

**A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi  
Egyetem (BME)  
Intézményfejlesztési Terve  
2016-2020**

**3 számú melléklet**

**Kiegészítő dokumentumok**

## Tartalom

Kutatóegyetemi kiemelt kutatási területek .....	2
Tudománymetria - A hazai tudomány jellemző teljesítménymutatói a 2007–14-es időszakban a SciMago (SCOPUS) adatai tükrében .....	7
Az Egyetem és az ipar kapcsolata, valamint a tudástranszfer szerepének részletes bemutatása .....	16
Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ (FIEK) létesítése a BME-n - stratégiai koncepció .....	21

# Kutatóegyetemi kiemelt kutatási területek

Kiegészítés az IFT törzsszöveg 2.3.1.1 A BME, mint kutatóegyetem c. pontjához tartozik

Az Egyetem 2010. április 16-án elnyerte a kutatóegyetemi címet. A címpályázathoz kapcsolódóan a TÁMOP-4-2-1/B-09-11 KMR támogatás keretében kutatóegyetemi programot hirdetett meg, amely ma is sikeresen működik a következőkben felsorolt kiemelt kutatási területeken:

## Fenntartható energetika

Az energiapolitika és az energetikai kutatások célja, hogy az energetika járuljon hozzá hazánk gazdasági versenyképességének növeléséhez, elsősorban az Európai Unió tagországaihoz, de azon túl a világ más térségeihez képest is.

A BME-n folyó energetikai témájú kutatások kellő alapot szolgáltatnak a stratégiai célkitűzések eredményes teljesítéséhez. Az alábbi területeken ért el eredményeket a program:

### Versenyképesség:

- hozzájárulás a fenntartható fejlődésre ösztönző és költséghatékony energiaellátáshoz;
- energiahatékonyság növelése;
- energiapolitikai tudásbázis kialakítása.

### Környezet- és klímavédelem:

- globális és lokális szennyezőanyag kibocsátás csökkentése;
- karbon-mentes és karbon-semleges villamosenergia-termelés, ennek rendszer szintű támogatása,
- kapcsolt energiatermelés;
- megújuló energiaforrások alkalmazásának fokozása, komplex hasznosítása.

### Ellátásbiztonság:

- biztonságos nukleáris energetika;
- földgáz felhasználás mérséklés;
- hazai tüzelőanyagok fokozottabb felhasználása.

### További eredmények:

- Épületek energiaracionalizálásának műszaki eszközei – épületszerkezetek, épületenergetika;
- Tervezés és energiahatékonyság összefüggése, a környezetterhelés csökkentésének építészeti lehetőségei;
- Racionális energiafelhasználás;
- Nukleáris energia;
- Megújuló energiaforrások;
- Villamosenergia-hálózat és tárolás;
- Villamosenergia-technológia és környezet;
- Energetikai beruházás-értékelési módszertan;
- Energia fogyasztás-felmérés;
- Energiaforrások értékelése.

[https://kutatas.bme.hu/portal/research\\_university/struct2/FE](https://kutatas.bme.hu/portal/research_university/struct2/FE)

## Járműtechnika, közlekedés és logisztika

A program keretein belül a közlekedéspolitikai megfontolásokból, valamint a legjobb nemzetközi gyakorlatból levezetett átfogó kutatási irányokból kiindulva a következő szakmai területek fejlesztése zajlik (zajlott) sikeresen:

- Az energiahatékonyságot javító és a környezetterhelést mérséklő járműtechnológiák;
- Intelligens járműtechnológiák;
- Intelligens közlekedési rendszerek;
- Hatékony közlekedésüzemeltetési és gazdálkodási rendszerek;
- Integrált logisztikai rendszerek;
- Menedzsment rendszerek.

A tudományos eredmények jobb hasznosításának érdekében fontos, hogy a BME naprakész legyen a gyorsan fejlődő járműipari, közlekedési és logisztikai technológiák, vezetési-szervezési módszerek ismeretében és alkalmazásában, így gyorsan tudjon reagálni a jelentkező műszaki, üzemeltetési és menedzsment problémák megoldására. A potenciális megrendelők egy része nem, vagy csak részben ismeri a korszerű megoldásokat és eljárásokat, azaz a meglévő proaktivitás további új K+F feladatokat eredményezhet a BME számára.

[https://kutatas.bme.hu/portal/research\\_university/struct2/JKL](https://kutatas.bme.hu/portal/research_university/struct2/JKL)

### **Biotechnológia, egészség- és környezetvédelem**

A Műegyetem természettudományos, alap és alkalmazott kutatással foglalkozó kutatócsoportjai a Biotechnológia szinte teljes spektrumát lefedik. Így jó alapját képezik egy biotechnológia, egészség- és környezetvédelmi kutatásokkal foglalkozó egyetemi kutatóhálózatnak, amelyben az egymással együttműködő, egymást kiegészítő kutatócsoportok, egymásra szinergetikusan hatva hatékonyabb magasabb szintű kutatással, illetve rokon területre is rálátó, magas szintű tudással rendelkező szakembergárda képzésével járulnak hozzá a terület fejlődéséhez.

A BME biotechnológia egészség- és környezetvédelmi területen 2010-ben indított kutató (egyetemi) programja a következő hangsúlyos elemekből áll, illetve az alábbi területeken ért el eredményeket:

- Egészségügyi és molekuláris biotechnológia, biokatalitikus technológiák;
- Élelmiszer, mezőgazdasági és ipari biotechnológia;
- Bioinformatika;
- Környezetkímélő technológiák (környezetterhelés csökkentése, szennyezés megelőzése);
- Környezeti károk helyreállítása, szennyvíztisztítás;
- Integrált egészségvédelmi- és gyógyszer-technológiák;
- Mérnöki módszerek a gyógyászatban és az életvitel támogatásában.

A Műegyetem biotechnológiai kutatása aktuális, jövőbe mutató kutatási területekre fókuszál. A fejlesztések eredményeképpen a molekuláris biológia, biotechnológia az egyetemi kutatási, oktatási főirányok közé emelkedik. Ezáltal az alkalmazott területek elméleti támogatása megerősödik, a fejlesztések határfoka megnő.

Az egyetemi kutatások harmonizálása révén az átfedő kutatások száma csökken, viszont az egymást kiegészítő, egymásra épülő kutatások száma megnő. Az egyetem kutatócsoportjai között új együttműködések alakulnak ki, a meglévők tovább erősödnek.

Központi egyetemi kutatási magok (core facility) jönnek létre, ahol magas szintű szakterületi tudás, infrastruktúra található. Így például az új molekuláris biológiai laboratórium segít lefedni az egyetem e területtel kapcsolatos kutatási igényét, támogatását.

A jövőben kiemelt figyelmet szentelünk a hazai és külföldi kapcsolatok kiépítésére ápolására. Kiemelt hazai együttműködő partnereinknek tekintjük az MTA TTK, MTA Szegedi Biológiai Központ, a MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, a Semmelweis Egyetem, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem, a Corvinus Egyetem partner kutatócsoportjait.

Különös hangsúlyt fektetünk az egyetemen, vagy az egyetem közreműködésével kifejlesztett eljárások alkalmazásba történő átvitelére. Így szoros együttműködésre törekszünk a nagy iparvállalatokkal és a terület kis és közepes vállalkozásaival.

Egy kutatóegyetemen nem kaphat másodlagos szerepet az oktatás. Így törekszünk a korszerű technikák, eljárások folyamatos oktatásba történő bevezetésére, a témalaboros, tudományos diákkört végző hallgatók kutatásba történő bevonására.

A jövő szakembereinek képzése során fontos szerepet szánunk a megfelelő gyakorlati (ipari) tapasztalatok megszerzésének.

[https://kutatas.bme.hu/portal/research\\_university/struct2/BEK](https://kutatas.bme.hu/portal/research_university/struct2/BEK)

### **Intelligens környezetek és e-technológiák**

A BME IKT stratégia a nemzetközi trendek, és a hazai fejlesztési irányelvek figyelembevételével azon területek művelését tűzte ki célul, ahol a BME egyes szűkebb szakterületen jelentős kutatási eredményekkel rendelkezik, melyekre építve a területet fejleszteni, erősíteni kívánja és olyan komplex szakterület, ahol a karok, kutatócsoportok együttműködésének erősítésével képessé válik a nemzetközi kutatási hálózatokhoz történő intenzívebb csatlakozásra, valamint a hazai speciális fejlesztési igények kielégítésére a kormány fejlesztési stratégiájának támogatására.

A fentiek szellemében az IKT stratégiája két fő részből áll:

- alap technológiák és
- alkalmazás-orientált kutatási irányok, (amelyek az egyetem egésze számára kutatási-fejlesztési kihívást jelentenek).

