



**Beszélgetés Gácsi Zoltán professzorral**

**A pályázat címe: „A felsőoktatás minőségének javítása kiválósági központok fejlesztésére alapozva a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területein.”**

**Megvalósításának ideje: 2011. március 1. - 2013. február 28. A költségvetése: 2,140 Mrd Ft.**

**A támogatás intenzitása: 95%.**

Az Új Magyarország Fejlesztési Terv TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 projektje keretében a Miskolci Egyetem célul tűzte ki vonzerejének növelését, a minőség javulását, a kutatás-fejlesztési és innovációs (K+F+I) tevékenységének fejlesztését, nemzetközi színvonalra emelését, és az ehhez szükséges szellemi potenciál („kritikus tömeg”) felépítését. A Miskolci Egyetem a 2006-ban elfogadott, 2010-ben - az elért pályázati eredmények megvalósítása céljából - megújított Intézményfejlesztési Tervében deklarálta fejlesztési elképzeléseit és intézkedéseit, amelyek célja az egyetem nemzetközi versenyképességének növelése és a regionális gazdasági, társadalmi átalakulásban való cselekvő részvétel.

Az egyetem ennek érdekében a stratégiai területek (fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás, anyagtudomány és nanotechnológia, mechatronika és logisztika, innovációs gépészeti tervezés és technológiák) megjelölésével szervezetfejlesztést (Kiválósági Központok létrehozását) valósít meg és ehhez kapcsolódó fejlesztési programokat fogalmaz meg, amelyek segítik a „tudástranszfer” tevékenységet, erősítik az intézmény és a versenyszféra kapcsolatait. A projekt - a vállalt K+F programon túlmenően - jelentősen növeli az oktatás minőségét, erősíti a diplomás szakemberek kötődését a régióhoz, tudásalapú háttérrel ad a térségi gazdaságfejlesztési programokhoz, valamint a befektetői környezet vonzóbbá tételéhez. A pályázat eredményei ösztönözhetik az intézményt a képzési és kutatási területeken való folyamatos előrelépésre, amelynek segítségével a régió fejlesztésének megkerülhetetlen szereplőjévé válik, miközben gazdagodó szellemi potenciálja egyre hatékonyabban hasznosul. A projekt felelős vezetői: Dr. Gácsi Zoltán (szakmai vezető), Dr. Szemmelveisz Tamás (projektmenedzser), Beliczky Miklós (pénzügyi vezető), Dr. Mertinger Valéria (a kutatási eredmények hasznosulásával kapcsolatos fejlesztésekért felelős szakmai vezető), Dr. Palotás Árpád Bence (TIOP összekötő), Dr. Madarász Tamás (stratégiai tervező). A Kiválósági

Központok vezetői: Dr. Lakatos István, Dr. Roósz András, Dr. Illés Béla, Dr. Jármái Károly.

***A projekt megvalósulásának előzményeiről, megfogalmazott céljairól, a stratégia kialakításáról, az eltelt időszak eredményeiről beszélgettünk Dr. Gácsi Zoltán dékánnal, a program szakmai vezetőjével.***

A hazai élvonalbeli egyetemek 2010 első negyedévében pályázhattak először a rangos kutatóegyetemi cím elnyerésére. A pályázat eredményeként a Miskolci Egyetem Kiváló Egyetem címet kapott. A cím odaítélését célzó pályázaton túl – az EU által finanszírozott – Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP) keretében 2010 nyarán az egyetem pályázott a TÁMOP-4.2.1/B-10/2/KONV felhívásra, amelyen a 2,14 Mrd Ft költségvetésű projekt 95%-os intenzitású támogatást nyert el a négy Kiválósági Központba szervezett, stratégiai jelentőségű területek K+F tevékenységének támogatására. Ezzel párhuzamosan a 2011-2013 közötti időszakra további 1,25 Mrd Ft infrastruktúra-fejlesztési támogatást (TIOP-1.3.1-10/1) és 0,5 Mrd Ft értékű tehetséggondozási támogatást (TÁMOP-4.2.2.B-10/1) nyert el. A nyertes pályázatok erőforrásait az egyetem összehangoltan kívánta felhasználni versenyképességének javítása érdekében.

