolt munkadarab és a szerszámél egymásra hatását vagy a karcképződés észlelését és kimutatását is (2. ábra).

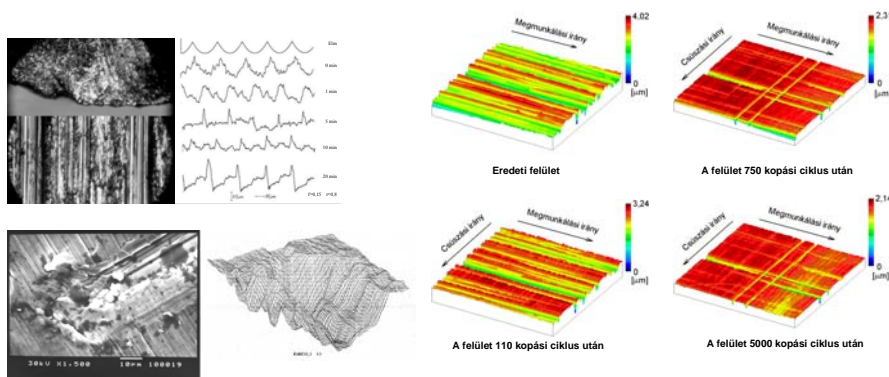
Az intézetben kifejlesztett többfunkciós kísérleti berendezés a működési viselkedés mélyebb feltárását teszi lehetővé: végigkövethetjük a kopási-felületváltozási folyamatot, elemezhetjük a változások hatását, kapcsolatát, vizsgálhatjuk a megmunkált felület sajátosságait. Bőséges információt szerezhetünk a működő felületek topográfiájának megtervezéséhez, a gyártási

technológia megválasztásához, a működés közben lejátszódó tribológiai folyamatok, jelenségek mélyebb megismeréséhez, azok tudatos ellenőrzéséhez és befolyásolásához (3. ábra).



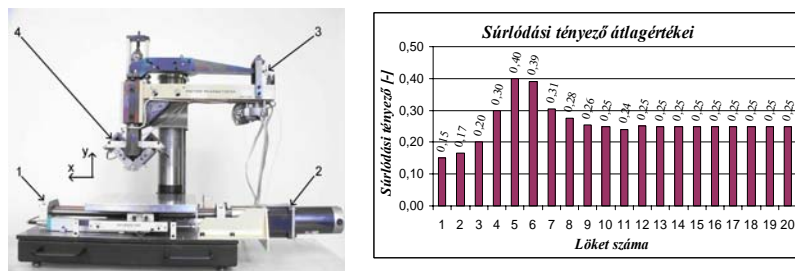
1. ábra

A felületi topográfia vizsgálati eszközei, lehetőségei



2. ábra

Példák a kopási folyamatra



3. ábra

A súrlódásvizsgáló és a súrlódási tényező változása egymást követő löketek esetén

E kutatások és a kapcsolódó fejlesztések elősegítik a társintézmények (BME GEK, KSK, ME GEK, GATE MgGEK, GAMF...) kutatóinak munkáját, nemzetközi konferenciákon való szereplését, az egyetemekhez (BME, SZIE, ME,...) kapcsolódó doktorandusz képzést, továbbá szélesítik az együttműködés lehetőségeit az ipari kutató-fejlesztő helyekkel.

### **Számítógéppel segített tervezés és gyártás gépipari alkalmazása a gyártóeszköz- és alkatrészgyártás területén**

(Témavezető: Dr. Mikó Balázs, főiskolai docens, PhD)

A számítógéppel segített tervezés és gyártás napi ipari gyakorlat, azonban számos olyan módszertani, illetve tervezéstechnikai és tervezésméleti kérdés létezik még, amelyek megválaszolása kihívást jelenthet egy kutató számára. A kutatási téma egyszerre tekinthető alap- és alkalmazott kutatásnak, mivel az ipar igényli az új eredményeket és azok szinte azonnali bevezetését.