A stratégiai terv a BME széles és gazdag spektrumát tükrözi. A stratégiai tervben szereplő irányok megvalósításához cselekvési terv készült, amely a tematikai koncentrátságot helyezte előtérbe, az egyes stratégiai irányok fókuszálását olyan célok mentén, amelyek vonatkozásában a BME fontos nemzetgazdasági szerepet képes betölteni a tudástranszfer, minta-alkalmazások létrehozását és a kis- és középvállalkozás (KKV) szféra bevonását illetően. A program az alábbi részterületeken ért el jelentős eredményeket:

- hatékony szoftver és hardver megoldások;
- jövő hálózati megoldások;
- e-gazdaság és e-társadalom;
- hatékony ember-gép interakció;
- intelligens gép és fizikai világ;
- intelligens IKT alkalmazások;

[https://kutatas.bme.hu/portal/research\\_university/struct2/IKT](https://kutatas.bme.hu/portal/research_university/struct2/IKT)

### **Nanofizika, nanotechnológia és anyagtudomány**

A nanotechnológiai megoldások alkalmazása ugrásszerű fejlődést jelentett az elektronikában, optikában, számítástechnikában, és rohamosan terjed az orvostudományban, környezetvédelemben, energetikában. Előretörése természetes a nagy szellemi hozzáadott értéket tartalmazó termékek előállításában, ugyanakkor előnyei még egyszerű tömegtermékeknél is áttörést jelenthetnek. A BME nemzetközi színvonalú természet-tudományos kutatásainak és a műszaki tapasztalatokon alapuló technológia fejlesztéseinek összekapcsolásával az alábbi három területre fókuszálunk:

- A **nanoelektronika** területén olyan új nanoszerkezetek előállítását, kísérleti és elméleti vizsgálatát tűztük ki célul, amelyekben a makroszkopikus tulajdonságokat felváltó jelenségkör megértése alapkutatási kihívást jelent, de egyúttal potenciális elektronikai alkalmazások lehetőségét is ígéri.
- A **felületi nanostruktúrák** kutatása során új felületkezelési és bevonatolási eljárásokat fejlesztünk és minősítünk. A felületi nanostruktúrák alkalmazási lehetőségeit a napelemektől kezdve, a kémiai szenzorokon keresztül, egészen a biofunkcionális orvostechonikai eszközökig széles körben vizsgáljuk.

- **A szerkezeti és funkcionális anyagok** területén a nanorészecskék kedvező tulajdonságainak egy-egy kívánatos specifikus célra történő kihasználása mellett az ún. aktív nanoszerkezetek vizsgálatát is célul tűztük ki. Ilyenek pl. a biológiai szenzorok vagy a célzott gyógyszerleadásra alkalmas nanoszerkezetek.

A nanotechnológiai eljárások alkalmazása napjaink kihívásainak minden szintjén átütő megoldásokat ígér. Kis- és középvállalkozások versenyképességét, piaci térnyerését alapozhatja meg egy-egy korszerű megoldás bevezetése. Magyarországon jelen vannak azok a multinacionális vállalatok is, amelyek korszerű nanotechnológia megoldásokat alkalmaznak, és igénylik az ehhez értő magasan képzett szakembergárdát. Az ipari partnerekkel kialakított kapcsolatok iránymutatóak a képzési profil kialakításában és a kutatási témák kiválasztásában, és meghatározóak a nanotechnológiai kutatások eredményeinek **ipari hasznosításában**.

Az innováció során kapott eredmények az egyetemmel szoros kapcsolatban álló spin-off cégekben is hasznosulhatnak. Ezen vállalkozások elsődleges feladata az egyetemen született eredmények piaci alkalmazása, egy inkubátor-időszak utáni önálló tevékenységi kör létrehozása. Nemzetközi példák alapján a „Nanofizika, nanotechnológia és anyagtudomány” kutatási terület a spin-off vállalkozások létrejöttének optimális hátterét jelenti.

A program az alábbi részterületeken ért el jelentős eredményeket:

- Nanofizika, nanotechnológia, anyagtudomány;
- Felületi nanostruktúrák;
- Szerkezeti és funkcionális anyagok;
- Aktív nanoszerkezetű anyagok.

[https://kutatas.bme.hu/portal/research\\_university/struct2/NNA](https://kutatas.bme.hu/portal/research_university/struct2/NNA)

#### **Katasztrófa-megelőzés: korszerű mérnöki módszerek**

Az egyetemünkön számos kutatócsoport foglalkozik a természeti és civilizációs katasztrófák kockázatának csökkentésére, a korai figyelmeztetésre, a szükségállapot kezelésére és a katasztrófákat követő helyreállításra irányuló eljárások kifejlesztésével. Az alábbi átfogó szakmai fókuszterületek elsősorban a hazai katasztrófa-helyzetekhez kapcsolódó mérnöki kutatási témák szerint kerültek csoportosításra, de nemzetközi kapcsolódásuk, nemzetközi kutatási konzorciumokban való művelésük – napjainkban már a H2020 program keretein belül – is kifejezetten erős. Az itt felsorolt részterületeken születtek jelentős eredmények:

**Árvíz:** Hazai, határ menti, átfogóan pedig Duna-medencei relevanciáját évről évre, időnként napról napra megéljük. A témakör erősen kapcsolódik az éghajlati és szélsőséges meteorológiai hatásokhoz, és a feltáró kutatások eredményei többek között az árvizek előrejelzésében, az árvízi veszély és kockázati térképezésben, árvizek kockázatcsökkentése integrált lehetőségeinek feltárásában hasznosulnak. De ide tartozik a területi vízgazdálkodási problémák szélsőséges helyzeteinek, a belvíznek és az aszálynak a kezelése, a töltés- és gátszakadások folyamatának megértése, a magas partok állékonyságának javítása is. A Balaton kiugró mértékű vízlengése és hullámzása pedig a tavak kiáradásának jelenségét az utóbbi években reflektorfénybe hozta, a meglévő viharjelző rendszerekhez társulva korszerű tavi kiöntési és mentéstámogató rendszerek fölállítását szorgalmazva.

**Földrengés** (a földrengés mérnöki létesítményekre gyakorolt hatása elsősorban a hazánkra jellemző mérsékelt szeizmikus terhelésekre összpontosítva): Ide tartozik a hidak felkészítése a közlekedés kiszolgálására még közepes mértékű rengés esetén is, vagy a fokozottan sérülékeny műemléképületek veszélyeztetettségének elemzése. További fontos részterület a földrengés hatása alagutakra és felszín alatti üregekre, vagy a rengés hatására bekövetkező talajfolyósodások és felszínmozgások. Ezek a területek mind új anyagok, technológiák, tervezési elvek és méretezési

módszerek kifejlesztését igénylik, valamint azt, hogy a földrengések hatását az eddigieknél jobban számszerűsíthető kockázatelemzésnek vethessük alá.

**Környezetszennyezési veszélyhelyzetek:** Az időről-időre bekövetkező ipari és kommunális szennyezési haváriák, a tavi és hullámtéri ökoszisztémák szélsőségei, a veszélyes légszennyező anyagok terjedése, a veszélyes hulladékkezelés és elhelyezés, valamint a mindezek rendszeres megfigyelését, érzékelését végző, egyúttal korai előrejelzést adó rendszerek kidolgozása állnak a kutatói figyelem középpontjában.

**Iparbiztonság, tűz és robbanás:** A kiemelt résztémák többek között a radioaktív anyagokkal és nukleáris létesítményekkel kapcsolatos veszélyhelyzetekre, az energiatermelő létesítmények iparbiztonságára, tűzesetek modellezésére, tűzmegeelőzésre és égésgátlásra, a tűzben károsodott szerkezeti anyagok állapotának felmérésére, a tűzesetek menekülési útvonalainak tervezésére és méretezésére, füstterjedés modellezésére, mérnöki létesítményekben bekövetkező robbanások, repülőgép-rázuhanás vagy becsapódás hatáselemzésére és az építmények ezeknek ellenállni tudó megtervezésére terjednek ki.