Hozzátenném, hogy a stratégia alkotása időben egybeesett az új felsőoktatási törvény előkészítésének időszakával. Az elképzelésekre, a célok kijelölésére, és a projekt megvalósítására jelentős hatást gyakorolt a törvény által előírányzott új felsőoktatási környezet.

### **Milyen stratégiát határoztak meg a projekt tervezésekor?**

A TÁMOP-projekt kidolgozása, a tervezéssel együtt járó stratégia-alkotás elsősorban útkeresést jelentett a folyton változó környezetben, a Miskolci Egyetem értékeinek számbavétele és megtartása mellett. Ugyanakkor azt is figyelembe vettük, hogy milyen irányban tudja az egyetem pozícióját erősíteni, céljait elérni. A pályázat kidolgozói, valamint a stratégia készítői nem csak a pályázat megvalósításához kapcsolódó célokat fogalmazták meg, hanem felvállalták, hogy az egyetem négy Kiválósági Központjára alapozott K+F tevékenységben rejlő lehetőségek egyetemi hatásait vizsgálják, és ezáltal segítsék a Miskolci Egyetem pozíciójának jelentős javulását.

Az egyetem műszaki karainak vezető szerepvállalásával, a társadalom- és természettudományi karok bevonásával definiáltunk négy kiemelt multidiszciplináris kutatási területet, ahol a kutatóktól versenyképes eredményeket várunk el. Nem titkolt cél, hogy ezek emblemikus kutatási témák legyenek, amelyek jelképezik a Miskolci Egyetemen folyó tudományos tevékenységet. Ezek sorrendben a következők:

- Fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás,
- Alkalmazott anyagtudomány és nanotechnológia,
- Mechatronika és logisztika,
- Innovációs gépészeti tervezés és technológiák.

A stratégia a négy Kiválósági Központ fejlesztési elképzeléseit foglalja össze. A feladatokat meghatározta az egyetem vezetőinek eltökéltsége, hogy a Campus a hazai kiemelt felsőoktatási intézmények között kapjon helyet, megítélése és a tudományos életben való részvétele nemzetközi viszonylatban is javuljon.

A Kiválósági Központok kutatási területein belül tudományos műhelyek jöttek létre, s elindult a tudományos szempontból igényes, ipari háttérrel is rendelkező kutatómunka. A projekt megvalósítása során nyilvánvalóvá vált, hogy az elindított K+F tevékenységek és kutatócsoportok közül melyek az egyetem számára stratégiai jelentőségűek, és melyek

alkalmasak arra, hogy önfenntartó módon tovább működjenek, nemzetközi szinten is piacépes tudást és szolgáltatásokat kínálva.

### **Milyen célokat fogalmazott meg a pályázat? Az összefüggések miatt talán célszerűbb ebben az esetben célrendszerrel beszélni...**

Elsőként szólnék arról, hogy a kutatóegyetemi címpályázat sikertelensége ellenére a Miskolci Egyetem célja változatlan volt: a következő 5 évben a hazai kutatóegyetemek versenyében előkelőbb helyezést elérni, illetve bekerülni a kutatóegyetemek közé. A kutatóegyetemi státusz értékelési szempontjai azok, amelyek területén a fejlesztésnek jelentős eredményeket kell elérnie.

### **Milyen tényezők vonatkozásában kell változást elérni?**

Magasabbra kell tenni a mércét a kutatási kapacitás, a doktori képzés, a tehetséggondozás, a kutatási-publikációs tevékenység, a hazai és a nemzetközi K+F aktivitás, valamint a bevételek esetében.

A felsőoktatási törvény értelmében a kiemelkedő színvonalú képzést nyújtó, a tudományos életben elismert egyetem, vagy egyetemi kar – meghatározott feltételekkel – kutató minősítést kaphat. Annak érdekében, hogy a Miskolci Egyetem teljesítse, és folyamatosan produkálni tudja a minőségi felsőoktatás kritériumait, a következő feltételeknek kell megfelelni: az oktatók, kutatók legalább kétharmada tudományos fokozattal, az egyetemi tanárok harmada a Magyar Tudományos Akadémia doktora címmel vagy azzal bizonyíthatóan egyenértékű nemzetközi színvonalú tudományos teljesítménnyel rendelkezzen. Az oktatók, kutatók által szerzett, lektorált publikációk átlagos száma legalább négyszáz legyen, és többségük nemzetközi folyóiratokban jelenjen meg. További kritérium, hogy az intézmény a Magyar Tudományos Akadémiával kötött megállapodás keretében folytasson közös kutatási, képzési tevékenységet. A címre pályázónak a kutatás-fejlesztési, innovációs feladatok teljesítése érdekében önállóan vagy más gazdasági szereplővel együttműködésben vállalkozási tevékenységet kell folytatnia, és a költségvetés legalább harmadának pályázati forrásból, szolgáltatási megrendelés vagy külföldi hallgatók idegen nyelven folytatott képzése ellenértékéből kell származnia.