A kutatás célja a CAD/CAM rendszerek alkalmazási lehetőségeinek feltárása a gyártóeszköz-tervezés és -gyártás (készülékek, szerszámok, stb.) területén, a gyártási költségek előrejelzési technikáinak fejlesztése és alkalmazása különböző területeken, a technológiai tervezés folyamatának automatizálása, valamint a gyártás szimulálása, a virtuális műhely adta előnyök feltárása, kiaknázása. A kutatás háttérét egy 13 gépes CAD labor szolgáltatja (CATIA R5), valamint a gépműhelyhez kapcsolódó 12 gépes FMS labor, ahol különféle CNC programozást segítő szimulátor-szoftverek (NCT, SinuTrain, MTS) és elektronikus szerszámkatalógusok segítik a tervező munkáját.

A kutatás több részterületre osztható, amelyek egyrészt hazai és nemzetközi együttműködésben, másrészt önálló kezdeményezésként zajlanak.

- „OKTOPUS” – CNC gépek programozását segítő egységes távoktatási rendszer kialakítása és informatikai rendszerbe kapcsolása (IOR-00010/2004.).
- Fejlett gyártási technológiák az autóiparban (CEEPUS CII-SK-0067-01-0506). A program résztvevői: Kassai Műszaki Egyetem (Szlovákia), Bécsi Műszaki Egyetem (Ausztria), Tomas Bata Egyetem (Csehország), Miskolci Egyetem (Magyarország), Krakkói Műszaki Egyetem (Lengyelország).
- Forgácsolt alkatrészek gyártási költségbecslése, amelynek célja a költségbecslés folyamatának és szerepének vizsgálata, az iparban alkalmazott módszerek, valamint különböző mesterséges intelligencia módszerek (eset-alapú következtetés, szabályalapú következtetés, mesterséges neurális háló) alkalmazhatóságának elemzése.
- Technológiai tervezés automatizálása, amelyben megoldást keresünk a technológiai tervezés számítógépes automatizálásának összetett folyamatában a különböző tervezési elvek ötvözésére.
- Műanyag fröccsöntő-szerszámok gyártási költségbecslése, ahol egy olyan költségbecslő rendszer kifejlesztésén dolgozunk, amely ipari körülmények

között megfelelő pontossággal képes meghatározni egy műanyag alkatrész gyártásához szükséges szerszám költségét.

- Reverse engineering, amelynek keretében azt vizsgáljuk, hogyan rekonstruálható egy tetszőleges alkatrész a tanszéken található koordináta mérőgép (Mitutoyo BX 303), CAD rendszer (CATIA R5) és CNC marógép felhasználásával.

### **Forgácsoláskutatás**

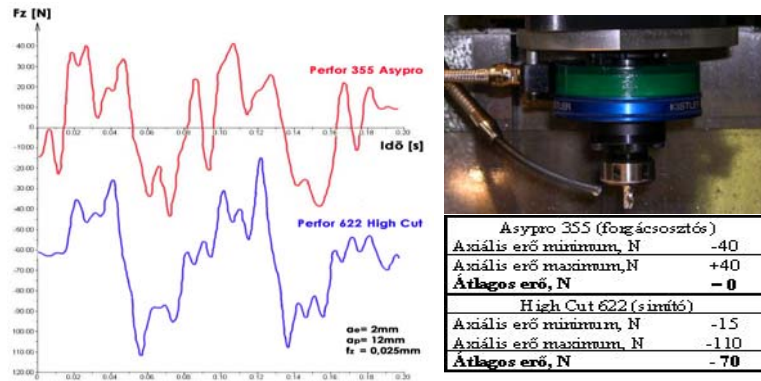
(Témavezető: Dr. Cselle Tibor főiskolai tanár, CSc)

A forgácsoláskutatási program három részterületet foglal magában:

- Minősítjük a szerkezeti anyagokat, amelyben a forgácsolhatóság olyan komplex jellemzőjét dolgozzuk ki és tárjuk a szakmai közvélemény elé, amely – feltételezésünk szerint – alkalmas e bonyolult fogalomnak a leírására és számszerűsítésére.
- Különböző hazai és külföldi gyártó cégek (vagy képviselőik) felkérésére végezzük az eltérő geometriájú és anyagminőségű szerszámok és lapkák forgácsolóképességének komplex minősítését a legfőbb jellemzők műszeres mérése és kvalitatív vizsgálata alapján.
- Minősítjük a különböző hűtő-kenő és öblítő közegeket a szerszámra gyakorolt hatásuk alapján. A környezetbarát gáznemű közegeken kívül a környezeti terhelés szempontjából az adalékolt emulziókat is vizsgáljuk.