<https://kutatas.bme.hu/portal/node/5980>

# Tudománymetria - A hazai tudomány jellemző teljesítménymutatói a 2007–14-es időszakban a SciMago (SCOPUS) adatai tükrében

Kiegészítés az IFT törzsszöveg 2.3.3.1 A BME „A hazai FOI-k kibocsátásának és idézettségi hatásának mutatói az MTMT és a Web of Science (WoS) adatai alapján 2012-2014” c. háttéranyag tükrében c. pontjához

Kimutatások az EMMI Felsőoktatásért Felelős Államtitkársága megbízásából

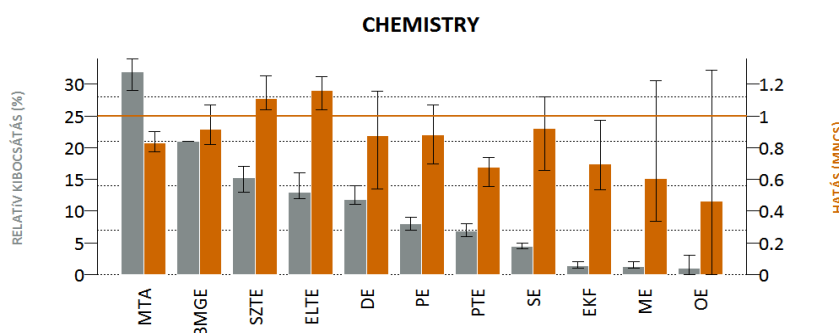
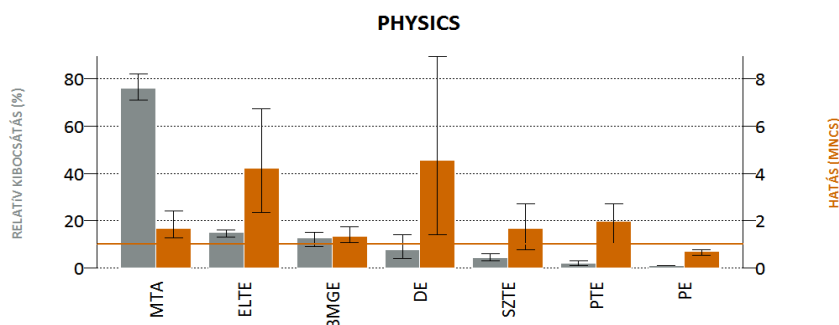
Készítette: MTA KIK TTO

## Számított mutatók:

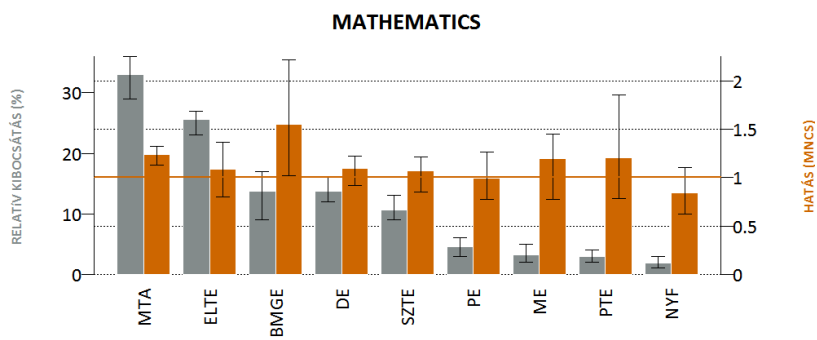
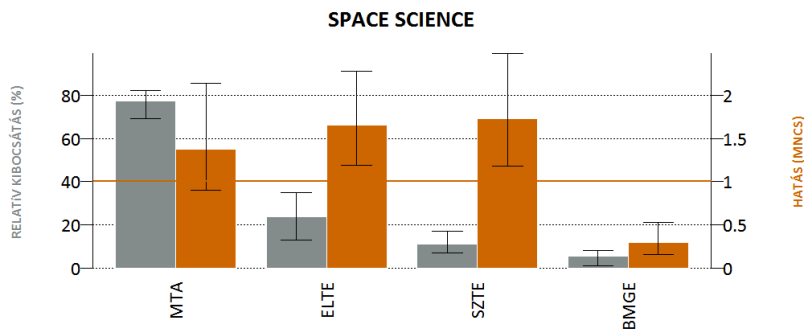
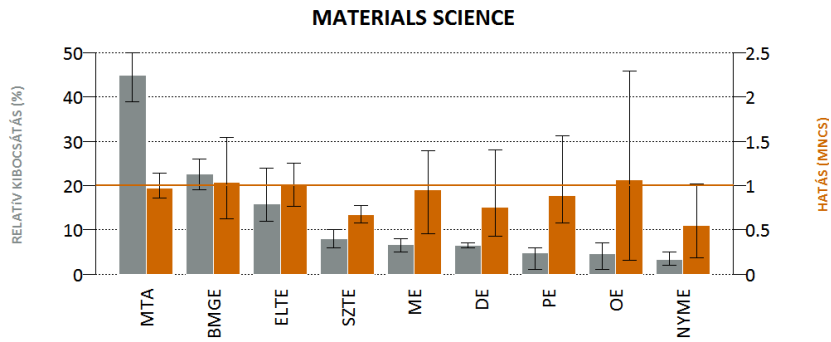
- **Relatív tudományági kibocsátás.** A tudományág teljesítményét *kibocsátás-oldalon* jellemző normalizált mutató, amely az adott tudományág hazai kibocsátását valamely regionális összehasonlításban mutatja meg (itt: százalékos részesedés a nemzetközi, kelet-közép-európai, ill. a V4-es országok kibocsátásából az adott tudományágban).
- **Normalizált idézettségi hatás (MNCS).** A tudományág teljesítményét *hatásoldalon* jellemző normalizált mutató, amely az adott időszakban megjelent tudományági közlemények idézettségét a tudományág valamely regionális átlagidézettségéhez viszonyítja (ugyanazon időszakra vonatkozóan). Értéke 1, ha a hazai tudományági közlemények idézettsége a regionális átlaggal megegyezik, 1 alatti (feletti), ha elmarad ettől (meghaladja azt).