Mindezekből következik, hogy a megjelölt két célkitűzés szorosan összekapcsolódik, és összhangban áll a Miskolci Egyetem Intézményfejlesztési Tervében megfogalmazott jövőképevel, miszerint – a külső körülmények változásától függően legkésőbb 2020-ra – a Miskolci Egyetemnek nemzetközileg versenyképes kutatóegyetemmé kell válnia.

A pályázatban megfogalmazott célok nem csekély kihívást jelentenek az intézmény számára. Beszélhetünk konkrétumokról?

A pályázati stratégia megfogalmazta ezeket a kihívásokat: átfogó minőségjavító folyamatokat kell bevezetnünk a kutatás és az oktatás területén. Javítani kell a bevételszerző képességet, szükséges a bevételforrások diverzifikálása és a kapcsolódó szabályozások egyszerűsítése. Nagyon fontos szempont az oktatói-kutatói gárda korfájának javítása, a felkészült fiatal oktatók, szakemberek helyben tartása. Összefoglalva: a stratégia-alkotás célja az volt, hogy a Kiválósági Központok versenyképes eredményeikkel növeljék a Miskolci Egyetem hatását és szerepét a nemzetközi tudományos közéletben, fokozzák a régió vonzerejét a gazdasági élet szereplői számára, ezzel szolgálva a térség felsőoktatásának minőségi fejlesztését. A Kiválósági Központok célja tehát négy stratégiai célkitűzés köré csoportosítható: a szellemi potenciál, a kutatási infrastruktúra, a stratégiai kutatási területek minőségének és az intézmény kapcsolatrendszerének fejlesztése.

### **Sorra vehetjük a négy stratégiai célkitűzést? Csatolna hozzájuk konkrétan megfogalmazott feladatokat?**

A szellemi potenciál fejlesztése érdekében a projekt erőforrásait tudatosan arra kell fordítani, hogy minden tudományos műhelyben tehetséges fiatalok (BSc, MSc, PhD hallgatók) kapcsolódjanak be a kutatómunkába. Célunk az is, hogy a Kiválósági Központokban meghatározó szerepet vállaló karoknál a minősítéssel rendelkező oktatók, kutatók aránya elérje a kétharmadot. Meghatároztuk, hogy az egyértelműen megfogalmazott minőségi követelmények (publikációs tevékenység, kiemelkedő kutatói teljesítmény, tehetséggondozás, szellemi termékek létrehozása) érvényesüljenek a Kiválósági Központok alkalmazási, foglalkoztatási gyakorlatában, az ehhez kapcsolódó monitoring tevékenységben és a számonkérésben.

A kutatási infrastruktúra fejlesztés területén a projekt eszközzrendszerét tudatosan használva kell elérni az infrastruktúra fejlesztési irányainak objektív kijelölését. El kell kerülni a párhuzamos fejlesztéseket, növelni kell a laboratóriumok működési hatékonyságát és bevételszerző képességét, oly módon, hogy a gazdasági szereplők vegyenek részt a laboratóriumi infrastruktúra működtetésében és a kihasználtság növelésében.

A harmadik feladatkört az intézmény kapcsolatrendszerének és a tudományos közéletben való megjelenésének fejlesztése érdekében fogalmaztuk meg: a projekt erőforrásait az átlag felett publikáló oktatók, kutatók elismerésére, a Miskolci Egyetem közleményeinek nemzetközileg lektorált folyóirattá fejlesztésére kell fordítani. Szükséges a szétaprózott szervezeti struktúra felszámolása, a hatékony tudástranszfer modell megteremtése. Világos és átlátható szabályok megalkotásával lépéseket kell tenni az egyéni érdekeltség megteremtésére, hogy a bevételtermelő képességgel rendelkező tudás a Miskolci Egyetem érdekkörében maradjon.

