

Lehet-e húzóágazat a nanotechnológia? Lehet-e húzóágazat nanotechnológia nélkül?

Az Egyesült Államok, Japán és az Európai Unió 2003-ra több mint 3-szorosára növelte azt az állami támogatást, melyet 2000-ben nanotechnológiára fordított.

Mit ígér a nanotechnológia?

- „Tiszta” energiaforrást
- Mindenki számára elérhető „tisztá” vizet
- Hosszabb és egészségesebb emberi életet
- A mezőgazdaság termelékenységének maximalizálását
- Hatékony, mindenki számára elérhető információs technológiát
- Az úrkutatás rohamos fejlődését

A nanotechnológia, mint az új ipari forradalom hajtóereje. Kimaradhatunk-e ebből?

- 1780-1840: gőzgép, textilipar, gépipar -> Anglia
- 1840-1900: vasút, acélipar -> Európa (Anglia, Franciaország, Németország)
- 1900-1950: villanymotor, nehéz vegyipar, autóipar, fogyasztási cikkek -> USA
- 1950- : műanyagok, szerveskémia (olaj), számítógépek -> Japán, Csendes Óceáni térség
- **2010 - : Kína? India?Magyarország?**

A szerkezeti alkalmazások, ICT, biotechnológia, szenzorok, vizsgáló berendezések és a környezetvédelem területén 2010-re illetve 2020-ra nagyságrendekkel növekedni fog a nanotechnológiai anyagok és eszközök igénye.

Nanotechnológia ill. hasznosulás:

- Ismert alkalmazások “forradalmasítása” nanoszerkezetek felhasználásával.
- Merőben új alkalmazások kialakulása - főleg a bio-, kémiai és fizikai megközelítésmódok kombinációi nyomán.

Piaci lehetőségek:

1. Generáció	Napjaink
Passzív nanostruktúrák: bevonatok, nanoszemcsés, nanostruktúrált fémek, polimerek, kerámiák.	
2. Generáció	0-5 év
Aktív nanostruktúrák: félvezető, célzott gyógyszer adagolás.	
3. Generáció	2010 után
3-D nanorendszerek: heterogén nanovegyületek, különböző „szerveződési” technikák, hálózatok a nanotartományban, új architektúrák	
4. Generáció	2020 után
Heterogén molekulákból álló molekuláris nanorendszerek, melyek modellezik az életfolyamatokat.	

Nanotechnológiák széleskörű elterjedéséhez megoldandó feladatok:

- Élettartam vizsgálatok
- Biztonsági, toxikológiai vizsgálatok
- Nanometrológiai standardok kidolgozása
- Etikai kérdések szabályozása
- Alkalmazhatóság szigorú kontrolja

Hazai lehetőségek az ipar számára. Honnan nőhet ki a magyar nanoipar?

- Kis és közepes vállalatok: rugalmasabbak, piacérzékenyebbek, innovatívabbak.
- Az egykori nagy ipari kutatóintézetek, nagyvállalatok „romjain” alakult új - elsősorban kis-, és közepes vállalatok - vállalkozások: több évtizedes szakmai kultúrák, felhalmozott tudás és szakmai kapcsolatok
- Tradicionális magyar ágazatok: gyógyszeripar, kolloidika, katalizátorok, festékipar,
- Nagy hozzáadott értékű termékek: gyógyszeripar, orvostechika,....
- Spin-off vállalkozások: egyetemi, kutatóintézeti „tudásbázis” háttérrel
- Egyetemek-kutatóintézetek - vállalkozások konzorciumai: tudásbázis + hardwer (műszerpark, vizsgáló berendezések) + piacismeret Interdiszciplináris tudomány

Milyen forrásból kell felnőni a magyar nanoiparnak?

- Állami finanszírozás -> Teljes technológia-váltás
- Magántőke -> Hatékonyság, közös kockázatvállalás
- Nemzetközi (EU) finanszírozás -> Interdiszciplináris terület.
- Multifunkciós termékek.

Oktatási kérdések

- Nanotechnológia vagy nanotudomány?
Nem szabad megismételni azt a hibát, hogy nem oktatunk technológiát. Esélye a kutatóegyetemnek van.
- Legyen-e akkreditált felsőfokú szakképzés?
Igen. Pl.: nanotechnológiai mérnök. MSc-vel kell kezdeni (nem menedzser, hanem szakember képzés). Szükséges ipari, félüzemi, laboratóriumi gyakorlat kül- és belföldön
- Legyenek-e más képzési fokozatok?
Igen.

Javaslatok:

- Általános és specializált tanszékek (pl. Nanoelektronika) kellenek;
- Karközi képzés (pl. BME terméktervező mérnök képzés);
- Stabil informatikai ismeretek.

Ajánlás:

1. Kell egy nemzeti nano stratégia, melynek négy fejezete legyen:
 - K+F
 - Ipar
 - Oktatás
 - Társadalmi aspektusok
2. K+F szemléleti, szervezeti, infrastrukturális, vállalkozás-támogatási és oktatási adaptáció szükséges!

Nano-SWOT

Strengths

- Erős alapkutatási háttér az MTA és egyetemi kutatóhelyeken
- Erős kibontakozó hajlam az interdiszciplináris megközelítésre
- Európai nagyberendezési hozzáférés, kapcsolatok

Weaknesses

- Nanoméretek megmunkálása, manipulálása itthon megoldatlan
- Foundry hozzáférés vonzatai megghiúsítják a kezdeményezéseket
- Élvonalbeli karakterizáció, nano-analitika K+F számára is elérhetetlen
- Hiányoznak a hazai nanotechnológiai vállalatok.
- Fregmentált a kutatói környezet.
- Hiányoznak a projekt és termék menedzserek.

Opportunities

- Koncentrált fejlesztés az NSRK-ban
- Infokommunikációs infrastruktúra
- Virtuális kutatóhálózatok révén a regionalitás hátrányainak leküzdése
- Nemzetközi régióbeli vezető szerep esélye közös célok követésével

Threats

- Elvesztjük érdekességünket a K+F partnerek számára (EU és egyéb)
- Már nem tudunk bekapcsolódni csúcstechnológiai fejlesztésekbe
- Megfelelő (gyakorlati) oktatás híján a know-how-k átvétele is kétséges

Lehet-e húzóágazat (a gazdasági fejlődés motorja) a nanotechnológia?

Igen, sőt a nanotechnológia alkalmazása nélkül belátható időn belül nem lehet eladható terméket a piacra juttatni!
Új, globális piacon versenyképes termékekre van szükség.

Ha igen, akkor miért nem?

A nanotechnológia - mint evolúciós termék - nem külön iparág, hanem valamennyi hagyományos termelési-szolgáltatási terület (ipar, mezőgazdaság, egészségügy, stb.) csúcstechnológiai katalizátora (bár nem kizárt, hogy keletkezik majd csupán a nanoméreteken alapuló új ágazat)!

[Imre József](#)

Stratégiai Főosztály