



A MAGYARORSZÁGI KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRA FEJLESZTÉSE

A 2013-14. évi pályázati rendszer stratégiai megalapozása

2012. november 12.

NEKIFUT Irányító Testület

AZ IRÁNYÍTÓ TESTÜLET TAGJAI

<i>Elnök:</i>	Kroó Norbert	MTA elnöki tanácsadó
<i>Társelnök:</i>	Falus András	Egyetemi tanár, SE, Általános Orvosi Kar, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet
<i>Tagok:</i>	Ábrahám László	Ügyvezető, National Instruments Europe Kft., Debrecen
	Babinszky László	Tanszékvezető egyetemi tanár, Debreceni Egyetem
	Balogh Margit	Tudományos főmunkatárs, MTA BTK Történettudományi Intézet
	Bedő Zoltán	Főigazgató, MTA Agrártudományi Kutatóközpont
	Ferdinandy Péter	Tanszékvezető egyetemi tanár, SE, Farmakológiai és Farmakoterápiás Intézet
	Greiner István	Kutatási igazgatóhelyettes, Richter Gedeon Nyrt.
	Inzelt Annamária	Igazgató, IKU Innovációs Kutató Központ, Pénzügykutató Zrt.
	Kenesei István	Igazgató, MTA Nyelvtudományi Intézet
	Mandl József	Egyetemi tanár, SE, Orvosi Vegytani, Molekuláris Biológiai és Pathobiokémiai Intézet
	Melegh Béla	Tanszékvezető egyetemi tanár, PTE Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Genetikai Intézet
	Nagy Dénes Lajos	Tudományos tanácsadó, Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet
	Palkovics László	Kutatási és rendszerfejlesztési igazgató, Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.
	Roska Tamás	Egyetemi tanár, Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai Kar MTA SZTAKI Celluláris Érzékelő és Hullámszámítógépek Kutatólaboratórium
	Somlyódy László	Egyetemi tanár, BMGE
	Szabó Gábor	Osztályvezető, MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
	Szabó Gábor	Rektor, Szegedi Tudományegyetem

TARTALOM

Előszó	1
Vezetői összefoglaló.....	2
1. A feladat leírása.....	7
2. Az alkalmazott módszertan	9
3. Definíciók.....	14
4. A kutatási infrastruktúra az európai és hazai stratégiai fejlesztési célok rendszerében	17
4.1. A kutatási infrastruktúra és az Európai Unió közép- és hosszú távú fejlesztési stratégiái.....	17
4.2. A kutatási infrastruktúra és a magyarországi gazdaság- és társadalomfejlesztési stratégiai célok rendszere.....	19
5. A kutatási infrastruktúra fejlődésének nemzetközi trendjei	23
5.1. Általános trendek	23
5.2. Tudományterületi sajátosságok.....	27
6. A magyar kutatási infrastruktúra helyzete.....	31
6.1. Helyünk az Európai Kutatási Térségben – a K+F beruházások statisztikai összehasonlítása	31
6.2. Magyarországi trendek 1990-2011	35
6.3. A kutatási infrastruktúra helyzete (kvantitatív elemzés).....	40
7. A hazai KI fejlesztés stratégiai céljai és irányai.....	48
7.1. A hazai KI fejlesztés állami feladatai	48
7.2. Szakpolitikai irányelvek.....	49
7.3. Kutatási infrastruktúra fejlesztési szakpolitikai ajánlások	50
7.4. A stratégiai megközelítés erősítése	51
8. KI fejlesztési pályázati rendszer (2012–14) – stratégiai javaslat	54
8.1. A támogatás célja.....	54
8.2. A pályázat tárgya	54
8.3. A támogatásra jogosultak köre.....	55
8.4. A pályázati rendszer javasolt alprogramjai	55
8.5. A támogatás formája, mértéke, összege, futamideje.....	56
8.6. A támogatandó tevékenységek.....	57
8.7. A bírálati rendszer.....	58
8.8. Kutatási infrastruktúra fejlesztési preferenciák.....	60
Mellékletek.....	64
1. melléklet: A NEKIFUT munkacsoportok összetétele.....	64
2. melléklet: Rövidítések.....	71
3. melléklet: Kérdőíves felmérés.....	72
4. melléklet: Kutatási infrastruktúrák – példák tudományterületenként	82
5. melléklet: Statisztikai adatok (táblázatok, ábrák)	85
6. melléklet: Nemzetközi/külföldi kutatási infrastruktúrák (KKI).....	96
7. melléklet: Felhasznált irodalom	99

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat:	A K+F beruházások és a teljes K+F ráfordítás (GERD) alakulása Magyarországon 2004 és 2011 között.....	35
2. táblázat:	A magyar élettudományi SKI-k és az ESFRI fejlesztési javaslatok illeszkedése	44
3. táblázat:	KKI tagdíjak és forrásuk Magyarországon, 2010	46
4. táblázat:	A K+F célú beruházások és K+F ráfordítások megoszlása a tudományágak között Magyarországon, 2007–2011	85
5. táblázat:	Az EU Innovációs eredménytábla (Innovation Scoreboard) összesített innovációs indexének (SII – Summary Innovation Index) alakulása egyes EU tagországokban, 2007–2011	85
6. táblázat:	A GERD/GDP alakulása egyes EU tagállamokban, 2000–2010 (%)	86
7. táblázat:	A K+F célú műszer és berendezés beruházások aránya a K+F ráfordításon (GERD) belül egyes EU tagállamokban, 2000–2009 (%).....	86
8. táblázat:	A gépek és berendezések beszerzésére fordított K+F célú beruházások összege a GERD arányában, valamint a GERD/GDP értéke Észtországban, Magyarországon és Portugáliában, 2003–2009.....	87
9. táblázat:	A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a GERD arányában egyes EU tagországokban, 2000–2009 (%).....	87
10. táblázat:	A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a saját K+F ráfordítás arányában egyes EU tagországokban, 2000–2009 (%).....	88
11. táblázat:	A K+F beruházások megoszlása szektoronként Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	88
12. táblázat:	Magyar részvétel KKI-kben – tagdíjak, 2010	96
13. táblázat:	Az ESFRI Útiterv tervezett kutatási infrastruktúrái	97

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra:	A módszertan elemei és azok egymáshoz kapcsolódása.....	9
2. ábra:	Az EMBL központi európai kutatási infrastruktúra szervezete	25
3. ábra:	Az EU tagállamok innovációs teljesítménye, 2011.....	32
4. ábra:	A GERD/GDP alakulása egyes EU tagállamokban 2000 és 2010 között (%).....	33
5. ábra:	K+F beruházás eszközökre és gépekre a GERD %-ában és a GERD/GDP alakulása Észtországban, Portugáliában és Magyarországon, 2003, 2005, 2007, 2009.....	34
6. ábra:	A K+F beruházások értéke (Mrd Ft) és aránya a teljes hazai K+F ráfordításokban, 2004-2011 (%).....	35
7. ábra:	A K+F beruházások megoszlása szektoronként Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	36
8. ábra:	A K+F beruházások összetétele a beruházás típusa és a K+F szektorok szerint Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	37
9. ábra:	Az egyes tudományágak beruházásának aránya a teljes beruházási értéken belül Magyarországon, 2007–2011 (%).....	38
10. ábra:	A tudományágak beruházási intenzitása Magyarországon, 2007–2011.....	39
11. ábra:	A K+F beruházások regionális megoszlása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	40
12. ábra:	Kutatási infrastruktúra-pályázat bírálati szempontrendszere	58
13. ábra:	A K+F ráfordítások alakulása egyes európai országokban, 2000–2010 (m€).....	89
14. ábra:	A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a teljes K+F ráfordításuk arányában egyes EU tagországokban, 2000–2010 (%).....	89
15. ábra:	A K+F beruházások megoszlása forrás szerint, 2004–2011 (Mrd Ft).....	90
16. ábra:	A K+F beruházások megoszlása a forrás szerint, 2004–2011 (%).....	90
17. ábra:	Az államháztartási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	91
18. ábra:	A felsőoktatási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	91
19. ábra:	A vállalkozási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft).....	92
20. ábra:	A K+F célú gép, műszer és szoftver beruházások aránya Magyarországon a K+F beruházásokon belül szektoronként, 2004–2011 (%).....	92
21. ábra:	A természettudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%).....	93
22. ábra:	A műszaki tudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%).....	93
23. ábra:	Az orvostudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%).....	94
24. ábra:	Az agrártudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%).....	94
25. ábra:	A K+F beruházás aránya a teljes regionális K+F ráfordításon belül Magyarországon, 2004–2011 (országos átlag = 100).....	95

ELŐSZÓ

A kutatási infrastruktúra állapota, színvonala egyre nagyobb mértékben meghatározza, hogy egy ország tudományos közösségének nemzetközi mércével mért teljesítménye miként alakul. Az információs és távközlési technológiák fejlődésével a kutatási infrastruktúra hagyományos, lényegében eszköz- és berendezésközpontú megközelítése jelentősen átalakult. A gyors és nagy adatátviteli kapacitással rendelkező hálózatok, valamint a nemzetközi együttműködéssel tudatosan, folyamatosan épülő hatalmas adatbázisok létrehozása és fejlesztése egyre inkább a korszerű tudományos tevékenység alapfeltételévé válik. Éppen ezért az EU középtávú fejlesztési stratégiai terveiben is kiemelt cél a kutatási infrastruktúra fejlesztése.

Magyarország jelentős lemaradásban van ezen a területen, és félő, ha nem tartjuk a lépést a legfejlettebbekkel, az oktatásban és a tudományos közösség szellemi erejében még megmutatkozó, az ország méretét és gazdasági erejét jelentősen meghaladó tudományos pozíciónk gyorsan elporladhat. A tétlenkedés, az érdemi fejlesztési döntések halogatása súlyos hiba lenne: a társadalom és a gazdaság fejlődése is azt kívánja, hogy erősítsük a felzárkózásunkhoz nélkülözhetetlen tudásbázist.

Határozott álláspontunk, hogy a 2013-ig terjedő időszakban rendelkezésünkre álló, jelentős mértékű európai uniós pénzügyi források egyik leghatékonyabb hasznosítási módja a kutatási infrastruktúra fejlesztése. Egyrészt ennek modernizálása előfeltétele annak, hogy a magyar tudomány és műszaki fejlesztés megtartsa jelenlegi pozícióit a nemzetközi élbolyban, és azt tovább erősítse. Egy mostani jelentős minőségi ugrás több évre szóló hatásokat gerjeszthet, a további folyamatos fejlesztés pedig ahhoz szükséges, hogy a magas színvonalú K+F tevékenység feltételei a következő évtizedekben is rendelkezésre álljanak. Másrészt ezen a területen minden pályázati forrás-felhasználás jól tervezhető. A 90-es évek elején meghirdetett, ugyancsak EU forrásokat elosztó pályázatok tapasztalatai igazolják, hogy a forrásfelhasználás megközelíti a 100%-ot, és a határidők is jól tarthatóak.