### **Milyen elhatározással szervezték meg – az ilyen projekteknél egyedülállónak számító – stratégiai tanácsadó testület működését?**

Már a projekt tervezésekor átgondoltuk, hogy a Miskolci Egyetemen folyó kutatásokat milyen irányban kellene fejleszteni, hogyan kellene a tudományos műhelyeket megszervezni, és a fiatalokat idevonzani. Ugyanakkor nem voltunk biztosak abban, hogy ez a terv lesz az optimális megoldás. Az volt az elképzelésünk, hogy nemzetközileg jegyzett, elismert professzorokat, ipari szakembereket, kutatókat hívunk Szlovákiától, Németországtól, Portugálián, Belgiumon át az Amerikai Egyesült Államokig, akiknek bemutatjuk a létrehozott Kiválósági Központokat, tudományos műhelyeket és azok legfontosabb jellemzőit. A Stratégiai Tanácsadó Testület 2011 decemberében megtartotta alakuló ülését, ahol ismertettük elképzeléseinket, a testület tagjai elmondták véleményüket, illetve az egyetem érdekében nagyon sok hasznos, hozzáértő tanácsot adtak. Megerősítettek bennünket abban, hogy rendkívül fontos a kutatók esetében is a tudományos teljesítmény folyamatos figyelemmel kísérése, mérése, egyéni szakmai beszámolók készítése. Több nyugat-európai egyetemen már bevett gyakorlat, hogy az oktatóknak, kutatóknak évente legalább egyszer számszerű adatokkal alátámasztott (hány doktorandusz témavezetője lesz, hány diplomatervezőt vállal, milyen külső munkákat képez el, milyen projektjei vannak) beszámolót kell készíteni, amely az illető megítélését, szakmai rangját, nota bene, jövedelmét is jelentősen befolyásolja.

A meghívott tudományos szakemberek listája alapján az látható, hogy valamilyen szállal mindegyikük kötődik a Miskolci Egyetemhez.

Többségük valóban. Kivételt képez ez alól a portugál kollégánk, akivel korábban nem volt közvetlen szakmai kapcsolatunk. Vele egy nemzetközi mérnöki szervezetben vette fel a kapcsolatot rektor úr, ugyanis az ő elképzelései, az intézmény működési modellje, a figyelem fókuszálásának iránya, vonzó és sikeres egyetemet ígérő volt. A többiek valamilyen formában

kötődnek az egyetemhez, létezett már korábban is szakmai kapcsolat velük. El kell, hogy mondjam, valamennyien nagyon kritikusak voltak. Nagyon határozottan kiálltak a teljesítmény mérése mellett, s hangsúlyozták, milyen fontos a fiatalok bevonása a tudományos műhelyek tevékenységébe, kutatásaiba. Ez egy fantasztikus recept: egy szenior kutató (aki az egész szakmai területre vonatkozó látásmóddal rendelkezik, jár nemzetközi konferenciákra, kialakult a nemzetközi kapcsolatrendszere, előadásokat tart, tudja „merre megy a világ”) munkája összekapcsolódik azzal a fiatalal, aki lelkes, motivált, ambiciózus, az új dolgok iránt rendkívül fogékony, s hajlandó a professzor irányításával a kutatáshoz kapcsolódó méréseket elvégezni. Ha a kutatói csoportokban megfelelő arányban vegyítjük az idősebbek tapasztalatát a fiatalok lelkesedésével, új iránti fogékonyságával, akkor ezek rendkívül hatékonyak lesznek. A testület tagjai elégedetlenek voltak azzal, hogy néhány Kiválósági Központban viszonylag kevés fiatalot vontak be és javasolták, több fiatal kutatót alkalmazzunk. Javaslatuk hatására – melyekkel maga a projekt menedzser is egyetértett, csak nem sikerült ezt az elképzelésünket keresztülvinni – komoly áttörést értünk el, mindegyik Kiválósági Központban a fiatalokat egyre nagyobb számban kezdték bevonni a kutatásokba. Egy másik példa: téma volt a testület előtt az egyetem finanszírozása, hogy egyes kutató munkákból mennyit használunk a rezi befizetésekre és mennyit arra, hogy fiatal kutatókat alkalmazzunk, eszközöket, szoftvereket vásároljunk, működtessük az egyetemet, s ennek milyen az aránya? Ebben is nagyon karakterisztikus, határozott véleményt mondtak: a rezi a lehető legkevesebb legyen, túlzottan magas az elvonás az egyetemen. A megállapításaikból – a humán erőforrás fejlesztésétől kezdve, a kutatás-fejlesztésen át a tudományos eredmények hasznosulásáig – egy stratégiai dokumentum készült. Ennek alapján összeállítottunk egy intézkedési tervet, amelyet a Gazdasági Tanács (amely tagjai révén megint egy külső szem), és a Szenátus is megtárgyalt. A Gazdasági Tanács élén Bihall Tamás, a BOKIK elnöke áll, a testület tagjai ipari szereplők, vállalatok vezérigazgatói, igazgatói. Ők is (az egyetemet kicsit ismerve, részben talán még morálisan kötődve hozzá) nagyon jó véleménnyel voltak az anyagról, nagyon kritikus, őszinte véleményt kaptunk tőlük, amelyet szintén beépítettünk az Intézményfejlesztési Tervbe. Mint minden új dologgal kapcsolatban, a projekttel összefüggésben is voltak fenntartások, például a vállalt publikációk számát illetően....