## FOI-k hozzájárulása az egyes tudományágak teljesítményéhez

- **Élettelen természettudomány és matematika**

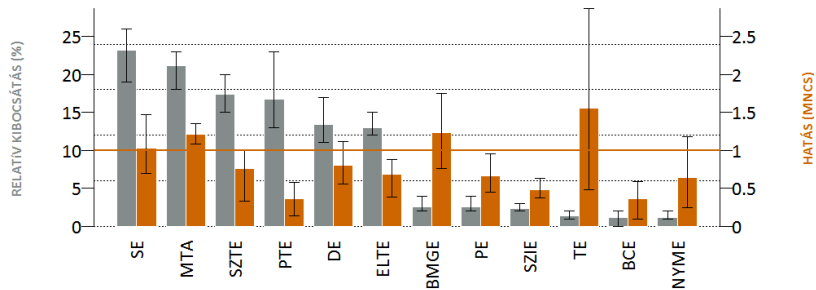




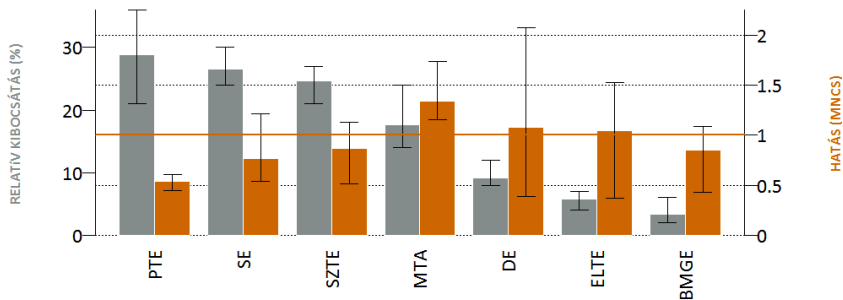


- **Élettudomány:**

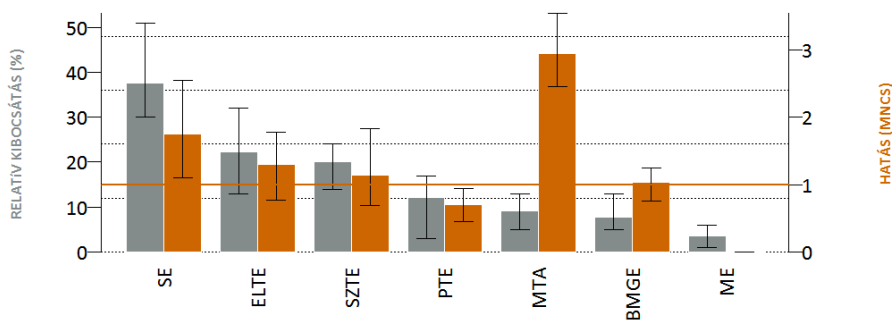
### BIOLOGY & BIOCHEMISTRY



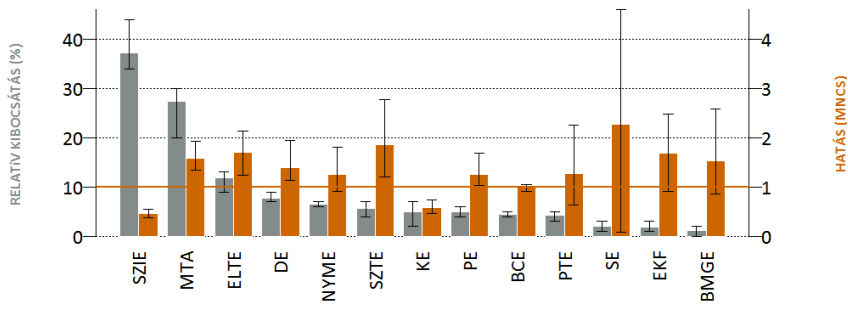
### NEUROSCIENCE & BEHAVIOR



### PSYCHIATRY/PSYCHOLOGY

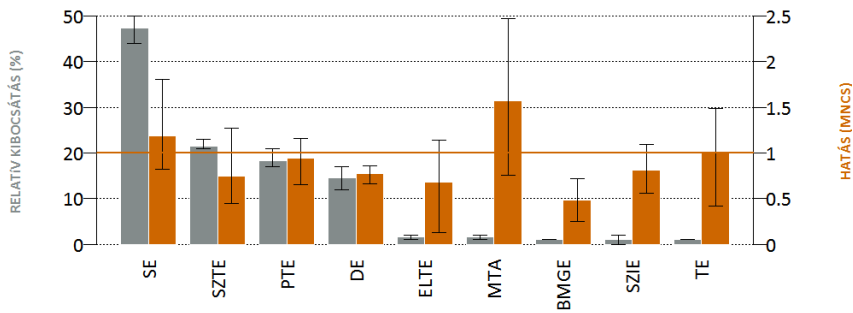


### PLANT & ANIMAL SCIENCE

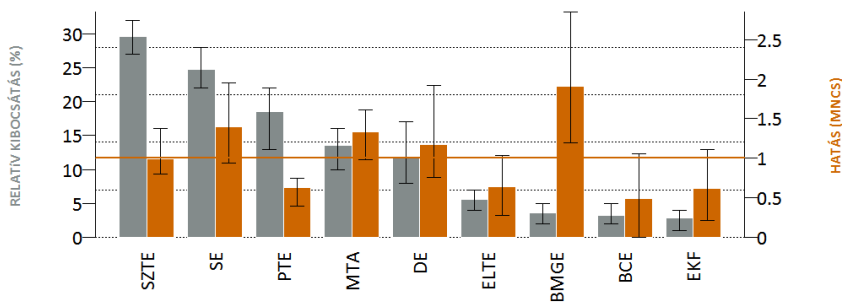


- **Orvostudományok**

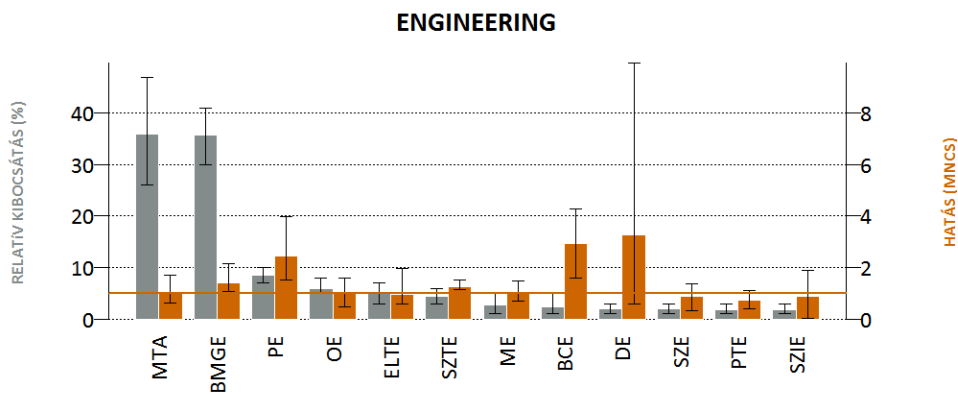
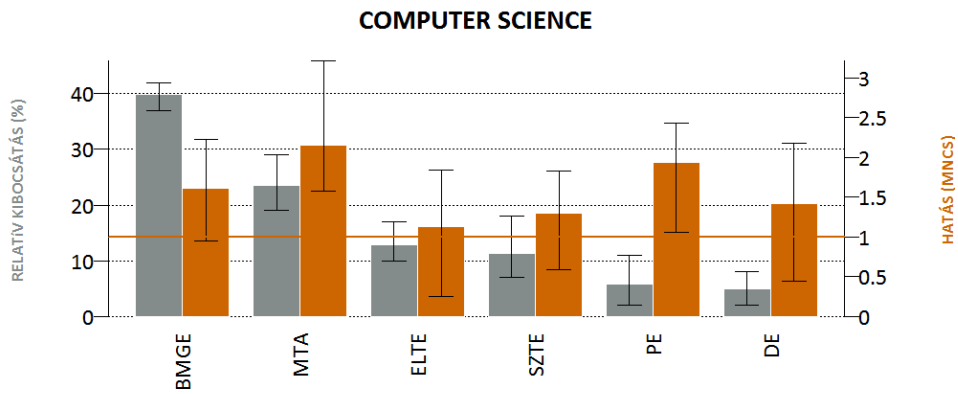
### CLINICAL MEDICINE