A NEKIFUT, alapelveihez híven, alulról építkező, széleskörű szakmai konzultációkra támaszkodva teszi le a jelentését a kormány asztalára. A jelentés tényekkel, elemzésekkel alátámasztva tesz javaslatot arra, hogy 2013–14-ben milyen célokkal, preferenciákkal, stratégiai irányokkal lenne célszerű egy, vagy több pályázatot indítani a hazai kutatási infrastruktúra érdemi fejlesztése érdekében.

Az Irányító Testület ezúton is köszöni az elemzésekben részvevő szakemberek együttműködését, értékes véleményüket, javaslatukat, valamint a kormány illetékes szerveinek, mindenekelőtt a Nemzetgazdasági Minisztériumnak és a Nemzeti Innovációs Hivatalnak, hogy megteremtették munkánk feltételeit, továbbá a KSH és az Emberi Erőforrás Minisztériuma illetékes munkatársainak nagyfokú segítőkészségét az adatszolgáltatásban.

Reméljük, a kutatási infrastruktúra fejlesztését célzó javaslataink megértésre és alapvető nemzeti érdekeinkkel egybevető támogatásra találnak.

Budapest, 2012. október 19.

Dr. Kroó Norbert
IT elnök

Dr. Falus András
IT társelnök

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A korszerű kutatási infrastruktúra a magas színvonalú, eredményes kutatás alapfeltétele és ebből következően a nemzeti innovációs rendszer nélkülözhetetlen eleme.

Helyzetkép

Nemzetközi trendek

Az elmúlt évtizedek alatt – részben a felgyorsult technikai fejlődés, részben pedig a tudomány belső folyamatai következtében – alaposan átalakult a kutatási tevékenységet szolgáló speciális infrastruktúra (kutatási infrastruktúra: a továbbiakban KI) fogalma. Míg korábban elsősorban berendezéseket és műszereket jelentett a KI, ez jelentősen kibővült: ma már adatbankokat, génbankokat, adatok továbbítását és feldolgozását elősegítő rendszereket, digitalizálókat ugyancsak ide sorolunk.

Jelentősen megnövekedett a kutatást szolgáló olyan infrastruktúrák szerepe is, amelyek lényegében minden tudományos tevékenységet szolgálnak (pl. nagysebességű távközlési hálózatok, vagy könyvtári szolgáltatások). Ezek az ún. kutatási háttér-infrastruktúrák többnyire közpénzekből fejlesztett és üzemeltetett szolgáltatások, és nélkülözhetetlenek egy ország tudományos potenciáljának megőrzése szempontjából.

A globális folyamatok a KI-k esetében is erőteljes nemzetköziesedéshez vezettek. Ennek egyik markáns megnyilvánulása az OECD-ben és az EU-ban folyó stratégiai tervezés és koordináció, ami a nemzeti erőfeszítések hatékonyságának növelését szolgálja. Egy másik fontos következmény a hálózatosodás felerősödése. Különböző országokban működő KI-k kapcsolódnak hálózatba, sőt bizonyos tudományterületeken (ilyenek pl. a társadalomtudományok vagy az élettudományok) már eleve a hálózati megközelítés a legmegfelelőbb az igények kielégítésére.

Az előttünk álló évtizedben várhatóan alapjaiban változik meg a tudományos és mérnöki kutató tevékenység infrastrukturális környezete. A korszerű informatikai és távközlési eszközök alkalmazása révén (amit e-infrastruktúrának is neveznek) a kutatók tartózkodási helyüktől függetlenül lesznek képesek erőforrásokat és fizikai infrastruktúrákat (eszközöket) elérni. Mindez teljesen új kutatási módszerhez vezet(het), amelynek egyik jellemzője a különböző tudományterületek és fizikai elhelyezkedésű intézetek közti megosztott erőforrás-használat lesz. Virtuális kutatóközösségek jönnek létre, s ezek a folyamatok kialakítják az egységes európai online kutatási térséget. Azok az országok, amelyek ebből a folyamatból kimaradnak – függetlenül attól, milyen erős, fejlett a tudományos közösség jelenleg – igen gyorsan leszakadnak a nemzetközi tudományos élvonal mögött, és ezáltal kiszolgáltatottakká válnak.

Magyarország helyzete

Az európai kutatási és innovációs térségben Magyarország pozíciója az elmúlt évtized során érdemben nem javult, változatlanul **lassú a felzárkózás**. A teljes K+F ráfordítás GDP-re vetített mutatóját tekintve az ország lassú növekedési pályán van, miközben a hasonló fejlettségi szinten levő Észtország és Portugália figyelemre méltó javulást mutatnak.

Ezen a mérsékeltebb hazai ráfordítási arányon belül is visszaesett a beruházásokra, s azon belül a berendezésekre és eszközökre fordított források hányada Magyarországon az elmúlt évtizedben. Ezzel szemben a már említett Észtország és Portugália tartósan a magyar beruházási arányt meghaladó mértékben fejlesztették a kutatási infrastruktúrájukat. Magyarországon csökkent a közfinanszírozású kutatási intézethálózat beruházásainak aránya a teljes kutatási ráfordításaiakon belül, így ezen a téren is pozíciókat veszítettünk a régió más EU tagállamaihoz képest.

2004 és 2011 között a K+F célokat szolgáló gépek, műszerek és szoftverek beszerzésére fordított beruházások aránya a teljes K+F ráfordítás 8,8–12,3%-a között mozgott Magyarországon. Az MTA és egyéb államháztartási kutatóhelyek esetében ez az arány alacsony volt, a felsőoktatásban átlagos, míg a vállalkozások esetében az átlagot jelentősen meghaladta. Különösen kedvezőtlen, hogy a K+F ráfordításon belül a beruházások aránya a 2006-ban megfigyelt 17,5%-ról 2007-re 11,5%-ra csökkent, és ez az érték azóta sem növekedett.

Az évi 25–40 Mrd Ft-os K+F beruházás a jelenlegi tudományos-technikai színvonal megőrzésére nem elegendő, érdemi fejlesztésre ekkora forrásból csak nagyon kevés területen, kivételesen van lehetőség. Különösen súlyos a helyzet az állami finanszírozású szektorban (felsőoktatás, MTA és más költségvetési kutatóintézetek), ahol mindössze évi 10–13 Mrd Ft körüli összeget fordítanak berendezések és szoftverek beszerzésére, ami még a műszerek „erkölcsi avulását” sem ellensúlyozhatja.

A beruházások regionális megoszlása egyenlőtlen képet mutat: a központi régió (Budapesttel együtt) használja fel az e célra költött források többségét. Ennek aránya a teljes K+F ráfordításon belül azonban az országos átlag körül alakul, azaz ez a régió sem túlf finanszírozott beruházási szempontból.

Ugyanakkor a NEKIFUT regiszter elemzése alapján megállapítható, hogy egyes területeken erős kutatási infrastruktúrával rendelkezünk. A stratégiai kutatási infrastruktúra (SKI) címet elnyert kutatási infrastruktúrák többsége – különösen a hálózatok – összhangban van az ESFRI által kezdeményezett páneurópai kutatási infrastruktúra fejlesztésekkel.

A globális trendek előre vetítik, hogy a következő évtizedben paradigma-váltás következik be a tudományos kutatás módszerében. Az ún. e-Science forradalmasítja az új tudományos ismeretek megszerzésének folyamatát, hasonló horderejű változásokat eredményezve, mint az a reneszánsz idején történt.

A hazai kutatási infrastruktúra színvonala jelentősen elmarad az EU fejlettebb tagországai mögött. Ennek a fő oka elsősorban a K+F beruházási források tartósan alacsony szintje, valamint a fejlesztések széttagoltsága, illetve koncepciótlansága.

Az Irányító Testület arra a következtetésre jutott, hogy amennyiben Magyarország a tudást, azon belül a tudományos kutatási tevékenységet közép- és hosszú távú fejlődése forrásának tekinti, **a hazai kutatási infrastruktúra erőteljes fejlesztésének stratégiai célként történő kiemelése elengedhetetlen. Röviden: lépéskényszerben vagyunk.**

Magyar kutatási infrastruktúra fejlesztési stratégia

A hazai fejlesztési stratégiák – összhangban az Európai Unió törekvéseivel – a középpontba helyezik az innovációt, mint a növekedés és a társadalmi modernizáció motorját. Az innovációval összefüggésben mind a szakirodalom, mind a hivatalos kormányzati szintű stratégiai dokumentumok aláhúzzák az új tudás létrehozásának fontosságát, ami egyértelműen hangsúlyozza a kutatás-fejlesztés meghatározó szerepét (még ha ez nem is kizárólagos). A kutatási infrastruktúra és a kutatóközösség együttesen határozza meg egy ország tudományos erejét. A KI színvonala és működtetése ezért meghatározó jelentőségű.

A fentieket tükrözik az érvényes EU stratégiák és középtávú finanszírozási elképzelések (mindenekelőtt az Innovációs Európa és a Horizont 2020 program), valamint a hazai fejlesztési stratégiák (Új Széchenyi Terv) és támogatási programok (pl. GOP, TÁMOP, TIOP) prioritásai is. Ezekben a kutatási infrastruktúra fejlesztése rendre kiemelten fontos célkitűzésként jelenik meg.

Az elmúlt évtizedekben a magyar kormányok kutatási infrastruktúra fejlesztési tevékenységére az elaprózottság, a koordináció hiánya, esetenként indokolatlan párhuzamos KI kapacitások létrehozása, helyenként elsősorban lokális érdekeket szolgáló támogatása volt a jellemző.

Kutatási infrastruktúra fejlesztéspolitikai irányelvek

Az Irányító Testület alapvetően fontosnak tartja, hogy a kutatási infrastruktúra fejlesztést irányító szakpolitika világos, határozott, a széles kutatói közösség részvételével, valamint az európai kutatási térségben zajló fejlesztések és koordináció figyelembe vételével kialakított irányelveket követve fogalmazódjon és valósuljon meg.