Valóban, de ez a szemlélet, ez a hozzáállás időközben jelentősen megváltozott. Az egész programnak az a célja, hogy a Miskolci Egyetemen az oktatás minősége, a kutatás színvonala, a tudományos életben való láthatóság fokozódjon. Ez szükséges a kutatóegyetemi cím eléréséhez is, amely plusz forrásokat jelent. Ezt a célkitűzést számszerű adatokban (indikátorokban) is meg kell jeleníteni. Tulajdonképpen a menedzsernek egy szűkebb része volt az, aki a Kiválósági Központok javaslati alapján eldöntötte, milyen indikátorokat vállalunk. Valóban, a publikációk és a minőségi publikációk területén merészet vállaltunk. Amikor elnyertük a projektet és elosztottuk ezeket a vállalásokat a Kiválósági Központokra, a tudományos műhelyekre, az egyes kollégák szintjére, akkor egy hatalmas ellenállással talákoztunk: rektori értekezleten kifejtették, hogy ez teljesíthetetlen. Mára – a mutatók tükrében mondhatom – ezt teljesíteni fogjuk, mert egy más szemlélettel viszonyulnak ehhez a kollégák, mint eddig. Rájöttek, hogy vannak olyan nemzetközi viszonylatban is jegyzett, illetve hazai folyóiratok, amelyekben lehet, érdemes és kell publikálni az eredményeiket. Anyagilag is erre ösztönöztük őket, mivel a forrásokat a vállalások arányában osztottuk szét. Tehát elindult egy jelentős szemléletváltozás ezen a területen, amit jól illusztrál az a tény, hogy az elmúlt két év során több mint duplájára nőtt az oktatóink, kutatóink által publikált folyóiratcikkek száma. Jelentősen növekedett a konferenciaközlemények és a könyvek száma is. Nagyon fontosnak

tartom – hiszen a munka minőségét jelzi –, hogy emelkedett a független hivatkozások mértéke is: a két évvel ezelőtti megközelítően tizennégyezerről huszonháromezer fölé.

Mindig is publikáltak a kollégák, szó sincs arról, hogy ezzel kezdődött volna el ez a tevékenység, ám egy jelentős növekedésnek vagyunk szemtanúi. Olyannyira, hogy impakt faktorban már most másfélszer annyit teljesítettünk, mint amennyit vállaltunk. Számba vettük azokat a folyóiratokat, amelyek az adott területhez tartoznak. Felvettük velük a kapcsolatot, minden egyes tudományos műhely a saját területén. Egy tudományos folyóiratban való publikálás egy külön műfaj, annak vannak ismérvei, azt meg kell tanulni. Nemcsak egy kutatási jelentést kell elküldeni, hanem nagyon szigorú metodika szerint kell összeállítani, s – mint minden mást – ezt is meg lehet tanulni. Ha az ember elkezd és sikerélménye van, akkor az egyik cikk hozza a másikat. A műhelyek közötti összehasonlítás is motiválta a kollégáinkat. Nagyon jelentős szemléletbeli változás következett be, és biztos vagyok abban, hogy a projektnek ez az egyik legnagyobb hatása.