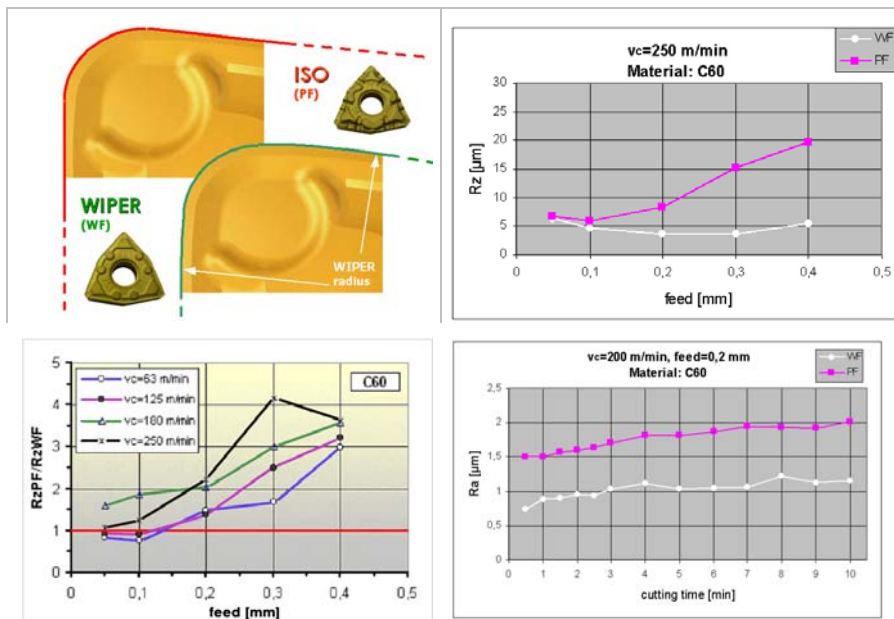
A kutatási témák keretében hallgatóink korszerű forgácsolószerszámok vizsgálatát végezhetik tudományos diákköri munkaként. Évtizedes tapasztalatunk, hogy a kiírt témákkal a résztvevők szívesen foglalkoznak, rengeteg tapasztalatot gyűjtenek, így a szakdolgozat elkészítése is könnyebb számukra. Ebben szerepet játszanak a különböző kutatási pályázatok (főként az OTKA) támogatásával beszerzett mérő- és regisztráló eszközök. Például 2002-ben az OTKA M042000 témaszámú, „Forgácsolóerő és nyomaték-mérő műszer szerszám-befogóval, többcsatornás erősítővel” műszerbeszerzés történt, amelyet forgószerszámok (fűrők, marók) vizsgálatához használunk fel (4. ábra).

Az OTKA T023351 témaszámon regisztrált Perthometer S6P érdességmérő mérőműszert és 3D-s kiértékelő szoftverét sikeresen alkalmazzuk a forgácsolt felületek vizsgálatához. Az utóbbi témában kölcsönösen előnyös kutatási kapcsolatot (SK 10/2004) ápolunk a Kassai Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karával (5. ábra).



4. ábra

Hagyományos élű, High Cut bevonatos és natúr, forgácsosztós (Asypro) marók alkalmazásakor fellépő axiális erőkomponensek



5. ábra

Az előtolás és a felületi érdesség paraméterek kapcsolata WNMG PF és WF lapka esetén

Forgácsolási paraméterek: fogásmélység a=1 mm, hűtés nélkül

Megjegyzés: az ISO lapkák PF, a wiper lapkák WF forgácsoló geometriával rendelkeznek

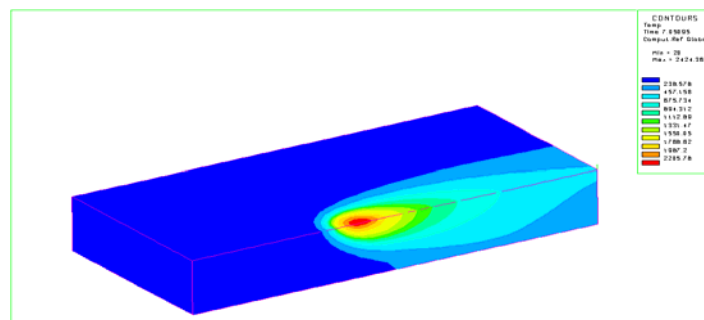


## Hőkezelési és felületkezelési eljárások számítógépes tervezése, szimulációja

(Témavezető: Dr. Réti Tamás, egyetemi tanár, DSc.)