A KI funkciójából következő általános és más országokban is érvényes irányelvek (pl. a nemzeti stratégiai célok elérésének támogatása, a magas színvonalú K+F tevékenység ösztönzése) mellett a következőkre hívja fel a kormány figyelmét az Irányító Testület:

- [A] A közfinanszírozású KI legyen nyitott: nyilvánosan elérhető szabályok és feltételek mellett nyújtson szolgáltatást a hazai és külföldi kutatók, vállalatok számára.
- [B] Az alkalmazandó szakpolitika különböztesse meg a KI-k eltérő szintjeit (nemzetközi, nemzetközi regionális, országos, regionális és lokális), és vegye figyelembe az egyes tudományterületek sajátos igényeit.
- [C] Az új kutatási infrastruktúra központok és hálózatok létrehozása, illetve a meglévők modernizálása segítse elő a páneurópai és globális kutatási infrastruktúra hálózatokhoz való csatlakozást. A lokális és regionális központok hálózatba szervezésének elősegítésével a kormány növelje a kutatási infrastruktúra kihasználtságát.
- [D] A kutatási infrastruktúrák eredményes és szakszerű működtetéséhez és a megfelelő kihasználtság eléréséhez az eszközbeszerzés mellett a támogatásoknak a működési költségek, pl. anyag- és a személyi költségek finanszírozására is ki kell terjedniük. Fontos állami feladat a hazai K+F szolgáltatások piaca fejlődésének előmozdítása pl. azzal, hogy a pályázatok lehetővé teszik ilyen szolgáltatások igénybe vételét.
- [E] Támogatandó, hogy a magyar kutatók szükség esetén nemzetközi és külföldi kutatási infrastruktúrákat használjanak. Ezzel összefüggésben fontos a kormányzati döntések átláthatóságának javítása, széleskörű konzultációk szervezése az érintettekkel, a döntési szempontok közzé tétele, valamint a finanszírozás garantálása legalább középtávon, továbbá annak szigorú elválasztása a tematikus pályázati forrásoktól. Szükséges egy, a magyar KKI-részvételek finanszírozását szolgáló elkülönített költségvetési forrás létrehozása és annak egységes kormányzati kezelése.
- [F] 2013–2020 között kezelje a Kormány kiemelten a kutatási infrastruktúra felzárkózását. Az intenzív felzárkózás érdekében ebben a periódusban legalább évi 20–25 Mrd Ft beruházási ráfordításra van szükség a közfinanszírozású kutatóhelyeken működő KI-k fejlesztésére, ami a jelenlegi ráfordítások duplázását jelentené.
- [G] A közpénzből finanszírozott KI fejlesztések terén a Kormány javítsa a koordinációt, és teremtsen meg az áttekinthetőséget, a nyilvánosságot és az elszámoltathatóság feltételeit. Különös gondossággal harmonizálja a költségvetési források és az EU Strukturális Alapok ilyen célú felhasználását.
- [H] A kutatási háttér-infrastruktúrák (HKI) üzemeltetését állandó jelleggel, elkülönített költségvetési forrásokból finanszírozza.
- [I] Folytassa és fejezze be a kutatási infrastruktúra fejlesztési stratégia elkészítését. Szakpolitikai lépéseit ennek végrehajtása határozza meg, és 5 évenként végezze el annak teljes körű felülvizsgálatát. Rendszeresen végezzen monitorozást és értékelést, amelyek eredményeit építse be a szakpolitikai döntéshozatal folyamatába.
- [J] Rendszeresen frissítse a NEKIFUT regisztert, bővítse annak szolgáltatásait, és folyamatosan gondoskodjon a karbantartásról.
- [K] A KI fejlesztési stratégia végrehajtásának szakmai támogatására, a kormányzati munka szakszerűségének javítása érdekében hozzon létre tanácsadó testületet, amelynek munkáját kis létszámú, szakmailag felkészült titkárság segítse.

Pályázat a kutatási infrastruktúra fejlesztésre – 2013

Az IT fontosnak tartja, hogy a jelenlegi támogatási periódusban az EU Strukturális Alapok, valamint a rendelkezésre álló költségvetési források terhére a kormány egy nagyszabású kutatási infrastruktúra fejlesztési programot indítson, pályázati formában.

Az elmúlt 20 évben a K+F célokat szolgáló műszerek, berendezések beszerzését támogató pályázatok esetében a források felhasználása (határidőre történő lekötése és tényleges elszámolása) rendkívül jó (csaknem 100%-os) volt. Tehát a rendelkezésre álló pályázati forrásokat egy társadalmilag és szakmailag egyaránt nagy jelentőségű tevékenységre lehet ezen az úton jól tervezhető, előrelátható módon felhasználni.

Ezzel összefüggésben az IT **felhívja a kormány figyelmét arra, hogy a közép-magyarországi régió kihagyása vagy arányaiban lényegesen alacsonyabb támogatása hazai forrásokból szakpolitikailag nem indokolt, hatásait tekintve pedig negatív következményekkel jár.**

Az IT a pályázat stratégiai elemeire vonatkozóan a következőket javasolja:

A támogatás célja: javuljon a magyar K+F tevékenység színvonala nemzetközi összehasonlításban, erősödjenek a hazai kutatóhelyek pozíciói a nemzetközi, mindenekelőtt az Európai Unió Horizont 2020 programjának kutatási és innovációs pályázatain, és fejlődjön a hazai K+F szolgáltatási tevékenység.

A támogatás tárgya: A pályázaton elnyerhető támogatás a KI korszerű – azaz nem csak a berendezésekre és műszerekre szűkített – definíciójában foglalt tevékenységeket/ költség típusokat fedezze.

Három alprogram indítása javasolt (eltérő támogatási összeghatárokkal):

- I. Új KI-k létrehozása (10–500 millió Ft)
- II. Meglévő KI-k modernizációja, fejlesztése, tudományos és/vagy technikai színvonalának emelése (10–500 millió Ft)
- III. Hálózatok kialakítása, fejlesztése (10–100 millió Ft)

A támogatás formája vissza nem térítendő támogatás, szerződésben rögzített feltételek mellett az előfinanszírozás javasolt. Támogatást csak közfinanszírozású és nonprofit kutatószervezetek kapjanak, de a támogatásra beadott projekteket megvalósító konzorciumokban vállalkozások is részt vehessenek.

A bírálati rendszer a következő tényezőket vizsgálva értékelje a beadott pályázatokat: hatások a tudományos tevékenységre, az innovációra és a társadalmi célok megvalósítására; az üzemeltetés, a finanszírozás és a műszaki megvalósíthatóság kérdései.

KI fejlesztési preferenciák: A rendelkezésre álló rendkívül rövid idő ellenére a NEKIFUT – többszintű és széleskörű konzultáció eredményeképpen – 43 kiemelkedően fontosnak tekinthető KI fejlesztési irányt azonosított. Nem javasolt, hogy egy pályázat kizárólag a listán szereplő KI fejlesztési irányokba illeszkedő projekteket támogasson, e területek előnyben részesítése azonban indokolt.

1. A FELADAT LEÍRÁSA

A Nemzetgazdasági Minisztérium 2012 augusztusában közleményben jelezte, hogy konzultációt indít kutatási infrastruktúra fejlesztési pályázat(ok) megalapozása érdekében. A szakmai munka koordinálását a Nemzeti Innovációs Hivatalra bízta. A konzultáció célja a hazai kutatási infrastruktúra (a továbbiakban: KI) fejlesztése és versenyképességének erősítése az EU Strukturális Alapok, illetve a Kutatási és Innovációs Alap forrásainak felhasználásával.

„Az NGM 2013-ban legalább 15–20 milliárd Ft nagyságrendű pályázat kiírását tartja indokoltnak a hazai kutatási infrastruktúra érdemi fejlesztése érdekében. A várható fejlesztések eredményeképpen a hazai kutatási infrastruktúrák színvonala, és ezen keresztül az ország tudományos teljesítménye közelebb kerülhet az EU átlagos szintjéhez.”¹

A NEKIFUT projekttel szemben támasztott követelmény az volt, hogy készítsen olyan, a fenti tárgykörben meghirdetendő pályázatokat stratégiaileg megalapozó, a tényleges helyzet elemzésén alapuló jelentést, amely részletesen bemutatja a hazai kutatási infrastruktúra jelenlegi helyzetét, javaslatot tesz a kutatási infrastruktúra fejlesztés kiemelt céljainak megfogalmazására, továbbá intézkedéseket ajánl a magyar kutatók külföldi kutatási infrastruktúrákhoz való hozzáféréseinek támogatására.

A feladat végrehajtásának peremfeltételei a következők voltak:

- Indítás: 2012. augusztus 15., a jelentés elkészítésének határideje: 2012. október 15.
- Szakpolitikai keretek:
 - ✓ A pályázat közfinanszírozású és nonprofit kutatóhelyek kutatási infrastruktúrájának fejlesztésére korlátozódjon.
 - ✓ Cél a nagyszámú pályázó mozgósítása, hogy minél több kutatási infrastruktúra érdemi javítását eredményezze a beavatkozás, ennél fogva széleskörű hatást gyakoroljon a hazai K+F szektor működésére.
 - ✓ Cél a hazai kutatási közösség nemzetközi – mindenekelőtt EU – források eléréséhez szükséges pályázási képességének érzékelhető javítása a 2014-2020 közötti időszakra való felkészülés jegyében.

¹ A közlemény teljes szövege elérhető a <http://www.kormany.hu/hu/nemzetgazdasagi-miniszterium/hirek/uj-kutatasi-infrastruktura-palyazat-megalapozasat-szolgalo-konzultacio-indul-honlapon>

2. AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

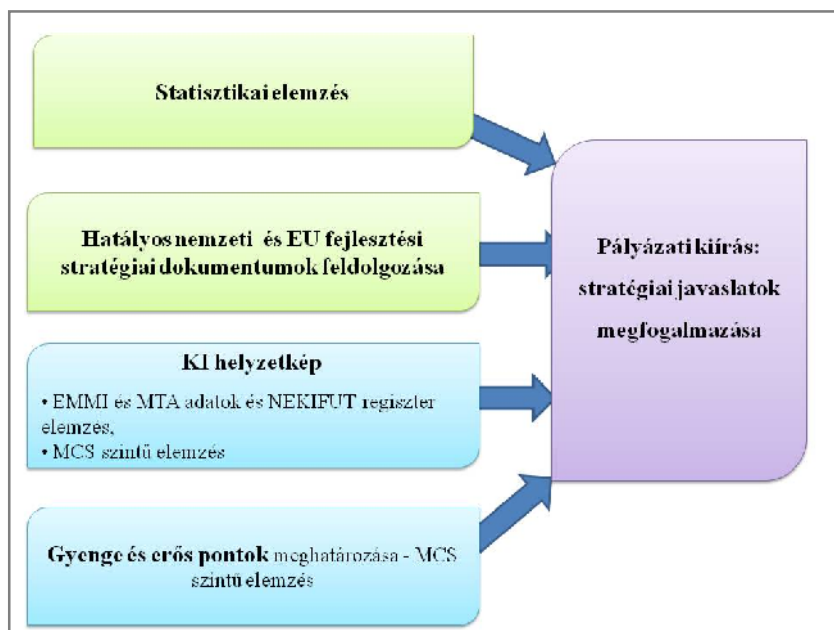
A NEKIFUT célkitűzése a feladat teljesítése során az volt, hogy egy állami pályázati rendszert megalapozó stratégiai dokumentumot tegyen le a megrendelő minisztérium asztalára.