**Említette, hogy van a pályázatnak egy olyan célkitűzése, ami a jövedelemszerző képesség növelésével függ össze. Olyan munkákról, kutatásokról van szó, amelyek bevételt hoznak az egyetemnek. Összeegyeztethető ez az előbbiekkal?**

A projektnek valóban az volt a célja, hogy jöjjenek létre olyan tudományos műhelyek, amelyek egyrészt kellő alapossággal képesek egy problémát körbejárni, és annak ismérveit folyóiratcikkekben megfogalmazni, konferenciákra elmenni, és ezeket a tudományos ismereteket nemzetközi szintű hallgatóság előtt prezentálni. Másrészt ennek csak akkor van létjogosultsága, – nem csupán műszaki, jogi vagy gazdaságtudományi területen is – ha a mindennapi életben, műszaki viszonylatban, az ipari gyakorlatban élő, valóságos problémákat vizsgálunk, s azokra megoldást adunk. Ezekhez a kérdéskörökhöz csak úgy tudunk hozzájutni, ha valós ipari kapcsolataink vannak. Hallgatóink, diplomatervezőink, nyári gyakorlataink révén eljutunk a vállalatokhoz és kiderül, hogy éppen milyen termékfejlesztéssel foglalkoznak, merre tart az adott terület; hol vannak olyan problémák, amelyek a fejlesztést gátolják, mit kellene megoldani, hogy ez a fejlesztés megvalósulhasson; milyen új anyagokat, technológiákat fejlesztenek, és ebbe miként tudunk mi bekapcsolódni. A tudományt az ipari gyakorlat termékenyíti meg, az ipari gyakorlat hozza azokat a problémákat, amelyeket tudományos alapossággal, az elméleti háttért is megteremtve kell megoldani. Másik gondolat, amit nem lehet, nem is szabad megkerülni, hogy az ilyen projektek elsősorban a humán erőforrást támogatják. Ez az EU büdzséjében az úgynevezett Szociális Alapból származik, ebből nem lehet anyagot vásárolni a kísérlethez, nem lehet eszközt, számítógépet venni. Ezért a tudományos műhelyek akkor sikeresek, ha az elméleti igényesség mellett ipari megbízásoknak is eleget tesznek, a vállalati problémák megoldásában részt vesznek, és természetesen ezt a vállalat anyagi formában is támogatja. Ennek a projektnek van önrésze, amit biztosítani kellett, valamint a kutató munkának a tárgyi, anyagi feltételeit is meg kellett teremteni. Ez ma a felsőoktatás megmaradásának egyik lehetősége: a folyamatosan csökkenő állami támogatás mellett, részben Európai Unió pályázatokkal, részben vállalati forrásokkal, a saját bevételt jelentősen növelni kell. Járv Japánban, Németországban, a fejlett ipari országokban ugyanezt látjuk. Egy-egy jól menő egyetemi tanszéken van néhány kolléga, akinek tevékenységét – állami normatívákból – az állam támogatja, de az igazán sikeres kutatók – ez az ott dolgozók többségét jelenti – különböző projekteken vannak alkalmazva. Erre hazai példát is tudok mondani: a Műszaki Anyagtudományi Karon, azon belül is a Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetben vagyunk negyvenketten, ebből tizenegy fő van állami alkalmazásban, a többiek különböző (például TÁMOP) projekteken. Mindenféleképpen ez a