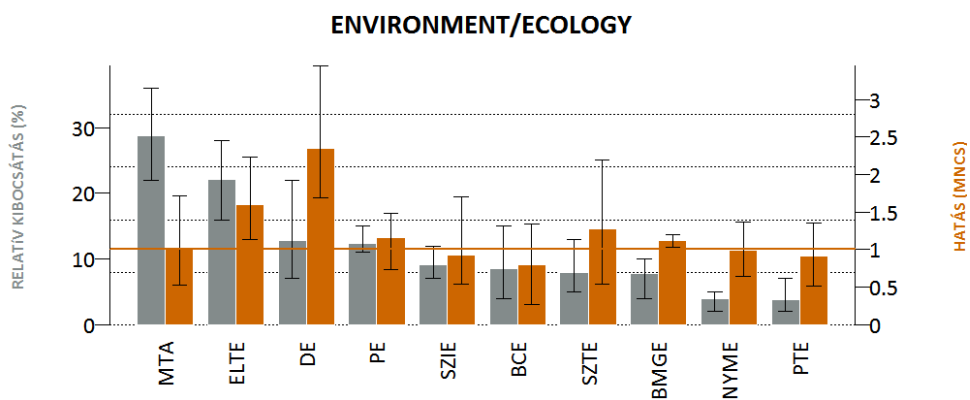
### PHARMACOLOGY & TOXICOLOGY



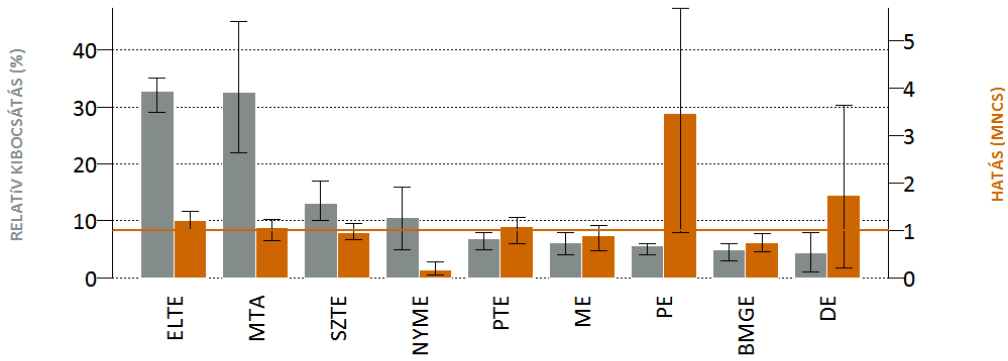
- **Mérnöki tudományok**



- **Környezettudományok**

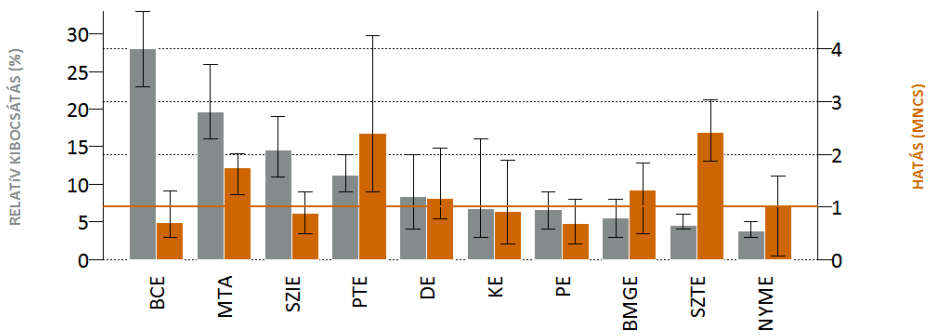


### GEOSCIENCES

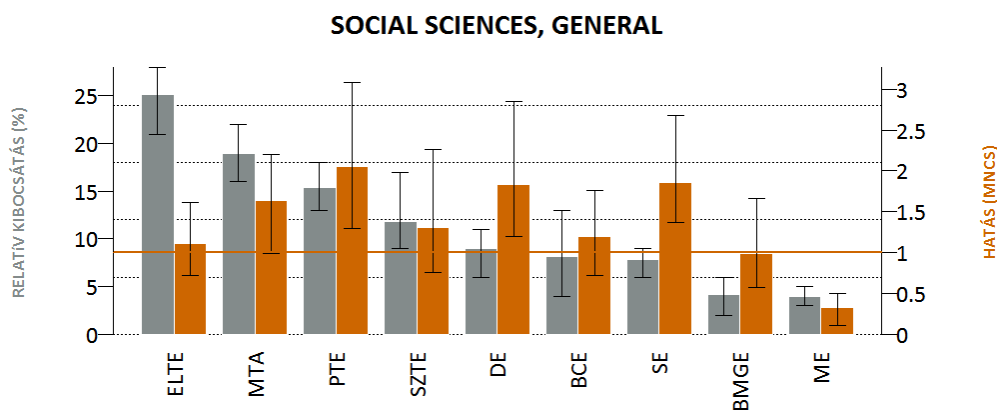
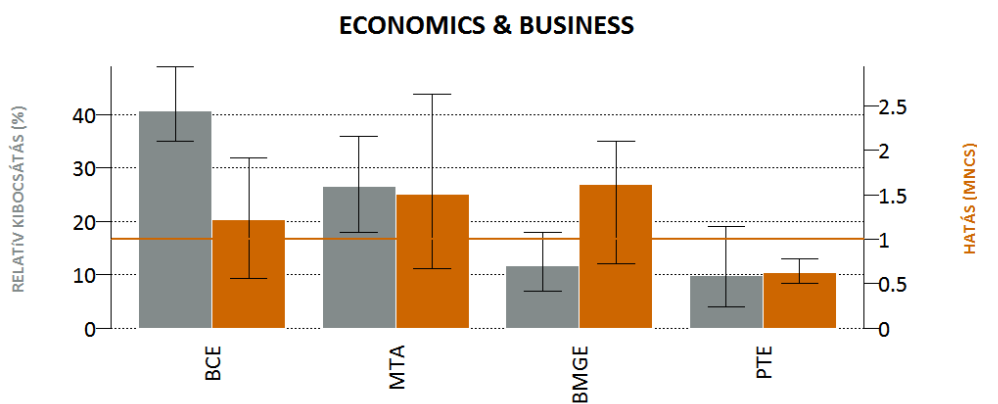


- Agrártudományok

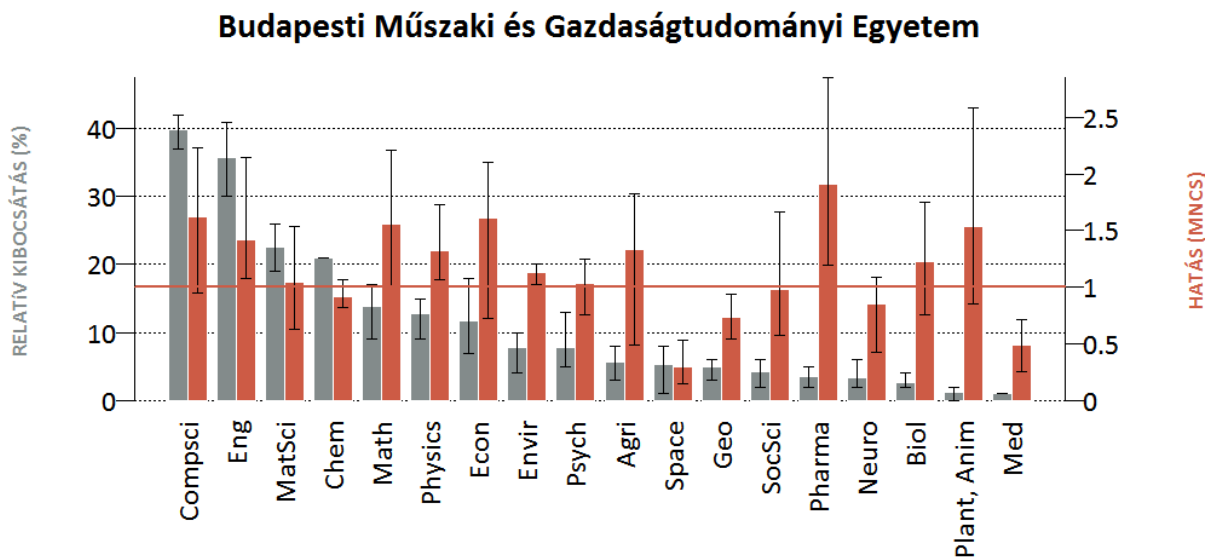
### AGRICULTURAL SCIENCES



- Társadalomtudományok



## A BME teljesítményszerkezete tudományágak szerint



## Rövidítések

### Felsőoktatási Intézmények:

FOI	Rövidítés
Budapesti Corvinus Egyetem	BCE
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	BMGE
Debreceni Egyetem	DE
Eötvös Loránd Tudományegyetem	ELTE
Eszterházy Károly Főiskola	EKF
Kaposvári Egyetem	KE
Miskolci Egyetem	ME
Nyugat-magyarországi Egyetem	NYME
Óbudai Egyetem	OE
Pannon Egyetem	PE
Pécsi Tudományegyetem	PTE
Semmelweis Egyetem	SE

**Tudományágak (WoS ESI 22-elemű rendszere)**

Rövidítés	Tudományág
Agri	Agrártudományok
Biol	Biológia és Biokémia
Chem	Kémiai tudományok
Med	Klinikai orvostudomány
Compsci	Számítástudomány
Econ	Közgazdasági és üzleti tud.
Eng	Mérnöki tudomány
Envir	Környezettud. és ökológia
Geo	Földtudományok
Immun	Immunológia
MatSci	Anyagtudományok
Math	Matematika
Microbiol	Mikrobiológia
Molbiol	Molekuláris biol. és genetika
Multi	Multidiszciplináris tud.
Neuro	Ideg- és viselkedéstud.
Pharma	Gyógyszerészet és toxikológia
Physics	Fizika
Plant, Anim	Növény- és állattani tud.
Psych	Pszichológia és pszichiátria
SocSci	Társadalomtudományok
Space	Űrkutatás



# Az Egyetem és az ipar kapcsolata, valamint a tudástranszfer szerepének részletes bemutatása

Kiegészítés az IFT törzsszöveg 3.2.2.4 A BME és az ipar kapcsolata c. pontjához tartozik

Folyamatosan fejlődő világban, gyorsan változó környezetben élünk, amelyhez a BME-nek is alkalmazkodnia kell. Mind az oktatásban, mind a kutatásban jelentős hozzáadott értéket képvisel a változásokra, a trendekre történő gyors reagálás, az ipari igényekre válaszolni képes tudásbázis és humánerőforrás. Ugyanakkor alapvető, hogy a valós, hosszabbtávú változásokat felismerjük és a pillanatnyi „divatokat” kritikával kezeljük, képzésünkben meg kell őriznünk a változó ipari igények mögötti közös alaptudást, azon ismeretek átadását, amely képessé tesz a ma még nem látható jövő kihívásainak való megfelelésre.

Így a BME folyamatos feladata a változásokra való gyors reagálás, a mérnöki feladatokra való rugalmas válaszadás, az ehhez szükséges mérnökök képzése és esetenként irányítása, és a direkt mérnöki igények mögötti mélyebb ismeretek feltárása, kutatása és oktatása.

Előre kell bocsátanunk, hogy sem az egyetem sem annak egységei természetesen nem iparvállalatok, szerepük és feladatuk elválik azokétól. Talán, némi egyszerűsítéssel úgy fogalmazhatunk, hogy az egyetemek olyan ipari tevékenységgel kell, hogy foglalkozzanak, amelynek eredményei nemcsak hasznosak, hanem publikálhatók is. Nem feltétlenül a tudományos értékük miatt, hanem az innovációs tartalom, az újszerűség, az igen nagy (gazdasági vagy társadalmi) jelentőség miatt.

Az Egyetem több kara, számos BME szakmai műhely napi kapcsolatban van az iparral. Mint műszaki egyetemnek feladatunk, hogy meghallgassuk az ipari igényeket és a valós igényekre adjunk válaszokat a következő szempontok szerint:

- Felmerülő konkrét ipari igényekre adjunk kész megoldásokat, tanulmányokat, működő mérnöki prototípusokat, termékeket, alkalmazásokat;
- A BME jövőképében megfogalmazott stratégiai kutatási irányok területén a kutatás-fejlesztésben született eredményeket és megoldásokat, alkalmazások és szolgáltatások formájában szállítsuk az ipari szereplők felé;
- Képzésekkel támogassuk az ipari szereplőket, hogy teljesítő-képes munkaerővel, hatékonyan végezzék mérnöki, fejlesztési feladataikat;
- Az itt szerzett tapasztalatok, tudás és kapcsolatok segítségével folyamatosan fejlesszük külső és belső környezetünket.