A kutatás fő területe a hőkezelési és felületkezelési eljárások alkalmazásakor végbemenő (anyag szerkezeti átalakulással járó) termikus folyamatok matematikai modellezése, elsődlegesen a mikroszerkezet és a tulajdonságok előrejelzése céljából. A kutatási tevékenység mindenekelőtt a következő technológiákat érinti: edzés, megeresztés, cementálás, betétedzés, nitridálás, lézeres felületedzés, lézeres felrakás (cladding).

A kutatás-fejlesztési tevékenység arra irányul, hogy a hőkezelt, illetve felületkezelt munkadarabok anyagtulajdonságai (keménység-eloszlás, karbon-eloszlás, szilárdság, szövetszerkezet, felületi rétegek szerkezete, vetemedés, stb.) a gyakorlati célokat kielégítő pontossággal előre becsülhetők, tervezhetők legyenek. Ennek érdekében olyan matematikai modellek és szimulációs algoritmusok kifejlesztésére került sor, amelyek felhasználásával – fémtani-fizikai elvekre támaszkodva – a termék tulajdonságai és a technológiai paraméterek közötti kapcsolat leírható. A kidolgozott modellek és szimulációs módszerek alapját képezték a hőkezelési (edzési, megeresztési) és felületkezelési (lézeres felületedzés, felületi ötvöztetés) technológiák tervezésére hivatott számítógépes programoknak, szoftvereknek (6. ábra). Az utóbbiak az oktatásban is fontos szerephez jutottak, ugyanis a kifejlesztett szimulációs eljárások zöme beépült az informatikai és részben a gépészmérnöki képzés gyakorlati tananyagába is.



6. ábra

Hőmérséklet eloszlás a lézeres felületkezelés során

Az elmúlt időszakban számos hazai és nemzetközi együttműködésre alapozott kutatási projektben vettünk részt, zömmel témavezetőként. Az OTKA támogatások elsősorban az anyagtudományi-matematikai modellek elméleti megalapozásához járultak hozzá. A konkrét kísérleti munkák elvégzését, a mérési eredmények feldolgozását és értékelését, valamint a modellek megbízhatósági ellenőrzését az FKFP és OMFB által nyújtott támogatások segítették. A nemzetközi kapcsolatok kialakítására, és külföldi intézményekkel folytatott közös

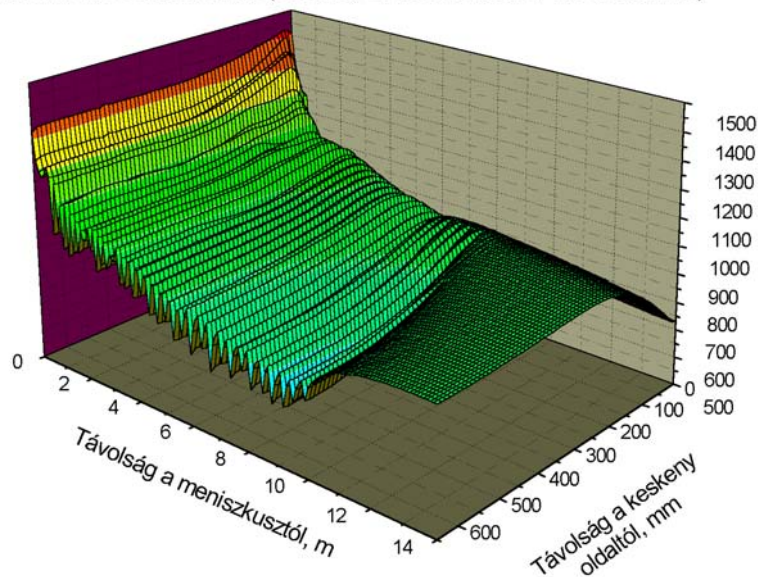
kutatásra a fentiekén kívül TÉT pályázat keretében kínálkozott még lehetőség. Főbb hazai partnerek: Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet, Dunaferr Rt., Dunaferr Kutatóintézet, Dunaferr Acélművek Kft., Miskolci Egyetem, Szent István Egyetem, Széchenyi István Egyetem. Külföldi partnerek: Brisbane University (Ausztrália), CETIM Institute (Franciaország), University of Birmingham (Anglia), Instituto Superior Tecnico (Portugália), Jiao Tong University (Kína).