jövő, ami azért is hatékony, mert a fiatal kutató tudja, ha ő azt a munkát kiválóan elvégzi, a vállalati problémát megoldja, a cikkeket elkészíti, akkor abból a következő évben is lesz egy projekt. Ez egy határozott időre szóló megbízatás, ha nem sikeres, mert a vállalat nincs megelégedve, nem ad újabb megbízatást. Szükséges a publikációk színvonalas megírása, de nem csak meg kell írni, hanem el is kell fogadtatni a tudományos közvéleménnyel. Többek között azért nehéz publikációt írni, mert ezek egy részét két-három bíráló is véleményezheti. Mi például írtunk a doktoranduszommal egy olyan cikket, amelyet öten bíráltak. Öt különböző ember a világból mondott róla véleményt: miket kell megváltoztatni, mivel kell kiegészíteni, hogy még érthetőbb legyen – sőt még egy újabb mérést is el kellett végeznünk. Ezeket elkészítettük, és megjelent a publikáció. A jelenlegi helyzetben a bevételszerző tevékenység egyre inkább előtérbe kerül. Ha most egyetemi léptékben gondolkodunk, az egyik lehetséges forrás a kutatás-fejlesztés, a másik a szakterületünk angol vagy más idegen nyelven történő oktatása, ami iránt nem csak Magyarországon, hanem külföldön is van érdeklődés. Az internet révén pillanatok alatt kideríthető, hogy az egyetem a tudományos piacon mennyit ér. Ha sokat ér, akkor sokan jönnek ide, s ez is a cél. Ebbe az irányba is mindenképpen el akarunk indulni különböző tanfolyamok, továbbképzések szervezésével. Elég egyértelmű, hogy a jelenlegi helyzetben az egyetemi költségvetés nagyobb része ilyen saját bevételből lesz. Sajnos úgy néz ki, hogy a költségvetés kisebb része származik állami támogatásból.

### **Abból látható már valami, hogyan alakult az egyetemi szabadalmak száma?**

Igen, készülnek a szabadalmak, amiket a projektben vállaltunk. A szabadalmak jellegéből adódóan ez leginkább a projekt időtartamának végére esik. Az én területemen, a multifunkcionális anyagtudományi műhelyben három szabadalmat készítettünk elő a fiatal munkatársaimmal.

Többször szóba került már az a tudományos műhely, amely az Ön irányításával dolgozik... Multifunkcionális anyagok kutatása, ez az én, ez a mi szűkebb profilunk. A multifunkcionális anyag azt jelenti, hogy összetett anyagról van szó. A kilencvenes évek óta foglalkozom ezzel a témakörrel. Volt szerencsém Japánban, Japán Állami Ösztöndíjjal a multifunkcionális anyagok tudományát megismerni és ott szerettem bele ezekbe az összetett anyagokba, a kompozitokba. Ebből a témakörből tanítványaimmal együtt egy magyar nyelvű monográfiát is írtunk, amelyben összefoglaltuk a tudományterület eredményeit. Milyen anyagok ezek? Mondjuk, ha a nagyon jól alakítható, korrózióálló fémes anyagba pld. alumíniumba kemény, de törékeny kerámia részecskéket teszünk – tehát két különböző tulajdonságot egyesítünk –, kapunk egy jó kopásállóságú anyagot, amely használható féktárcsákhoz. Ez az anyag azért multifunkcionális, mert a kerámia részecskék alacsony hőtágulási együtthatójának köszönhetően lehet más alkatrészt is készíteni belőle, például ilyen kompozitból lehet gyártani a dugattyú egy részét. Viszonylag nagy hővezető képességéből adódóan, ugyanebből az anyagból lehet a számítógép hűtőventillátor foglalatát elkészíteni. Tehát olyan különleges és összetett anyagokról van szó, amelyek sokféle célra használhatók, tulajdonképpen az összetétel változtatásával, a gyártástechnológia módosításával a megrendelő kérésének megfelelő tulajdonságokat alakíthatunk ki.

### **Milyen konkrét kérdéskörökkel foglalkozik a műhely?**

Egy tudományos műhely munkája legalább két fontos összetevővel kell, hogy rendelkezzen. Igényes elméleti, tudományos tevékenység mellett legyen ipari háttere is. Legyenek olyan részterületek, amelyekből mindennek az anyagi feltételeit meg tudjuk teremteni. Tudjuk a műszereket működtetni, kísérleti anyagokat vásárolni – ezek bizony drágák.