Az egyetem-ipar közti win-win modell (a mindenkinek megéri) garantálja a folyamatosságot, a fenntarthatóságot, a hosszú-távú kapcsolat fenntartását.

A jó teljesítményre képes szakemberek képzése az ipar és az egyetem közös feladata és ezen túl közös felelőssége. Az ipar egy része nem mindig érzékeli kellő mértékben ennek súlyát. A hallgatók kineveléséhez idő kell, amelynek nagyon fontos eleme az iparból, gazdaságból érkező témák beépítése a képzésbe, és az ilyen típusú képesség fenntartása mindkét oldalon.

Cél tehát egy olyan innovatív környezet kialakítása és erősítése, melynek keretein belül a hallgatók, ipari kollégák és egyetemi kutatók, oktatók, fejlesztők tevékenykednek. Mindenki megtalálja a számára megfelelő kihívásokat, ahol a környezet segíti a K+F tevékenységet és a teljesítőképes munkaerő képzését.

A folyamat hajtóereje az egyetem (oktatók, kutatók, fejlesztők) integrációs képessége, amelynek óriási szerepe van abban, hogy a tudásáramlás folyamata fennmaradjon. Ennek középpontjában a vállalati és társadalmi/gazdasági stratégiai célokat szolgáló műszaki fejlesztések, K+F feladatok közös

kidolgozása áll: az ipari kollegák, az egyetemi K+F műhelyek kollegái és a hallgatók együtt tevékenykednek. Mindennek várható eredményei:

- kidolgozott megoldások, ipari eredmények a vállaltoknak;
- az ipar számára releváns tapasztalatokkal rendelkező hallgatók képzése;
- a vállalat számára fókuszban szereplő technológiákon alapuló oktatói tapasztalat, mely visszacsatolásra kerül a képzésekbe. (A laborok és gyakorlatok anyagai több helyen figyelembe veszik a piaci igényeket, változásokat, trendeket.).

A folyamatot erősíteni és fenntartani úgy lehet, ha világos jövőképpel rendelkezünk. A technológiák változásának felgyorsulása tény, ezek követése, naprakészen tartása állandó feladat. Folyamatosan részt kell venni a magas hozzáadott értékű termékek kidolgozásában és fejlesztésében, és az erre alkalmas munkaerő képzésében.

### **Kompetencia alapú működés modell az egyetem-ipar kapcsolatban**

A BME-t mint az ország műszaki képzéseinek meghatározó intézményét, jelentős K+F tapasztalattal és eredménnyel rendelkező szervezetet, célszerű tudatosan pozicionálni az egyetem-ipar kontextusban. Javasoljuk, hogy a BME-t helyezzük a *Kompetencia, mint szolgáltatás* (Kompetencia as a Service) forrása, alappillére pozícióba. Ezen egyetem-ipar közti tudástransfer folyamatok és közös K+F feladatvégzés elemei:

- K+F+I menedzsment
  - Vállalati K+F+I igények nyomán követése;
  - Technológiai és piaci trendek összesítése;
  - Projekt tervezés;
  - Projektmenedzsment;
  - Projekt adatbázis;
  - Innovációs programok (workshop, rendezvény);
  - Cross-domain kezdeményezések.
- Oktatás menedzsment, melynek alapja, hogy tudatosan működő ipari szereplők esetén a fejlődési stratégiájukat determinálja az oktatási stratégiájuk. Az oktatás fő elemei:
  - Gyakorlatintegrált graduális képzés;
  - Meglévő szakemberek képzése;
  - Képzők képzése.
- Kompetencia menedzsment
  - Az innováció elengedhetetlen egy mai vállalat életében. Ennek előidézéséhez és megerősítéséhez szükséges a kompetencia modellek integrálása. A kompetencia egy ismétlődő viselkedési mintát jelent, mely egy tudás, készség, képességek és motiváció csoportból ered. A kompetencia modellek formalizálják a viselkedést és alakítják ki egy szervezet viselkedési mintázatait, létrehozva az ideális mintákat és serkentve a kiemelkedő teljesítményt. Segítenek felmérni és értékelni a munkavállalói teljesítményt. Bár ennek kifejlesztése munkaigényes, de hosszútávon mindenképpen megtérülő befektetés;
  - A kompetencia menedzsment a kompetencia alapú stratégiai emberi erőforrás gazdálkodást jelenti. Segít az egyes humán funkciók (toborzás, kiválasztás, teljesítményértékelés, ösztönzés, karrier- és utánpótlásprogramok, képzés, munkakörrendszerek) kompetencia alapú menedzselésében. Alapvetően meghatározza a szervezeti humán stratégia jellegét;
  - Elsősorban a szervezeti célkitűzések realizálását szolgáló tevékenységek összefüggő sorozata, mely lehetővé teszi a szükséges kompetencia-erőforráskészlet tervezését és biztosítását, a rendelkezésre álló kompetenciapotenciál racionális felhasználását, fejlesztését, s ezáltal a munkavállalók teljesítményének folyamatos növelését.

## **Ipar-egyetem tudástranszfer folyamatait a fenti három terület közös halmazainak kibontása jellemzi:**

- Oktatás- és K+F+I menedzsment – Együtt alkotás (co-creation)
  - Lehetőség az oktatásban a majdnem éles projektek megvalósításához;
  - Multidiszciplináris vagy legalább interdiszciplináris megközelítés;
  - Prototípus és proof-of-concept fejlesztések;
  - Terepgyakorlatok.
- K+F+I- és Kompetencia menedzsment – Projekt portfólió;
  - Projektmegvalósítás támogatása (akadálymentesítés);
  - Projekt tervezés, projekt eredmény hasznosítás;
  - „Jövő kutatás”.
- Kompetencia- és Oktatás menedzsment – Tudás portfólió
  - Kompetencia fejlesztési irányok azonosítása;
  - Tudásmenedzsment;
  - Tudás portfólió fejlesztése.

### **Kompetencia (-koordináció), mint szolgáltatás**

A versenyképesség folyamatosan növelése érdekében stratégiai feladat a meghatározó kompetenciákkal való foglalkozás, törődés. Ezen látásmód eszköze a kompetencia alapú gondolkodás, és annak fókuszba állítása a szervezeti struktúrában és a mindennapi működésben. A humán stratégia részévé kell tenni, képezze alapját, járja át az egész működési mechanizmust.

Az ún. kompetencia pool-ra alapozott, ipar irányú szolgáltatás, igény szerint többféle megközelítés mentén képes megvalósulni:

- Kompetencia közvetítés: Ipari szereplők számára, adott feladatra, vagy időszakra vonatkozóan. Egyedi projekt megvalósítás: A kompetencia pool számára kialakított projektek megvalósítása (időráfordítás, vagy részesedés alapon). Külső-belső piacra termelés.
- Pilot projekt megvalósítás: A rendelkezésre álló kompetenciákból kialakított „felfedező” típusú projektek megvalósítása, melyek eredménye alapja lehet új megoldások kialakításának a tagszervezetek számára. „Belső” piacra termelés;
- Multidiszciplináris projektek: Speciális projekt megvalósítások. Új alkalmazási területre való adoptáció vagy új megoldás kialakításának lehetősége;
- Kompetenciafejlesztés: Egy adott időszakra „főlösslegessé” váló kompetencia fejlesztése speciális kurzusok, workshop-ok vagy tanfolyamok által.

A szolgáltatásba bevont kompetenciákon alapuló együttműködések jelentős hozzáadott értéket képviselő új, innovatív termékek és szolgáltatások létrehozását teszik lehetővé, amely növeli a résztvevő szervezetek versenyképességét.

### **Kompetencia alapú humán erőforrás menedzsment**

Az emberi erőforrás a szervezetek legnagyobb értéke, így tervszerű és tudatos menedzselése a siker meghatározó tényezője. Napjainkban a humán erőforrásokkal való „gazdálkodást” a „törődés” váltja fel. Ennek a paradigmaváltásnak a közös nyelve a kompetenciákban rejlik. A kompetencia menedzsment eszköztárának alkalmazása paradigmaváltást jelenthet azon szervezeteknek, melyek főként jelentős szellemi kapacitást igénybevevő megoldások megvalósításában vesznek részt.