### **Kristályosodási, öntési folyamatok kísérleti vizsgálata és matematikai modellezése különös tekintettel az acélok folyamatos öntési technológiájára**

(Témavezető: Dr. Réger Mihály, főiskolai tanár, PhD)

A kutatás három fő irányban folyik. Az első nagy terület a folyamatosan öntött termékek belső, ún. primer szerkezetének információtartalma alapján rekonstruálni a kristályosodás éppen aktuális körülményeit. Ebben a témakörben nagyban támaszkodunk a digitális képfeldolgozás, képelemzés eredményeire. A másik fő irány a nem állandósult állapotú kristályosodás paraméterei és a kialakult dendrites szerkezet jellemzői közötti összefüggésrendszer tisztázása, amely alapvetően átlátszó modellanyagon végzett kristályosítási kísérleteken alapul. A harmadik terület a folyamatos öntés során lezajló folyamatok matematikai modellezése, amely a technológia összetettségéből adódóan számos részfolyamat

Felületi hőmérséklet eloszlás (B13v60, -20 % szek. hűt. 3, 4, 5 szekc.-ban)



7. ábra

Számított felületi hőmérséklet-eloszlás a folyamatosan öntött buga felszínén

(hőtani, áramlástani, alakváltozási, mikroszegregációs, makroszegregációs, stb.) modellezéséből áll össze (7. ábra). A kutatások fő célja a folyamatos öntés során végbemenő összetett folyamatok tisztázása, azok matematikai modellezése, elsősorban a technológia optimalizálása és a gyártott termék minőségjavítása érdekében.

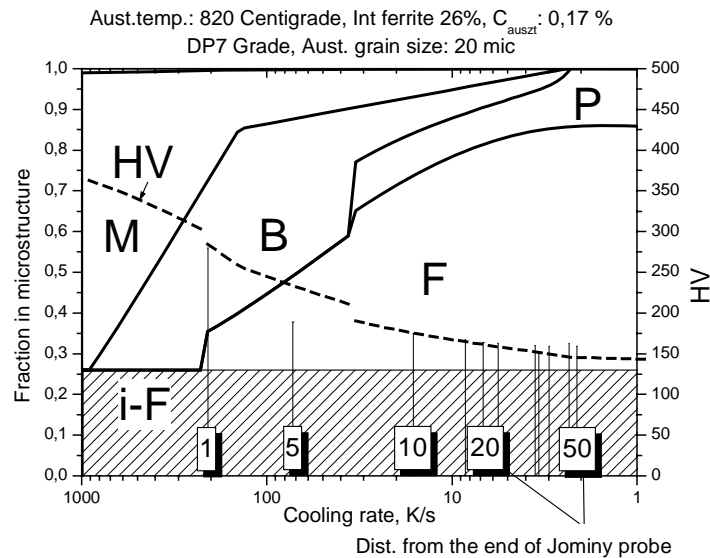
A kutatási munka eddigi eredményeire építve „Integrated Models for Defect Free Casting” címmel EU pályázatot nyújtottunk be a Research Fund for Coal and Steelhez német, olasz és belga közreműködők partnereként. Az elmúlt években több hazai és nemzetközi együttműködésben megvalósított kutatási projektben vettünk részt a kristályosodási folyamatok modellezésével kapcsolatosan. Ebből a szempontból kiemelkedő a finn kutatócsoporttal, valamint a nemzetközi COST projekt keretében végzett kutatás és együttműködés.