A rendelkezésre álló idő rövidege (2 hónap!) miatt elsősorban a NEKIFUT projekt korábbi eredményeire lehetett építeni. Emellett a rövid határidőn belül elérhető adatokra és ismeretekre támaszkodva lehetett elvégezni a feladatokat. Az adatgyűjtés és elemzés mellett külön gondot fordított a projekt a rendkívül időigényes szakmai konzultációkra, a lehető legszélesebb szakmai kör bevonására. Természetesen mind az elemző munkának, mind pedig a szakmai egyeztetéseknek komoly gátat szabott a rendelkezésre álló erőforrások szűkössége és a szoros határidő. A feladat végrehajtása során alkalmazott módszereket ennek figyelembe vételével választottuk ki, illetve adaptáltuk. Nehezítette a munkát az a tény, hogy jelenleg nincs Magyarországnak széles körben megvitatott és hivatalosan elfogadott kutatási infrastruktúra fejlesztési stratégiája, és a 2013 utáni időszakra szóló kutatás-fejlesztési és innovációs (KFI) stratégiája sincs. Így az egyes kutatási infrastruktúra fejlesztési javaslatok megfogalmazásához szükséges induló alapküldetvények nem léteztek. A NEKIFUT projekt sem felhatalmazással, sem a szükséges erőforrásokkal nem rendelkezett ahhoz, hogy ezeket a hiányzó stratégiai dokumentumokat elkészítse és elfogadtassa az érintettekkel. Ezt az alapvető hiátust a projektben közvetlenül résztvevőknél szélesebb kört mozgósító szakmai konzultációkkal némileg lehetett csökkenteni, de eltüntetni nem.

Az alkalmazott módszereket két fő csoportba soroljuk:

- Adatgyűjtés, a szakirodalom feldolgozása és ezekre támaszkodó elemzések, valamint
- Csoportmunka (stratégiai gondolkodás és elemzések szűkebb körben), valamint konzultáció a szélesebb szakmai körökkel.

1. ábra: A módszertan elemei és azok egymáshoz kapcsolódása



zöld háttérben: adatgyűjtés és elemzés

kék háttérben: csoportmunka, konzultációk szélesebb körben

Adatgyűjtés és elemzések

A következő tevékenységeket végeztük el:

- Statisztikai elemzés (célzott adatkérés a KSH-tól, nemzetközi adatgyűjtés, elsősorban az EUSTAT és a KSH adatbázisaiból): a hazai kutatási infrastruktúra helyzet értékelése nemzetközi összehasonlításban és nemzeti szinten, a hat átfogó tudományterület szerinti és regionális bontásban;
- A jelenleg elérhető, a magyarországi kutatás-fejlesztés és innováció (a továbbiakban: KFI) fejlődését meghatározó stratégiai dokumentumok feldolgozása, a KI fejlesztés szempontjából releváns elemek kiemelése;
- Az elmúlt 2 évben Magyarországon végrehajtott jelentősebb KI beruházások számba vétele (az Emberi Erőforrások Minisztériumának felsőoktatási adatbázisai és az MTA pályázati tájékoztatói alapján);
- A NEKIFUT regiszter adatainak elemzése;
- A NEKIFUT 2009. évi, KI fejlesztésekre vonatkozó felmérésének elemzése (munkacsoportonként).

Csoportmunka és széleskörű szakmai konzultáció

A tevékenység céljai:

- A magyarországi KI helyzetének elemzése munkacsoport (a továbbiakban: MCS) szinten;
- A hazai KI gyenge és erős pontjainak meghatározása MCS szinten;
- KI fejlesztési pályázat(ok) tervezése szempontjából fontos tényezők megfogalmazása.

A közreműködők köre:

- Intenzív részvétellel
 - ✓ a munkacsoportokon belül szűkebb, szakértői szinten összeállított témacsoportok, amelyek egyes, a munkacsoport által meghatározott szakmai területre koncentrálták tevékenységüket
 - ✓ a munkacsoportok tagjai (1. melléklet)
 - ✓ a munkacsoport-vezetők által meghívott szakértők (amikor a munkacsoport nem rendelkezett a szükséges szakértelemmel, a MCS elnökök külső szakértőket kértek fel – 1. melléklet)
 - ✓ az Irányító Testület tagjai (a címlap hátoldala)

A szakértők bevonására a projekt a következő eszközöket alkalmazta:

- ✓ személyi konzultációk (MCS-vezetői szinten)
- ✓ témacsoport megbeszélések
- ✓ munkacsoport ülések
- ✓ az Irányító Testület (a továbbiakban IT) ülése
- ✓ internet-alapú felmérés

A projekt 2012. szeptember 28. és október 4. között kérdőíves felmérést végzett. A felmérés elérhető volt a Nemzeti Innovációs Hivatal honlapján. A NIH több ezer magyar kutatót keresett meg 2012. szeptember 28-án azzal, hogy töltsse ki a kérdőívet, és terjessze ennek lehetőségét hazai

szakmai kapcsolati körén belül. Ennek eredményeképpen az október 4-én éjfélkor lezárt felmérésre összesen 1 121 teljesen kitöltött kérdőív érkezett (több mint 600 további esetben a válaszadó elkezdte a kérdőív kitöltését, de azt a megadott határidőn belül nem fejezte be). A kérdőívet és a válaszadók statisztikai megoszlását a 3. melléklet tartalmazza.

A kutatási infrastruktúra fejlesztési irányok meghatározásának módja

Az egyes nagy tudományterületeken (követve a nemzetközileg is széles körben alkalmazott tudományterületi felosztást: élettelen természettudományok, élettudományok, valamint humán- és társadalomtudományok) belül a magyar kutatási infrastruktúra fejlesztése szempontjából fontos részterületek azonosítása volt a cél. A fontosság meghatározásához az alábbi szempontokat alkalmaztuk:

- [A] az adott részterület hazai teljesítménye nemzetközi összehasonlításban is számottevő (tudományometriai paraméterekkel, sikeres nemzetközi pályázatokkal, vagy a területen működő magyar KI-k iránti nemzetközi érdeklődéssel igazolható módon);
- [B] tudományos jelentősége hosszabb távon is fennmarad Magyarországon;
- [C] különös jelentőséggel bír a hazai gazdasági és/vagy társadalmi fejlődés szempontjából, ezért kiemelt kezelése indokolt.

A részterületek meghatározása a munkacsoportok feladata és felelőssége volt. Alapvetően három irányból indulhattak el:

- ✓ a tudományos eredmények alkalmazása felől;
- ✓ a tudományos terület felől;
- ✓ egy-egy KI részterületből (a szakértőkkel történő konzultáció alapján meghatározható, hogy az adott KI típust - pl. képkalkulátor berendezések, genomikai szekvenálók, adatbázisok, archívumok - milyen tudományos probléma megoldása érdekében használják, illetve ennek eredményeképpen milyen tudományos eredmény, milyen gazdasági és/ vagy társadalmi hasznosítás várható).

A NEKIFUT a hazai kutatási infrastruktúra fejlesztését célzó stratégiaalkotási folyamat első lépéseként (2009-ben) ún. témacsoportokat hozott létre, amelyek a nagyon szerteágazó szakmai területeket integráló MCS-okhoz képest koncentrálták az adott tématerületen elérhető szakértelmet. A témacsoportokba nemcsak MCS tagok, hanem a tagok által nem lefedett, de fontos területeket ismerő külső szakértők is meghívást kaptak. Ezek a csoportok 2009-2010-ben elkészítették a tudományterületük fejlődési trendjeit összefoglaló jelentéseket, megkülönböztetett figyelemmel kezelve az újdonság és a hasznosulás kérdéskörét. A dokumentumok kitértek a nemzetközi fejlődési trendek magyarországi érvényesülésére, továbbá meghatározták e trendek kutatási infrastruktúra-relevanciáját is. Ezt követően került sor a részterületek SWOT (magyarul: erősségek – gyengeségek – lehetőségek - veszélyek) elemzésére. Minden jelentés 3–4 olyan kutatási területet azonosított, amelyek különleges figyelmet érdemelnek egy hazai K+F stratégia szempontjából (K+F fejlesztési irányok!). Ezeket a 2010-ben lezárt jelentéseket az újjáalakult témacsoportok 2012 szeptemberében felülvizsgálták, és azokat alkalmasnak találták arra, hogy a jelen javaslat megfogalmazásához kiindulási pontként használják.

További fontos inputot jelentettek a nemzetközi, különösen az ESFRI és az ESFRI szaktanácsadók jelentései, munkadokumentumai. De hasznosultak a NEKIFUT regiszterben szereplő adatok, illetve a 2009-es első NEKIFUT felmérésre beérkezett fejlesztési javaslatok is.

A témacsoport szintű javaslatok megfogalmazása során figyelembe vették az elmúlt években Magyarországon létrejött, és K+F stratégiát alkotó nemzeti technológiai platformok javaslatait, ajánlásait is. Ezek gyakran érdemben foglalkoztak a terület kutatási infrastruktúrájával is. Ugyancsak figyelembe vették a NIH által jelenleg készülő tematikus fehér könyvek helyzetfelméréssel kapcsolatos munkaanyagait.

Egy-egy KI akár több tudományterület, részterület vagy tudományág számára is jelentőséggel bírhat. A KI jelentőségét az egyes területeken jelentkező fontosság együttesen határozza meg, vagyis ilyen esetekben a horizontális összevetés mindenképpen fontos. A munkacsoportok éppen ezért vizsgálták azt is, hogy egyes KI-k potenciálisan más tudományterületek számára is jelentőséggel bírnak-e. Amennyiben a munkacsoportok ez ügyben átlépték saját tudományterületi határaikat, más munkacsoportokkal, szükség esetén pedig az Irányító Testület szintjén harmonizálták a javaslatukat.