### **Összefoglalva:**

Oktatási és K+F+I rendszerünk külső feltételei jelentősen megváltoztak. Ennek következtében a korábban bevált sémák nem vagy csak részben működnek. Új módszerek, új stratégia kidolgozása, tudatos és következetes végrehajtása szükséges. Tudatosan, a környezet tiszteletével, de megérteni akarásával és kiszolgálási szándékkal kell készülnünk a folyamatos változásokra. A fenntartható, win-win modellt eredményező egyetem-ipar kapcsolat sarokpontjai, az egyetemi oldal feladatai:

- Minőség és racionalizálás az oktatásban. Minden racionalizálási lépésünket alá kell rendelnünk a képzési minőség megőrzésének és lehetőség szerinti fokozásának. A minőség javítása különösen fontos a karok és az egyetem stratégiai irányaihoz illeszkedő területeken. A szakmák rendkívül dinamikus fejlődése megköveteli, hogy megtaláljuk, illetve fenntartsuk azokat az oktatási formákat, amelyek zálogul szolgálnak az aktuális szakmai változások követésére és a kihívásoknak való megfelelésre. Az oktatás színvonalának, minőségének további javítása, az oktatás minőségének a monitorozása, az egyetemi oktatásnak, mint szolgáltatásnak a minőségjavítása alapvető feladatunk.
- Versenyképes és naprakész tudás biztosítása. Tevékenységünk alapvető felelőssége abban foglalható össze, hogy miközben nyilvánvalóan naprakész tudással és hatékony tanulási készséggel rendelkező hallgatókat kell kibocsátani az egyetemről, szakmai versenyképességüknek, készségeiknek, gondolati felvérteztségüknek megfelelőnek kell lenni a jövő - ma még pontosan nem látható - feladatainak megoldására, a technológiai fejlődés eredményeinek befogadására, a meglévő ismereteikkel való összeépítésére is. Alapvető egyetemi feladat, hogy folyamatosan rendelkezésre álljon az az oktatói gárda, aki nemcsak képes, hanem kész is versenyképes tudás követésére, folyamatos felhalmozására és tudatos átadására.
- Hallgatói motiváció javítása. A hallgatók érdeklődését csak a legmodernebb eszközök felhasználásával és folyamatos oktatói rendelkezésre állással lehet felkelteni és fokozni. Ennek érdekében a labor (és mérés) tárgyak keretében kiemelt hangsúlyt kell fordítanunk a korszerű eszközök és berendezések megjelenésére, hozzáférhetőségük növelésére. Ki kell aknáznunk azokat a szerencsés lehetőségeket, amelyeket az a tény rejt magában, hogy az ipar és a szolgáltatások szektora jelentős és növekvő kereslettel rendelkezik az egyetem által oktatott területeken. Ezt igazolja az a tény is, hogy jelenleg nem tudjuk kielégíteni a szakemberekre vonatkozó ipari igényeket. A jelzett potenciális lehetőségek kiaknázása fontos szerepet tölt be mind a hallgatók motiválásában, mind oktatásunk személyi és infrastrukturális hátterének javításában;
- Minőség a kutatásban és a fejlesztésben. Az oktatás mellett az egyetemi lét legfontosabb kritériuma kutatások és fejlesztések végzése. Kívánatos a jelenleg meglévő kreatív mérnöki képességek mellett az egyetem tudományos jellegű tevékenységének a növelése, a nemzetközi kapcsolatok szélesítése, a tudományos utánpótlás nevelésének tudatos szervezése, a doktorandusz képzés eredményességének javítása, valamint mindennek az ipari igényekhez történő illesztése;
- Csapat alapú működés. Az egyik kiemelt feladatunk, hogy az egyéni érdekeket és ambíciókat figyelembe véve tudatosítani a tanszékek munkatársaiban, hogy a tanszéknek, a karoknak, és az egyetemnek is vannak rövid és hosszú távú céljai, érdekei, feladatai, amelyek az egyének hosszú távú érdekeivel összeegyeztethetők, sőt, segíthetik az egyéni karrierépítést;
- Gazdasági stabilitás biztosítása. Gazdasági környezetünk jelentősen megváltozott. Az innovációs jellegű bevételek biztosításához a korábbiaknál nagyobb erőfeszítések kellenek. Felértékelődtek, és a jövőben még értékesebbek lesznek a vállalkozás jellegű ipari kapcsolatok, valamint a nemzetközi pályázatok és együttműködések. Az ipari támogatói háttér bővítendő, a pályázati aktivitás javítandó. Az egyetem egyik feladata, hogy növelje a hazai és EU pályázatokban való szerepvállalást, értékteremtést.

Fentieket figyelembe véve a BME törekedni fog annak a hozzáállásnak a megváltoztatására, hogy az egyetem csak támogatást kér a cégektől. Az Egyetem erősíteni tervezi a vállalkozási gondolkodást, és törekszik arra, hogy az ipari szereplők számára valódi partnerséget kínáljon, a kutatás-fejlesztésben, az innovációban és a képzésben egyaránt.

El szeretnénk érni, hogy ipari szinten a kapcsolatrendszerünk meghatározó, stabil legyen. Tervezzük az ipar képviselőivel folyó párbeszéd folytatását, fenntartását, közös rendezvények, események

formájában. Kutatási eredményeinket be fogjuk mutatni, értekezünk azok relevanciájáról, meghallgatjuk meg az ipar visszacsatolását, véleményét, igényeit.

Célunk a proaktív jellegű kommunikáció folytatása: megmutatjuk kompetenciáinkat és eredményeinket, közös munkákat, azonosítjuk a távlati lehetőségeket, és együtt dolgozunk rajtuk. A korábbi jó tapasztalat, a jelenlegi közös munkák, mind azt körvonalazzák, hogy ezen elvek mentén, tudatosan gondolkodva és cselekedve, fenn tudjuk tartani az ipar képviselőivel a meglévő szoros kapcsolatokat.

Céljaink közt szerepel a nemzetközi szinten rendelkezésünkre álló lehetőségek további kihasználása. Nemzetközi kapcsolatainkra építhetünk, erre alapozva törekszünk a közös kutatási és publikálási tevékenység még eredményesebbé tételére. Tervezzük továbbá közös pályázatok előkészítését, elnyerését és megvalósítását, közös projektek megfogalmazását és kidolgozását, valamint közös PhD programok indítását (*Dual Phd Degree*).

Összefoglalva, minden szereplőnek (hallgatóknak, iparnak, egyetemnek) elemi érdeke az egyetem és az ipar közti szoros kutatás-fejlesztési együttműködések folytatása, amely a BME-n zajló szakmai munka motorja lehet, és iránymutatást adhat a jövőre is.

## Felsőoktatási és Ipari Együtműködési Központ (FIEK) létesítése a BME-n - stratégiai koncepció

*Kiegészítés az IFT törzsszöveg 3.2.3.1 Ipar részvételének erősítése a felsőoktatásban, gazdaságélénkítő szerep vállalása c. pontjához tartozik*

FIEK feladata olyan innovációs ökoszisztéma létrehozása és működtetése, amely összeköti a FIEK kompetenciáival érintett vállalatok teljes körét (multinacionális cégek, hazai és külföldi nagy-, közép- és kisvállalatok, start-up és spinn-off cégek) a felsőoktatás szereplőivel (hallgatók, doktoranduszok, oktatók és kutatók, egyéb munkatársak), s azok jelenlegi és a FIEK forrásainak felhasználásával fejlesztendő kapacitásaival (karok, tanszékek, tudásközpontok, pilot-plan laboratóriumok). A kapcsolat szinergiáját kihasználva felgyorsítja a tudástranszfer folyamatokat, serkenti a kutatási eredmények felhasználása iránti igényt a versenyszféra szereplőinél, segíti az alkalmazható tudásra fókuszáló oktatást (kétségfejlesztő és duális képzések), valamint bővíti a kutatási és a versenyszféra nemzetközi kapcsolatait. Segíti a versenyszféra vertikális integrációját (beszállítói rendszer) és ezzel a vállalkozásoknak piacokat biztosít, továbbá fejleszti a felsorolt szereplők együttműködését a külső integráló, érdekképviselő és szakmai szervezetekkel (kamarák, tudományos egyesületek, vállalkozói szövetségek). A FIEK, ezeket a tevékenységeket a többi – konvergencia régiókban létrejövő FIEK-kel együttműködésben látja el.

A BME FIEK a fenti célok megvalósítása érdekében a szereplők igényeihez illeszkedő infrastruktúrát, szervezési és gazdálkodási modellt dolgoz ki és működtet. Az infrastruktúra fejlesztés fókuszában az oktatásban, továbbképzésben, kutatásban és szolgáltatásban egyaránt jól hasznosítható innovatív technológiákat modellező laboratóriumok és kontrollált pilot-technológiák kialakítása áll.

A BME FIEK a BME kampuszán működik, mint egy BME átfogó hálózat. Ez utóbbi formában lehetőség van a közös fellépésre a többi egyetemmel és kutatóintézettel és könnyen bevonható az önkormányzati és a nemzetközi vállalati szféra is. Terveink szerint a FIEK egyben nemzetközi kutatóintézeti hálózatokhoz is kapcsolódik .