### **Többesfázisú acélok átalakulási tulajdonságainak feltérképezése** (Témavezető: Dr. Réger Mihály, főiskolai tanár, PhD)

A többesfázisú, növelt szilárdságú és nagy alakváltozó képességű acélok fejlesztése a nemzetközi acélkutatások egyik központi témája. Egy NKFP pályázati forrás segítségével Magyarországon is üzemi kísérletekre és kiterjedt vizsgálatokra került sor az ilyen típusú acélok hazai gyártásának bevezetése céljából. E nagy téma egyik részterülete, a többes fázisú acélok átalakulási viselkedésének feltérképezése, a gyártástechnológia kidolgozásának egyik kulcskérdése. A kutatások fő célja olyan átfogó, egyszerű, nagy információtartalmú eljárás kidolgozása, amellyel a többes fázisú acélok átalakulási tulajdonságai nagy hűlési sebesség intervallumban, interkritikus kiinduló állapotból (ferrit/ausztenites) feltérképezhetők.

A fenti problémakör megközelítésére új eljárást, az ún. interkritikus Jominy-vizsgálatot dolgoztuk ki. Ennek lényege, hogy hagyományos Jominy-vizsgálatot végzünk interkritikus kiinduló állapotból, vagyis a kiinduló szövet ferritet és ausztenitet is tartalmaz a hőmérséklettől függő arányban. A Jominy-próbatest hevítését, hőtartását és lehülését két beépített termoelemmel nagy pontossággal mérjük, majd a mérési adatokból egy matematikai modell segítségével a teljes próbatest időtől függő hőmérséklet-eloszlását meghatározzuk. A Jominy-próbatest részletes metallográfiai vizsgálata után a különböző lehülési görbék és a kialakult szövetszerkezet nagy biztonsággal összerendelhető (8. ábra). A későbbiek folyamán megszakított Jominy-vizsgálatokat is tervezünk, szintén interkritikus tartományból, amelynek során a próbatestben kialakuló hőmérséklet-változás megközelíti azokat a viszonyokat, amelyek a melegen hengerelt szalagban – a hűtősoron és a csévélés közben – kialakulnak.

Hazai partnerek: Dunafer Rt. Innovációs Menedzsment, Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet (BAYATI), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, MTA Anyagtudományi Kutatócsoport, Silco Rt.



8. ábra

A 820 °C-on végzett interkritikus hőkezeléshez tartozó átalakulási diagram és keménységi görbe

Külföldi együttműködés: Helsinki University of Technology, Jiao Tong University Shanghai, Kínai-magyar TÉT együttműködés, COST 526, „Automatic Process Optimization in Materials Technology” (APOMAT) részvétel a Management Committee és a Working Group 2 munkájában, Working Group 2 „Liquid-Solid Processing”.

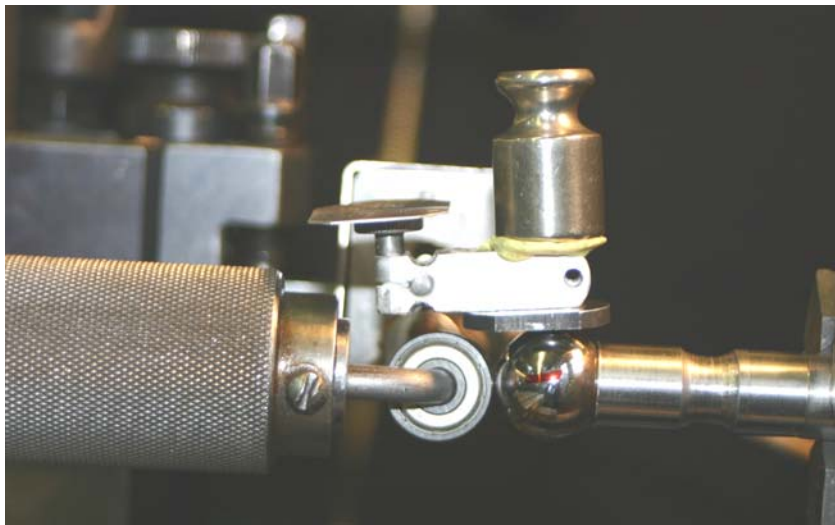
### Lokális kopásvizsgálati eljárások fejlesztése

(Témavezető: Kovács Tünde, főiskolai adjunktus, PhD hallgató)

A különböző elvű vizsgálatokat tanulmányozva jutottunk arra a következtetésre, hogy a kopási folyamatok modellezése akkor kedvező, ha minél rövidebb idejű, minél egyszerűbben kiértékelhető vizsgálatokkal juthatunk eredményhez. A hagyományos gömb/sík elvű vizsgálatok reprodukálhatóságát számos bizonytalansági tényező teszi nehezkessé. Célunk ezen tényezők kiküszöbölése, az eddig fejlesztett készülékek előnyeinek megtartása mellett. A kutatások fő célja kifejleszteni egy olyan gömb/sík érintkezés elvén alapuló eljárást, amely rövid idő alatt reprodukálható és kis szórású, egyszerűen kiértékelhető eredményeket ad, konstans paraméterek mellett.