Ezen projekt időszaka alatt egyik tanítványom, doktori címet szerzett, aki ebben a tudományos

műhelyben – az oklevél megszerzése után – helyettesemként irányította az ottani munkát. Mit csinált ő? Éppen azon az anyagon dolgozott, amiről az előbb beszéltem, az alumínium és a kerámia részecskék témájával foglalkozott. Előállításukra van egy technológia, van rá szabadalom is. Mi ezt az eljárást javítottuk, s ebből is szabadalmi bejelentés lett. Nagyon lényeges dolog, hogy ez a kerámia részecske nem olyan egyszerűen házasítható az alumíniummal, mert nem alakul ki spontán kötés a két anyag között, valamilyen trükköt kell alkalmazni. Van erre egy módszer – mint említettem szabadalom is –, amit mi leegyszerűsítettünk. Egy egészen más metodikával a kerámia részecskék felületét oxidáltuk, azután nikkal réteggel vontuk be, s ezt helyeztük el az alumínium alapanyagba. Tehát tulajdonképpen egy másfajta technológiát alakítottunk ki, amelynek megadtuk a tudományos magyarázatát is, hiszen akkor lehet belőle doktori értekezés, ha ismertetjük az eljárás tudományos háttérét is. S ebből, ha jól emlékszem, hat darab színvonalas nemzetközi folyóiratban jelent meg publikáció.

Foglalkozunk a különböző anyagok elektronikai alkalmazásával, forrasztások fejlesztésével is. A járműiparban a forrasztási technológia nagyon elterjedt, hiszen az autóban rengeteg elektronikai alkatrész van, a motor vezérlésétől kezdve a fékrendszeren át a fedélzeti műszerekig, amelyeket forrasztani kell. Ráadásul van egy EU-s szabvány, amely előírja, hogy az ólomtartalmú forrasztásokat fel kell váltani ólommentesekkel. Az összetétel változtatása azonban számos új problémát vetett fel: használat közben olyan ón kristályok képződtek, amire a bevezetéskor egyáltalán nem gondoltak. Mechanikai vagy termikus feszültség hatására ez a jelenség rövidzárlatokat idézett elő. Ennek a tudományos magyarázatával rengetegen kezdtek el foglalkozni, mi is – például van egy ilyen doktori téma. Azzal is foglalkozunk, hogyan lehetne ezeknek az új típusú, ólommentes forrasztásoknak az összetételét úgy megváltoztatni, hogy minél kevésbé forduljon elő ez a káros jelenség. Több autóiipari céggel közvetlen kapcsolatban vagyunk, ők is támogatják az ilyen jellegű kutatásainkat. Még egy érdekes példát említenék, hogy mennyire kicsi ma a világ. Mikor Japánban jártam, igen elcsodálkoztam a Shinkansen vasúton, amely 260 km/óra sebességgel futva, nagyon csendesen, precízen, megbízhatóan köti össze Japán különböző nagyvárosait. A multifunkcionális tudományos műhelyt megkereste egy budapesti cég, hogy a Shinkansenben levő fékrendszer egyik alkatrészével kapcsolatban vizsgáljuk meg, hogy a terhelés hatására milyen mechanikai torzulások következnek be. Ennek az alkatrésznek – azért mondom, hogy kicsi a világ – az alapöntvényét Kínában gyártják, azt elszállítják Németországba közbenső szerelésre, majd hozzák Budapestre végszerelésre, a készterméket pedig átszállítják Japánba. A végső tesztelési folyamatokban (milyen alakváltozások jönnek létre terhelés hatására), egy saját módszer alapján mi is részt vettünk. **Ez azt jelenti, hogy egészen magas világszínvonalon zajló technológiai folyamatokhoz is hozzá tud szólni a kar, ezen belül az intézet, s annak tudományos műhelye.**

Ez a célunk. Noha lassan ennek a kutató munkának a végére érünk (2013 februárjában az eredeti tervek szerint), de most három hónappal meghosszabbíthatjuk, mert szerencsére még vannak forrásaink, s van még elvégzendő feladat. Ez is azt bizonyítja, mennyire fontos és érdekes terület az elektronikai forrasztások korszerűsítése. Sőt, mivel voltak újabb pályázati lehetőségek, az elektronikai forrasztások anyagtudományi alapon történő fejlesztése és vizsgálata témakörben pályázatot adtunk be, immár kari szinten. Tegnap este érkezett a hír, hogy projektjavaslatunk 603 millió forintos támogatásban részesült. Itt kapcsolódnak össze a kutatási tevékenységek.