A FIEK infrastruktúrája a BME kijelölt épületeibe települ, a céloknek megfelelő átalakítást és felújítást követően.

A BME FIEK működésében integrálja az Egyetem intézményfejlesztési tervében korábban megfogalmazott programok (Demola program, Ipari Kampusz program, KKV program) működtetésének infrastruktúráját („open innovation” laboratóriumokat, cég-specifikus bilaterális működtetésű laboratóriumokat és a kisvállalatok átmeneti vagy tartósabb munkahelyeit). A FIEK kertében hozzuk létre az MSc és PhD duális képzést szolgáló szakosodott és akkreditált duális képzőhelyeket (melyek átlapolhatnak az előzőekben felsoroltakkal), segítve ezzel a KKV szektor bekapcsolódását is a duális képzésbe. Helyet biztosítunk az egyetemhez kötődő (akkreditált) inkubációs szervezet(ek)nek és maguknak az inkubált társaságoknak. Az ipari doktori program keretében végzett kutatások titoktartást is garantáló munkahelyeket igényelhetnek, és a nemzetközi együttműködésben megvalósuló projektek kutatócseréje vendégszobák kialakítását is indokolja. A konferenciák és kisebb szimpóziumok szervezésének teret adó helyiségeket, a FIEK működtetését végző adminisztráció és irányító részleg irodáit, az egyes speciális szakterületek tartós vagy időszakos műveléséhez szükséges nehéz berendezéseket befogadni képes helyiségeket szintén létrehozunk. Igény szerint lehetőséget biztosítunk az egyetemhez kötődő, vagy tevékenységükkel az egyetemet támogató független szervezetek (alapítványok, tudományos egyesületek, kamarák, stb.) székhelyeinek, irodáinak elhelyezésére és bérleti konstrukcióban az egyetemhez szakmailag és/vagy

tulajdonosaikon keresztül kapcsolódó, de nem az inkubációs rendszer keretében működő vállalkozásoknak.

A fenti céloknak olyan épületfelújítások felelnek meg, melyek részben könnyen átalakítható, rugalmasan felhasználható területekből, részben pedig tartós funkcióra optimalizáltan kialakított egységekből állnak.

A BME FIEK szakmai tevékenysége egymással szervesen összefüggő programokra épül, melyeket a BME részben már elindított, és az egyetem intézményfejlesztési tervével is összhangban van. A programok a tudásháromszög működtetésére (oktatás, kutatás, innováció) készültek, és az azokban szereplők érdekeit és igényeit messzemenően kiszolgáló eljárások sorozatából állnak. A nyílt innovációs platformként nemzetközi hálózatban működő DEMOLA és PML (Pharmatech Modell Laboratórium) programok a vállalati innovációs igényeket hallgatói interdiszciplináris csoportok kutatási-fejlesztési tevékenységével, az oktatás legújabb céljait támogató módon köti össze, nem kis mértékben segítve a technológiai készségfejlesztést (soft skill) és a vállalkozói készségek elsajátítását is. Az ipari támogatással kialakított PML egy új technológiai platform kifejlesztését alapozza meg (a FIEK keretében). Ez a technológia platform innovatív, integrált, jól kontrollált, moduláris felépítésű, folyamatos technológiai láncok kidolgozásával segíti elő gyógyszerek és gyógyászati eszközök (ill. funkcionális élelmiszerek) hatékony gyártását ipari körülmények között. A vázolt technológiai áttörést jelentő modell-berendezések és a hálózatos laboratóriumi struktúra hosszú távon fogja szolgálni a legaktuálisabb egészségipari és anyagtudományi K+F+I igényeket, valamint a QbD (quality by design) elveinek megfelelően szabályozott gyártástechnológiát az ipar teljes spektruma számára. Az ipari kampuszt alkotó bilaterális vállalati laboratóriumokban a nagyvállalatok stratégiájába illeszkedő kutatási programokban MSc és doktori hallgatók tevékenykednek, jelentősen hozzájárulva a cégek HR fejlesztéséhez, és ezáltal humán tőkét biztosítanak ahhoz, hogy a vállalati K+F forrásfelhasználás és a vállalati K+F munkahelyek száma növekedhessen. A FIEK által koordinált KKV program kiszolgálja – természetesen az egyetemi hallgatók és oktatók bevonásával – a kis- és középvállalatok fejlesztési igényeit. Az ipari kampusz és a laboratóriumi hálózatok (pl. Demola, PML) keretében megismert vállalati igények egyben a KKV-k beszállítói képességének piacorientált fejlesztését is segítik. A programok keretében működtetjük az ipari doktori programot, amiben vállalati szakemberek, a cégük számára fontos, de egyben magas szintű kutatási témán tevékenykednek egyetemi témavezető irányításával a PhD fokozat megszerzése céljából, célszerűen az ipari kampusz laborokban. Ez a program segíti az iparban a minősített szakemberek számának növelését, aminek eredményeként pár év távlatában beindulhat az egészséges szakember csere a versenyszféra és az akadémiai intézmények között. Mindezen programok egyben keretet adnak az MSc és PhD szintű duális képzésnek, melynek vállalat-specifikus része számos esetben a FIEK laboratóriumok hálózatában, mint akkreditált duális képzőhelyen valósul meg.

A BME FIEK mint inkubátor is működik. A felsorolt programok, és az azt kiegészítő vállalkozói ismereteket terjesztő képzések, továbbá a jó gyakorlatokat terjesztő rendezvények (melyben a BME már jelenleg is a célul kitűzött Budapest HUB egyik központja) katalizálja az egyetem környezetében a spinn-off vállalkozások alakítását. Ezek a vállalkozások a FIEK-ben szakmai és infrastrukturális támogatásban részesülnek, melyeket részben a már létrejött akkreditált technológiai inkubátorokkal, részben a kockázati tőkealapokkal kötött együttműködési szerződések keretében biztosítunk. A BME FIEK a komplex kapcsolati hálójára építve a mai trendeknek megfelelően vállalat-specifikus inkubációs csoportokat is működtet – jellemzően az ipari kampuszban érdekelt vállalatok számára. Az inkubáció sikerességét a nemrégiben létrejött mentor hálózat, a Massachusetts Institute of Technology Venture Mentoring System bevezetése is segíti.

A KKT-k tevékenységét és hazai és nemzetközi kooperációját koordinációs és kiválósági központok is támogatják, melyek részben a BME FIEK keretében, részben a BME vidéki telephelyeinek környezetében társegyetemekkel együttműködésben létrehozva tevékenykednek. A jelenleg működő, illetve pályázati keretben fejlesztett ilyen központok a Future Internet Koordinációs Központ (Debrecen), a Future ICT Koordinációs Központ (Szeged), a Smartpolis kiválósági központ (Teaming

pályázat), a BME ICT Labs Budapest Node részlege (EIT támogatással). A kiválósági központok, mint „interfészek” is működnek együttműködésben más FIEK centrumokkal és akadémiai intézetekkel. A BME FIEK befogadhatja a nemzetközi kooperációban működő kutató csoportokat, mint amilyen a Fraunhofer Center(ek) létrehozásával kialakuló kutató egységek. Ugyancsak a FIEK keretében kívánjuk működtetni a BME részvételével létrejövő EIT KIC nodeokat is (EIT Health, EIT Climate, EIT Inno-Energy, EIT Row Material). A FIEK együttműködik az EIT budapesti központjával is.

A BME FIEK keretében Technológia és Tudástranszfer segítő, és szellemi tulajdon védelmi tanácsadást biztosító szolgáltató egységet működtetünk. Megfelelő informatikai hátteret biztosítunk a szellemi tulajdon értékeléséhez, a kutatási források, pályázatok naprakész követéséhez, a különböző rendezvények szervezésének támogatásához, az egyetemhez közelálló egyéb szervezetek adminisztratív működtetéséhez, a facility menedzsmenthez, és a pénzügyi folyamatok támogatásához.

A BME FIEK működtetésében eredmény indikátorokkal monitorozzuk a tevékenységeket. Célunk az, hogy 2020-ra a FIEK önfenntartóan működjön.

A BME FIEK szakmai tevékenységének minőségét hazai és külföldi szaktekintélyekből álló tudományos tanácsokkal segítjük, melyeket célszerűen a BME kiemelt kutatási területeinek művelésénél megkezdett módszerekkel, és a kiemelt területekhez külön-külön állítjuk össze. (A kiemelt kutatási területek meghatározása a BME Szenátusának kompetenciája). A BME FIEK operatív működtetéséért annak igazgatósága, ellenőrzéséért külső szakemberekből álló Felügyelő Bizottsága felel.