A kifejlesztett berendezés lehetőséget nyújt pontos, koptatás elvégzésére (9. ábra). A próbatest sík, míg a koptatást végző alkatrész gömb geometriájú, így az érintkezés a kísérlet kezdetén pontos. A berendezés lehetővé teszi, hogy adott terhelés (normál erő), adott fordulatszám, és az elhanyagolható mértékben változó felületi érdesség mellett vizsgáljuk a próbatestek viselkedését. A koptatógolyó

felülete azért nem változik, mert a golyó bolygómozgást végez, ezáltal a felületi érdesség változása elhanyagolható. A fordulatszám biztonsággal átadható a kúpos behajtással és csapágytámasz segítségével. A normálerő a függőleges terhelés miatt, valamint a célszerűen kialakított műszerkaros megfogás miatt állandó. A próbatesten bekövetkező kopás és a súrlódási tényező változása a terhelést nem módosítja. Az eljárás rövid vizsgálati idejű, nagyszámú és kis szóródású mérési eredményt produkál, amely megbízható eredményt ad kopásállósági összehasonlító vizsgálatok elvégzésére.



9. ábra

A lokális koptató berendezés felépítése

Hazai partnerek: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék, Miskolci Egyetem Polimermérnöki Tanszék. Külföldi együttműködés: Instituto Superior Tecnico (Portugália).

### **Alakító szerszámacélok károsodásállóságának javítása felületkezeléssel**

(Témavezető: Dr. Bagyinszki Gyula, főiskolai tanár, CsC)

A képlékenyalakítás területén alkalmazott szerszámok és anyagaik igen nagy igénybevételeknek vannak kitéve, amelyek jelentős része a munkafelületre koncentrálnak, ezért a szerszámok működő felületének mechanikai és termikus ellenálló képességét, anyagának károsodásállóságát kell javítani. A megfelelő szilárdság-szívósság arány hőkezeléssel történő beállítását követően a felületi keménység és az azzal összefüggő kopásállóság növelése, valamint az adhézió, illetve a súrlódási tényező kedvezőbbé tétele együttesen felületkezeléssel érhető el. A műszaki és gazdasági szempontokat egyaránt kielégítő eredményesség elérésének, a szerszámélettartam növelésének, a karbantartási igény

csökkentésének, valamint a szerszámmal gyártott termék megfelelő minőségének lényeges feltételei:

- az alakító szerszámacélok tulajdonságainak ismerete, illetve az azok alapján történő helyes anyagkiválasztás, figyelembe véve a szerszámmal alakítandó anyagok sajátosságait is;
- a szerszámacéloknál alkalmazható hőkezelési és felületkezelési eljárások technológiai jellemzőinek ismerete, beleértve a geometriai tűrésekre (alak- és méretpontosságra) gyakorolt hatásokat is;
- a felületkezeléssel összefüggő előkészítés, bevonatolás, kérgesítés, valamint az utókezelés helyessége, továbbá a kialakítandó felületi bevonat/kéreg alkalmazási jellemzőinek ismerete.

Ezen ismeretek összegyűjtése, rendszerezése, feldolgozása alapját képezheti egy szakértői tudásbázisnak, amelynek segítségével a konstrukciós és technológia tervezői munka hatékonysága, megbízhatósága javítható. Kutatásaink ilyen szakértői rendszer kidolgozására irányulnak.

Hazai partner: Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet (BAYATI).

A bemutatott területeken kívül a folyamatosan végzett kutató-fejlesztő tevékenység kiterjed az anyagvizsgálati célú eszközök fejlesztésére és gyártására (témavezető: Dr. Sárossy György), a képlékenyalakítás modellezésére (témavezető: Dr. Horváth László) és a hegesztési kutatásokra (témavezető: Dr. Kovács Mihály).