A feladatból kiindulva a középpontba nem tudományágak, tudományterületek fejlődési trendjeinek meghatározása került, hanem egy kormányzati KI fejlesztési stratégia számára releváns stratégiai javaslatok megfogalmazása. E feladat teljesítése érdekében a NEKIFUT a következő algoritmust alkalmazta:

A KI helyzetkép megalkotása → KI erősségek/ gyengeségek azonosítása (a tudományos fejlődés trendjeit is figyelembe véve) → KI fejlesztési irányok meghatározása

A „**helyzetkép**” az adott kutatási infrastruktúra hazai helyzetének rövid, tényekre támaszkodó bemutatása. Ennek keretében a vizsgálat szempontjai a következők voltak: a KI állapota, tudományos és technikai színvonala (a jelenlegi hazai tudományos és gazdasági igényekhez képest), a nemzetközi – elsősorban európai – élvonalhoz viszonyított helyzete, a rendelkezésre álló, a KI működtetéséhez szükséges tudás, ismeret elérhetőségének állapota.

Az „**erős**” és „**gyenge**” pontokat részben a jelenlegi, részben pedig a jövőbeni igények figyelembe vételével állapítottuk meg. Erősség/gyengeség kritériumok:

- ✓ a KI tudományos/ műszaki színvonala (milyen szintű tudományos tevékenységet tesz lehetővé, és ez hogyan viszonyul az élenjáró – elsősorban európai – tudományos színvonalhoz),
- ✓ hazai elérhetősége (mennyire elégíti ki a jelenlegi és jövőbeni hazai kutatási igényeket).

Egy KI terület akkor is „gyenge” ponttá válhatott, ha az ott folyó kutatások jelentősége növekszik, és ez a KI terület műszaki színvonalának érdemi javítását, és/vagy a KI kapacitásának bővítését igényli.

A **KI fejlesztési irányok** nem konkrét KI-kat jelentenek, hanem egy egyértelműen meghatározott funkciót betöltő kutatási infrastruktúra-családot, infrastruktúra-területet. Jó példa erre a bioimaging infrastruktúrák, a bioinformatikai infrastruktúrák vagy a kémiai analízist végző berendezések.

A témacsoportok e nagyszámú, különböző forrásokból származó input felhasználásával, szakmai vitákat és egyeztetéseket követően, a munkacsoport elnökök koordinációja mellett elkészítették javaslatukat az adott terület fejlődését szolgáló legfontosabb kutatási infrastruktúra fejlesztési irányokra. Ennek alapján készült a széleskörű internet-alapú felmérés kérdőíve, a kutatási infrastruktúra fejlesztési irányait tartalmazó javaslatok, amelyeket a tudomány, a gazdaság és a társadalom fejlődésére gyakorolt hatások várható mértéke szerint értékelték a válaszadók. Az eredményeket figyelembe véve a munkacsoportok véglegesítették a javaslatokat. Meg kell azonban jegyezni, hogy a rendelkezésre álló idő rövidege nem tette lehetővé, hogy jelentős adatgyűjtésre, majd elemzésre alapozott mély indoklásokat dolgozzanak ki a téma- és munkacsoportok.

Mind a szakpolitikai ajánlásoknak, mind pedig a preferenciálisan kezelendő kutatási infrastruktúra fejlesztési irányoknak a megfogalmazása e dokumentumok alapján történt. A javaslatok során figyelembe vettük az egyes tudományterületek, adott esetben munkacsoportok köztes (interdiszciplináris) és a multidiszciplináris tudományterületek kutatási infrastruktúra-igényeit is.

3. DEFINÍCIÓK

A NEKIFUT projekt a stratégiai elemzés első lépéseként megalkotta a kutatási infrastruktúrára vonatkozó definíciókat. Erre azért volt szükség, mert nincs nemzetközileg egységesen elfogadott ilyen definíció, illetve a más országokban, országcsoportokban (pl. az EU-ban) alkalmazott definíciók nem alkalmasak arra, hogy megalapozzák kutatási infrastruktúra minősítését, illetve pályázati alapon történő forrás-elosztást irányító szakpolitikát.

A NEKIFUT-ban alkalmazott definíciók a következők:

Kutatási infrastruktúra

A NEKIFUT projektben kutatási infrastruktúrának azokat a berendezéseket, berendezés-együtteseket, élő és élettelen anyagbankokat, adatbankokat, információs rendszereket és szolgáltatásokat tekintjük, amelyek nélkülözhetetlenek a tudományos kutatási tevékenységhez és az eredmények terjesztéséhez. A KI szerves részét képezik azok a kapcsolódó emberi erőforrások is, amelyek a szakszerű működtetést, használatot és szolgáltatást lehetővé teszik.

A kutatási infrastruktúra szerkezete és mérete nagymértékben függ az adott tudományterület sajátosságaitól, valamint a használó kutatóközösség igényeitől. (Konkrét KI példákat a 0-tartalmaz.)

Fizikai elhelyezkedését tekintve a KI koncentrálnálhat egyetlen helyre, de lehet megosztott, vagy hálózatba szervezett is.

Megosztott kutatási infrastruktúra a több helyen elhelyezkedő KI: jogilag és szervezetenként egyetlen, közös nevet viselő jogi személy keretei között működik; egy vezető (igazgató) vagy vezető testület (igazgatótanács) irányítja; egyetlen gazdasági egység, továbbá közös stratégiája és fejlesztési terve, valamint közös beszámolója van.

*Infrastruktúra-hálózat*ról akkor beszélünk, ha több helyen található az adott KI, de a megosztott KI-nál közölt feltételek nem vagy csak részben teljesülnek.

*Csoportos kutatási infrastruktúra*n egy szervezeten belüli, egymással összekapcsolódó olyan KI-k összességét értjük, amelyek egységes KI szolgáltatást nyújtanak.

A hozzáférés módja szempontjából *helyben igénybe vehető* és *virtuális KI-kat* különböztetünk meg.

Virtuális egy kutatási infrastruktúra akkor, ha annak szolgáltatásai nem helyben, hanem távolról, elektronikusan vehetők igénybe.

Stratégiai jelentőségű kutatási infrastruktúra (SKI)

Stratégiai jelentőségű feladatok megoldásához járul hozzá egy KI, ha a segítségével végzett K+F tevékenység elősegíti az ország hatályos tudomány-, technológia- és innovációpolitikai stratégiájának megvalósulását, segítségével másképpen nem végezhető – vagy nem hatékonyan helyettesíthető – emberierőforrás-fejlesztés történhet, illetve ha a tudomány szűken értelmezett határain túlmutató közjót szolgál.

*Stratégiai jelentőségű kutatási infrastruktúra*nak (a továbbiakban: SKI) azokat a KI-kat tekintjük, amelyek az alábbi feltételek mindegyikét teljesítik:

- stratégiai jelentőségű országos feladatok megoldásához járulnak hozzá;
- nemzetközi mércével mérve magas szintű kutatási tevékenység végzését teszik lehetővé;

- több, egymástól független kutatócsoport számára nyújtanak kutatási lehetőséget, és nyilvánosan elérhető szabályzatban rögzített feltételek teljesülésekor egyenlő eséllyel nyitottak a felhasználók számára;
- szervezeti, finanszírozási, irányítási és humán erőforrás-helyzetük biztosítja a fenti feltételeknek megfelelő működtetést.

Kutatási háttér-infrastruktúra (HKI)

Kutatási háttér-infrastruktúrának tekintjük azokat az infrastruktúrákat, amelyek:

- Fenntartása elengedhetetlenül szükséges a tudományok (és az általa szolgált egyéb területek) számára, nélküle a tudomány művelésének egyes alapfeladatait lehetetlen lenne elvégezni;
- Megkülönböztetés nélkül egyenlő mértékben szolgál több vagy minden tudományágat, azaz nem tudományág/terület-specifikus;
- Nélkülözhetetlen az oktatás, ezen belül különösen a felsőoktatás számára, azaz nem kizárólag kutatási célokat szolgál;
- (Jelenleg) nemzeti szinten finanszírozzák és továbbra is ilyen típusú finanszírozásban szükséges fenntartani;
- A nemzetközi (európai) gyakorlatban nem szerepel az SKI-k között.

Külföldi kutatási infrastruktúra

Földrajzi szempontból beszélhetünk magyarországi, illetve részben vagy egészében külföldön működő KI-ról.

Tulajdonosi szempontból a KI-kat nemzeti vagy nemzetközi kategóriába soroljuk.

4. A KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRA AZ EURÓPAI ÉS HAZAI STRATÉGIAI FEJLESZTÉSI CÉLOK RENDSZERÉBEN

Amikor a tudományos kutatás 21. századi funkciójából kiindulva a kutatási infrastruktúra fejlesztésének irányait igyekszünk meghatározni, nem elég, ha kizárólag a tudomány belső fejlődése által támasztott igényekre, követelményekre alapozunk. Mindenképpen figyelembe kell vennünk a magyarországi közép- és hosszú távú gazdasági és társadalmi fejlesztési célkitűzéseket is, hiszen ezek megvalósításában is lényeges szerepet játszhat a tudományos kutatás, és annak alapfeltételeként a kutatási infrastruktúra is.

Ugyanakkor EU tagországgként azt is tanulmányoznunk kell, hogy a következő 8 -10 évben milyen stratégiai fejlesztési programokat indít az EU, milyen társadalmi és gazdasági célokat tűz ki maga elé az Unió. Ezek ugyanis egyrészt nagyban meghatározzák azt az erőteret, amelyben Magyarország működik, másrészt külső forrásokat jelenthetnek a hazai fejlesztések számára, többek között a KI területén.

A fentiek miatt, mint lehetőségeket és veszélyeket, de egyben stratégiai célkijelölési pontokat, megvizsgáljuk a hatályos hazai fejlesztési irányokat és az EU stratégiai elképzelését is a 2014–2020. közötti időszakban.

4.1. A kutatási infrastruktúra és az Európai Unió közép- és hosszú távú fejlesztési stratégiái

Az Európai Unió középtávú stratégiai fejlesztési programját az **Európa 2020** stratégia képezi, „*amely az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés célkitűzésének teljesítéséhez központi fontosságúként jelöli meg a kutatást és az innovációt.*”²

Ennek a programnak az egyik célkitűzése az, hogy a teljes kutatási ráfordítás GDP-re vetített értéke (GERD/GDP) 2020-ra érje el a 3%-ot. A stratégia hét ún. *kiemelt (zászlóshajó) kezdeményezésen* (flagship initiative) keresztül valósul meg, amelyek egyike az ún. **Innovációs Unió** (Innovation Union).

Az Innovációs Unió hangsúlyozza, hogy „*a világszínvonalú kutatási infrastruktúra megléte meghatározó szerepet játszik az úttörő kutatás és innováció lehetővé tételében*”, továbbá „*a kutatási infrastruktúrák kiépítéséhez és üzemeltetéséhez az erőforrásokat európai, sőt adott esetben világszinten kell együttesen mozgósítani.*”²

Egy másik kiemelt kezdeményezés, az **Európai digitális menetrend** (Digital Agenda for Europe) ugyancsak „*hangsúlyozza az európai elektronikus infrastruktúra megerősítésének és az innovációs klaszterek fejlesztésének fontosságát annak érdekében, hogy Európa versenyelőnyre tegyen szert az innováció területén.*”²

Az **Európai Kutatási Térség** (ERA, European Research Area) az Európa 2020 és az Innovációs Unió stratégiák megvalósításának egyik kiemelt területe. Az eddigi ún. kutatási és technológia fejlesztési keretprogramok helyébe a **Horizont 2020**³ program lép, amely lényegében az Európa 2020 stratégia költségvetésének is tekinthető.

² A „Horizon 2020” kutatási és innovációs keretprogram (2014–2020) létrehozásáról, az Európai Parlament és a Tanács rendelete, Brüsszel, 30.11.2011; COM(2011) 809 ; 2011/0401 (COD)

³ Horizon 2020, EU Framework Programme for Research and Innovation 2014-2020

A Horizont 2020 három prioritás köré szerveződik: (1) kiváló tudomány, (2) ipari vezető szerep és (3) reagálás a társadalmi kihívásokra.

A kutatási infrastruktúra fejlesztése mindhárom prioritás szempontjából létfontosságú. A Horizont 2020 erősíti a kutatói életpályát és mobilitást előmozdító, a **nagy kutatási infrastruktúrák megnyitását és hálózatba szerveződését** eredményező, valamint az ún. **online ERA** kutatási infrastruktúra megteremtését szolgáló támogatást.⁴ Az EU stratégiai céljai között kiemelkedő helyet foglal el az európai ún. *e-kutatási infrastruktúra* intenzív fejlesztése is.

Specifikus program a kutatási infrastruktúra fejlesztésére

A fejlett kutatási infrastruktúra elengedhetetlen az EU stratégiai céljainak a megvalósításához: a *„kutatási infrastruktúra valamennyi tudományterületen döntően befolyásolja Európa versenyképességét, és alapvető fontosságú a tudományosan megalapozott innováció szempontjából. (...) A kutatási infrastruktúra szükséges a nagy horderejű társadalmi kihívások (energiakérdés, éghajlatváltozás, biogazdaság, egész életen át tartó egészség és jólét mindenki számára) megoldását célzó kutatásokhoz.”*⁵

A Horizont 2020 elérhető (2012. szeptember) költségvetési tervében 2,8 Mrd € szerepel a kutatási infrastruktúrák fejlesztésére (a tervek szerint a *Kiváló Tudomány* prioritás teljes költségvetésének 10,1%-át a **„Kutatási Infrastruktúra”** specifikus program megvalósítására fordítják). E források felhasználásával az EU egyrészt az európai kutatási infrastruktúra érdemi fejlesztését tűzi ki célul, másrészt a KI-kben rejlő innovációs potenciál növekedését és a humántőke fejlődését kívánja támogatni, harmadrészt pedig a KI-ra irányuló EU-szintű politikát erősíti.

A program a következő tevékenységeket kívánja ösztönözni:

- Az európai kutatási infrastruktúra fejlesztése 2020-ig és azt követően
 - ✓ az ESFRI és más világszínvonalú kutatási infrastruktúrák (mint pl. az EIROforum 8, már működő nagy európai KI) megvalósítása és/vagy üzemeltetése;
 - ✓ a nemzeti kutatási infrastruktúrák integrációja és a hozzáférés megteremtése/ szélesítése;
 - ✓ az elektronikus infrastruktúra egyes komponenseinek kifejlesztése, kiépítése és üzemeltetése.
- A kutatási infrastruktúra innovációs potenciáljának és humántőkéjének támogatása
 - ✓ a kutatási infrastruktúrák az elsők között alkalmazzák a technológiai újdonságokat;
 - ✓ az iparral létrejövő K+F-együttműködés támogatása, a kutatási infrastruktúrák ipari hasznosításának megkönnyítése és az innovációs klaszterek létrehozásának ösztönzése;
 - ✓ a kutatási infrastruktúrákat kezelő és üzemeltető munkaerő képzése és/vagy cseréje.
- A kutatási infrastruktúrára irányuló európai politika és a nemzetközi együttműködés megerősítése.

⁴ Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee of the Regions, Brussels, 30.11.2011; COM(2011) 808 final

⁵ A „Horizon 2020” kutatási és innovációs keretprogram (2014–2020) létrehozásáról, az Európai Parlament és a Tanács rendelete, Brüsszel, 30.11.2011; COM(2011) 809 ; 2011/0401 (COD)

Regionális felzárkózási programok, 2014-2020

Magyarország szempontjából ugyancsak kiemelt jelentősége van az EU regionális felzárkózási politikájának. Témakörünket illetően fontos megállapítani, hogy az EU Strukturális Alapok 2014–2020 közti felhasználásán belül a kutatás-fejlesztés, de különösen az innováció jelentősége a jelenlegi támogatási periódushoz képest várhatóan jelentősen növekszik. A kiemelt támogatási területek között szerepelnek a nemzetközileg is kimagasló kutatási és infokommunikációs infrastruktúrák, a kutatóhelyek hálózatba szerveződése és ország-csoportokat érintő regionális kutatási infrastruktúrák fejlesztése.

4.2. A kutatási infrastruktúra és a magyarországi gazdaság- és társadalomfejlesztési stratégiai célok rendszere

A magyarországi stratégiai fejlesztési programok rendszerét tekintve, különös tekintettel arra, hogy a tervezett pályázatok elsődleges forrásaként az EU Strukturális Alapjai tekinthetők, a KI fejlesztési pályázat megalapozáshoz a következő lényeges dokumentumok vizsgálatára van szükség:

- Új Magyarország Fejlesztési Terv
- Új Széchenyi Terv
- NRP 2012 (National Reform Programme 2012 of Hungary)
- Gazdasági Operatív Program (GOP)
- Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program (TIOP)
- Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP)

Természetesen a következőkben nem térünk ki részleteiben e dokumentumok minden egyes lényeges elemére, vizsgálatunk a tárgykörhöz, azaz a kutatási infrastruktúrához kapcsolódó vagy arra közvetlenül irányuló kérdéseinek feltárására irányul.

4.2.1. ÚJ MAGYARORSZÁG FEJLESZTÉSI TERV

A 2007-2013-as EU tervezési periódus stratégiai megalapozását szolgáló dokumentum az *Új Magyarország Fejlesztési terv*, amelyet mind a magyar kormány, mind pedig az EU Bizottság elfogadott 2008-ban.

A dokumentum értelmében Magyarország versenyképességének erősítésében meghatározó szerepe van a hozzáadott érték növekedésének. A hozzáadott értéket elsősorban az emberi tőke és a szervezeti kultúra fejlesztésével, valamint a fejlett tudásbázisra építő **kutatás-fejlesztési és innovációs** tevékenység, az anyag- és energiatakarékos termelés és az innovációs szolgáltatások erősödésével, a tudástranszfer feltételeinek javulásával kívánják növelni.

Az innovatív, tudás-alapú gazdaság fejlesztése érdekében – többek között – a következő célokat tűzi ki a dokumentum:

- ✓ a kutatási kapacitások ágazati és területi (fejlesztési pólusok) koncentrációja, specializációja az ország számára perspektivikus, nagy potenciált rejtő területeken (pl. infokommunikáció, biotechnológia, élettudományok, nanotechnológia, anyagtudományok, környezeti technológiák és megújuló energiaforrások);
- ✓ az ehhez szükséges **kutatási és IK-infrastruktúra fejlesztése**;

- ✓ a **nemzetközi színvonalú kutatási infrastruktúrák** létrehozása, illetve hatékony működtetése;
- ✓ a meglévő **nemzetközi K+F-hálózatokhoz és infrastruktúrájukhoz való kapcsolódás**;
- ✓ a kutatási és innovációs intézmények, inkubációs, innovációs és technológiai központok megalakítása és megerősítése.

4.2.2. **ÚJ SZÉCHENYI TERV**

Az „*Új Széchenyi Terv*” a jelenleg hatályos átfogó nemzeti fejlesztési program, amely a gazdaság élénkítésére, nemzetközi versenyképességének javítására és munkahelyteremtésre koncentrál a 2011-2013. közötti időszakban, mintegy 2 000 milliárd Ft EU támogatás felhasználásával.

A program kitörési pontokat fogalmaz meg: egészségipar, zöldségipar-fejlesztés, vállalkozásfejlesztés, közlekedésfejlesztés, tudomány-innováció és foglalkoztatás.

A Tudomány – innováció program

A program olyan magyar gazdasági és társadalmi modell megvalósítását támogatja, amelyben a nemzetközi léptékű ipari vállalati innováció az elkövetkező tíz évben egyre növekvő mértékben teret nyerve a gazdaság növekedési pályájának motorja lesz.

A hazai innovációs rendszer érdemi javításáért – többek között - ösztönözni kell a magyar gazdaság (főleg a KKV-szektor) KFI- és tudás-intenzitásának javulását, a vállalati innováció erősítését, továbbá a **magyar kutatási infrastruktúra fejlesztését**.

A „*Tudomány – innováció*” program intézkedési terve alapvetően a hazai innovációs rendszer teljesítményét kívánja ugrásszerűen növelni, mindenekelőtt a magyar vállalkozások innovációs képességének és KFI intenzitásának fokozásával, az innovatív vállalkozások számarányának a növelésével, valamint nem utolsósorban az új, tudás- és KFI igényes iparágak, illetve a hagyományosan erős, nagy hozzáadott értéket produkáló ipari (pl. gyógyszeripar) és szolgáltatási szektorok innovációjának ösztönzésével.

A program legfontosabb célkitűzései a következők:

- ✓ Az ország versenyképességének növelése;
- ✓ A magasabb szellemi hozzáadott értéket biztosító munkahelyek létrehozása, bővítése;
- ✓ A fenntartható gazdasági, társadalmi fejlődés biztosítása;
- ✓ A lakosság életminőségének javítása.

A program megvalósítását szolgáló 6 eszköz között találjuk az innováció regionális dimenziójának erősítését, valamint a **KFI infrastruktúra** megerősítésének és összehangoltabb kihasználásának ösztönzését. A dokumentum megállapítja, hogy a „*tudománypolitikai dimenzió figyelembevétele a program végrehajtása során különösen hangsúlyos a magyar innovációs rendszerben mindeddig megelodatlan és akut problémát jelentő KFI infrastruktúra összehangolatlan kihasználtsága miatt*”.

A program prioritásai és alprogramjai között megtalálható a kutatási infrastruktúra is. A horizontális prioritások között szereplő nemzetközi kutatási együttműködésekkel összefüggésben fogalmazódik meg, hogy a „*program sikeres megvalósításában kulcsszerepe van a nemzetközi KFI együttműködésnek, mivel a következő időszak pénzügyi perspektívájában feltétlenül számolnunk kell azzal, hogy – az átrendeződő kohéziós prioritások következtében – felértékelődnek az európai léptékű közösségi KFI programok és kezdeményezések. Különösen a KFI infrastruktúra nagy berendezéseinek megvalósítása és hasznosítása igényel előrettekintő stratégiai KFI szakpolitikai megfontolásokat az ország teherbíró képességével arányos szerepvállalás tekintetében*”.

Más programok KI vonzatai

Az Új Széchenyi Terv további programjain is végig húzódik a tudás-intenzitás és a létrehozott tudás hatékony piaci hasznosításának szükségessége, mint stratégiai cél.

A **zöldgazdaság** fejlesztési programot önálló KFI fejezet erősíti, a **gyógyító Magyarország – egészségipari programban** pedig a tudás fejlesztése jelenik meg kiemelt célként.

Az itt megfogalmazottak a kutatás-fejlesztés magas színvonalának, és azon belül a korszerű kutatási infrastruktúra szükségességét húzzák alá.

4.2.3. NRP 2012

Az NRP 2012 Magyarország EU tagságából fakadó kötelezettségként foglalja össze azokat az intézkedéseket, amelyeket a kormány tervez az Európa 2020 Stratégia megvalósulása érdekében.

A K+F-fel foglalkozó fejezet azt a célt tűzi ki, hogy a teljes K+F ráfordítás (GERD) Magyarországon 2020-ban érje el a GDP 1,8%-át.

Fontos cél az is, hogy javuljon a magyar kutatási szervezetek pályázási és abszorpciós képessége az EU KFI forrásait illetően. Ezen belül külön hangsúllyal szerepel a **kutatási infrastruktúra és az ehhez kapcsolódó kormányzati szakpolitikai intézményrendszer fejlesztése**.

4.2.4. GAZDASÁGFEJLESZTÉSI OPERATÍV PROGRAM (GOP)

A Gazdaságfejlesztési Operatív Program (GOP) „a magyar gazdaság tartós növekedésének elősegítésére irányuló programként... az Új Magyarország Fejlesztési Terv (a magyar Nemzeti Stratégiai Referencia Keret) gazdaságfejlesztési prioritásának végrehajtására készült. Átfogó célját, a magyar gazdaság tartós növekedését a fizikai és a humán tőke minőségének, valamint a teljes tényezőtermelékenységnek a javításával kívánja elősegíteni.”⁶

A program négy specifikus célt jelölt ki:

- ✓ A **kutatás-fejlesztési és innovációs** kapacitás és együttműködés növelése;
- ✓ A vállalati kapacitások komplex fejlesztése;
- ✓ Az üzleti környezet fejlesztése;
- ✓ A KKV-k finanszírozási forrásokhoz való hozzáféréseinek elősegítése.

A GOP KFI fejlesztéssel foglalkozó fejezete megállapítja, hogy „a K+F kínálat fejlesztéséhez – a megfelelő humán erőforrás biztosításán, azaz a kutatóképzés és a foglalkoztatás erősítésén túl – a **K+F infrastrukturális háttérének fejlesztése szükséges a kutatási központok, tudásbázisok, valamint kiemelten a hasznosítás-orientált vállalati kutatóhelyek létrehozása és megerősítése révén**”.

A program négy prioritási tengely köré szerveződik, amelyek közül az első a „**K+F és innováció a versenyképességért**”. A prioritási tengelyen belül - többek között - szerepet kap néhány kiemelt – a középtávú tudomány-, technológia- és innovációpolitikai stratégiában meghatározott – tudományterület fokozott támogatása és a **modern, koncentrált K+F infrastrukturális háttér kialakítása**. A „*Piacorientált K+F támogatása és a kutatási-technológiai együttműködések ösztönzése*” intézkedés keretében kiemelt feladat az „*egyetemi és kutatóintézeti kapacitásokra épülő, azok K+F eredményeinek jobb hasznosítását célzó, a szükséges kutatási infrastruktúra*”.

⁶ CCI-szám: 2007HU161PO001 (az Európai Bizottság 2007. augusztus 1-jén kelt, B(2007)3793 számú határozatával fogadta el)

fejlesztést tartalmazó fejlesztések támogatása (...), egyszerre biztosítva a fejlesztések koncentrációját és célzását, valamint a területi kohézió előmozdítását. Ezzel hozzájárul a K+F iránti vállalati kereslet kutatóhelyek számára történő visszacsatolásához, illetve a technológiatranszfer előmozdítására alkalmas – egyetemek/kutatóintézetek és vállalatok közötti – együttműködések ösztönzéséhez.”

4.2.5. TÁRSADALMI INFRASTRUKTÚRA OPERATÍV PROGRAM (TIOP)

A Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program (TIOP) a humán közszolgáltatások fizikai infrastruktúrájának feltételeinek fejlesztésével kíván hozzájárulni a tartós növekedéshez és a foglalkoztatás bővítéséhez. Megcélzott területei: az oktatás-képzés, az egészségügyi ellátások, valamint a munkaerő-piaci és szociális szolgáltatások infrastruktúrájának fejlesztése.

Egyik ún. prioritási tengelye az oktatási infrastruktúra fejlesztése, amelynek egyik alprogramja a **szolgáltató és kutatási infrastruktúra fejlesztése a felsőoktatásban.**⁷

Ennek indokoló része megállapítja, hogy *„a felsőoktatás hatékony működéséhez, valamint a felsőoktatási intézmények tudományos kapacitásainak a gazdasági folyamatokba és a kutatás-fejlesztésbe való bekapcsolásához szükséges kommunikációs és információs rendszer általában elavult vagy hiányzik. Különösen nagy ez a deficit a nemzetközi kutatási folyamatokba, illetve gazdasági életbe való bekapcsolódás tekintetében. (...) A felsőoktatási intézményeknek e megnövekedett mennyiségi és minőségi követelmények teljesítéséhez szükséges fizikai infrastruktúrája (épületállag, műszerállomány és IKT-eszközállomány), és annak folyamatos, célirányos fejlesztésének feltételei egyelőre nincsenek biztosítva.”*

Az elmúlt években a TIOP számos nagyobb léptékű kutatási infrastruktúrára irányuló vagy azt is magába foglaló fejlesztést támogatott Magyarországon, elsősorban a felsőoktatásban.

4.2.6. TÁRSADALMI MEGÚJULÁS OPERATÍV PROGRAM (TÁMOP)

A Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP) a gazdaság tartós növekedése révén teremtett munkahelyek betöltéséhez szükséges munkaerő-kínálatot kívánja növelni és javítani. Célja, hogy időben és elegendő mennyiségben rendelkezésre álljon a gazdasági fejlődéssel párhuzamosan létrejövő új munkahelyek betöltésére alkalmas, megfelelő képzettségű munkaerő.

A program egyik prioritási tengelye a felsőoktatás tartalmi és szervezeti fejlesztésére irányul, a tudásalapú gazdaság kiépítését tartva a beavatkozás középpontjában. Ennek érdekében – a 2007–2013 közötti időszakban 447,7 m€ tervezési keretet elkülönítve – a következő két célt támogatják:

- A felsőoktatás minőségének javítása (összhangban az egész életen át tartó tanulással),
- A felsőoktatás K+F, innovációs és oktatási kapacitásainak bővítése (elsősorban a vállalkozásokkal való szerves együttműködés fejlesztése érdekében).

Az elmúlt években számos, a kutatási infrastruktúrát is támogató átfogó intézményfejlesztési programot hajtottak végre a magyar felsőoktatásban a TÁMOP támogatásával.

⁷ További két alprogramja: az iskolarendszerű oktatás informatikai fejlesztése – az „Intelligens iskola”, valamint az oktatási és a kulturális intézmények együttműködését támogató infrastruktúra-fejlesztése

5. A KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRA FEJLŐDÉSÉNEK NEMZETKÖZI TRENDJEI

5.1. Általános trendek

Az elmúlt évtizedek alatt alaposan átalakult a kutatási tevékenységet szolgáló infrastruktúra (a KI) fogalma. Egyrészt a tudomány fejlődése, másrészt a felgyorsult technikai változás, különösen az információs és távközlési technológiák robbanásszerű fejlődése vezérli ezt a folyamatot. Az adatfeldolgozási képesség mennyiségi és minőségi változásai, a digitalizálás, valamint az adatok továbbításának új eszközei és módjai olyan lehetőségeket nyitottak meg a kutatók számára, amelyek korábban nem létező kutatási infrastruktúrák létrehozásához vezettek.

Mindez jelentősen megnövelte a KI-k fejlesztésének beruházási igényét. Ennek okát két tényezőben kereshetjük: egyrészt az egyedi berendezések költségigénye jelentősen növekedett, másrészt a technikai fejlődés az eszközök, berendezések erkölcsi elavulásának felgyorsulását eredményezte. Ugyanakkor a költségvetési lehetőségek szűkössége, valamint a műszaki fejlődés együttesen teljesen új megoldásokhoz vezetett. Az elmúlt évtizedben a kutatási infrastruktúra fejlesztések egyre gyakrabban és egyre szélesebb körben használt, rendkívül költséghatékony megoldása az ún. **szoftvervezérelt mérés technika** alkalmazása; általa a KI-k egyik sajátos új elemeként jelenik meg a mérőműszerek és/vagy az azokat vezérlő eszközök egy új minősége. Ez az új technológia nagyságrendekkel olcsóbb és rugalmasabb, mint a hagyományos számítógép-vezérelt mérés. Hazai elterjedése és intenzívebb alkalmazása jelentős mértékben javíthatja a KI helyzetet.

A nemzetközi trendek elemzése alapján néhány hosszabb távon is jelentős hatású változásra, fejlődési irányra lehet rámutatni. Ezek:

- ✓ A KI fogalmának átalakulása,
- ✓ Az ún. kutatási háttér-infrastruktúrák mennyiségének erőteljes növekedése és jelentőségének fokozódása,
- ✓ A nemzetközi együttműködés intenzívebbé válása,
- ✓ Finanszírozási feszültségek, forráshiányok kialakulása,
- ✓ A multifunkcionális és multidiszciplináris KI-k felértékelődése,
- ✓ Új szervezeti struktúrák, üzleti modellek megjelenése a KI-k világában,
- ✓ Paradigmaváltás a kutatás módszereiben.

A kutatási infrastruktúra fogalmának változásai

Kutatási infrastruktúrán hagyományosan berendezéseket, eszközöket, illetve ezekből álló komplex funkciókat és szolgáltatásokat kínáló laboratóriumokat, esetleg szervezeteket (mint pl. a CERN) értettünk. Egy KI létrehozása ebben az összefüggésben épülete(ke)t, berendezéseket és ezeket működtető fizikai és emberi környezetet jelentett.

A fent részletezett globális változások hatásaként azonban olyan KI-k is megjelentek, amelyek fizikai megjelenésükben teljesen eltérnek ettől a hagyományos KI felfogástól, pl. adatbázisok és génbankok. Egy adatbázis elkészítése vagy egy digitalizált archiválási folyamat a KI létrehozásának mozzanata. Ezekben az esetekben a KI vagy annak meghatározó elemei nem vásárolhatóak meg a piacon, hanem azt – akár egy kutatási tevékenység eredményeképpen – az érintett kutató közösség állítja elő. Ez vonatkozik a karbantartásra, a működtetésre, a folyamatos

frissítésre és a fejlesztésre is. Ilyen esetekben a KI fejlesztés elsődlegesen nem nagy beruházási forrásokat igényel, inkább a fejlesztéshez szükséges eszközök beszerzése mellett nem elhanyagolható mennyiségű, magas tudástartalmú élőmunkát (elsősorban kutatói kapacitást). A jelentés 3. fejezete ennek szellemében adta meg a NEKIFUT által alkalmazott korszerű KI-definíciót, amit példákkal illusztrál a 4. melléklet.

Kutatási háttér-infrastruktúrák (HKI)

Az elmúlt időszakban jelentősen megnövekedett az ún. **kutatási háttér-infrastruktúra** (HKI) szerepe és jelentősége. Ezek a kutatóközösség számára olyan feltételként jelennek meg, mint egy lakóház számára az áram- és vízellátás vagy a fűtés. A HKI-k sorában említendők a könyvtári és egyéb dokumentumelérési szolgáltatások, a nagy sebességű adattovábbítást és kommunikációt lehetővé tevő országos és nemzetközi információs hálózatok (amelyek műszaki fejlettségüket tekintve messze a sztenderd lakossági és üzleti rendszerek előtt járnak).

A világban a tudományos **kutatás informatikai háttérrel** való kiszolgálása az elmúlt évtizedben olyan fordulatot vett, amely alapvetően megváltoztatta a tudományok művelésében élenjáró országok infrastruktúráról vallott helyzetértékelését és világossá tette, hogy a tudományos eredmények magas színvonalú és állandó „szállítása” csak úgy képzelhető el, ha a tudományos tájékozódás eszközparkja terén egy ország jelentős koncentrációt hajt végre és a tudományos műhelyek központilag is támogatott informatikai háttérbázist kapnak.

A HKI-k közpénzből létrehozott és fenntartott rendszerek, folyamatos finanszírozásuk kiszámíthatósága és stabilitása, a fejlesztésük támogatása alapvető egy ország K+F bázisának fejlődése és gazdaságának versenyképessége szempontjából.

Nemzetközi együttműködés

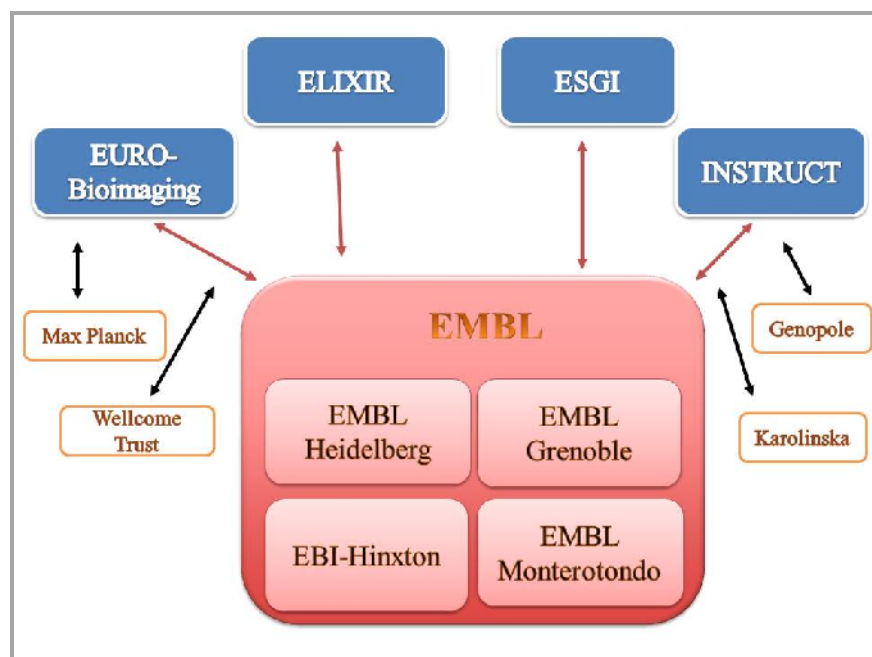
Másik figyelemre méltó jelenség, a nemzetközi együttműködések, megállapodások erőteljes fejlődése a KI fejlesztési célok kijelölése, az erőforrások hatékony elosztása és a nagy jelentőségű, jelentős beruházási forrásokat és nemzetközi kutatói együttműködést igénylő KI-k működtetése terén. Két tényező játszik ebben döntő szerepet. Egyrészt rendkívüli módon megnövekedett a kutatási infrastruktúrák beruházási és fenntartási/üzemeltetési költsége (amely részben a technikai fejlődéssel, illetve az abból származó egyre gyorsabb „erkölcsi avulással”, részben pedig a tudomány által megfogalmazott, ugyancsak gyorsan növekvő igényekkel magyarázható). Másrészt bizonyos területeken a kutatási infrastruktúra által szolgált K+F célok lényegéből fakad a KI nemzetközi összefogáson alapuló létrehozása (pl. környezetvédelmi és ökológiai adatbankok, stb.). Egyes tudományterületeken mindez jelentős koncentrációhoz vezetett (pl. a részecske- és magfizikában), más esetekben a nemzetközi hálózatosodás figyelhető meg. Ez utóbbi területeken (az élettudományokat és egyes társadalomtudományokat említhetjük) egy ország csak abban dönthet, hogy benne kíván-e lenni a nemzetközi hálózatokban vagy sem. A nemleges válasz nagy valószínűséggel az adott tudományterület sorvadásához vezet.

Vannak olyan kutatási infrastruktúrák (számuk nem csökken, hanem éppen ellenkezőleg, növekszik), amelyek költségigényük és speciális alkalmazási céljaik és körülményeik miatt egyedieknek tekinthetők. Ilyenek például a kutatóhajók, vagy a különféle részecskegyorsítók. Ezek létrehozása, működtetése többnyire csak jelentős partnereket mozgósító nemzetközi összefogással történhet. Nem véletlen, hogy már az 1990-es évek derekán az OECD, a legfejlettebb országokat tömörítő, alapvetően gazdasági kérdésekre szakosodott szervezet létrehozta azt a bizottságát, amely a nagy kutatási infrastruktúrák (large research facilities) fejlesztésének nemzetközi koordinációját szolgálta, kihasználva azt a körülményt, hogy az OECD tagországainak sorába lényegében a teljes fejlett világ beletartozik.

Az EU a 2002-ben létrehozott testület, az ESFRI⁸ révén igyekszik koordinálni az EU-s, de szélesebb értelemben is az európai KI fejlesztéseket és országok közötti együttműködést. Az ESFRI hivatalos úttervében (roadmap) szereplő KI-k fejlesztései EU és nemzeti források felhasználásával valósulnak meg. Az ESFRI a nagy (mega) KI-k mellett az egyes tudományterületek sajátosságából kiindulva a nemzetközi együttműködés és a több ország erőfeszítéseinek összehangolásával járó KI-k – főleg hálózatosodási – irányában is aktív.

Az elmúlt évtizedek szerves és összehangolt fejlődésére kiváló példa az európai molekuláris biológiai kutatási infrastruktúra hálózat kialakulása. Az EMBL (European Molecular Biology Laboratory) több helyszínen több infrastruktúrát üzemeltet: Heidelbergben (Németország) a molekuláris biológiai központi laboratóriumok, Hinxtonban (Nagy-Britanniában) az EMBL-EBI (European Bioinformatic Institute), Monterotondóban (Olaszországban) az állatmodell központ, Grenoble-ban és Hamburgban pedig a szerkezetbiológiai központok működnek. (2. ábra)

2. ábra: Az EMBL központi európai kutatási infrastruktúra szervezete



Forrás: NEKIFUT MCS2 jelentés

Finanszírozási feszültségek, forráshiány

A nemzetközi gyakorlatban – a hazaihoz hasonlóan – gondot okoz, hogy a kutatási infrastruktúrák létrehozásának és fejlesztésének (vagyis a KI egyszerű beruházási igényének), valamint a működtetés és fenntartás költségeinek a finanszírozása a támogatási rendszerekben teljesen elkülönül. Ez gyakran azt eredményezi, hogy a működési költségek szükségessége korlátozza az adott infrastruktúra hatékony használatát. Az infrastruktúrát üzemeltető közvetlen személyzet bérköltségére, az üzembe helyezés, a karbantartás, az üzemeltetéshez elengedhetetlenül szükséges képzések költségeire általában nem lehet pályázni (még a fejlett országokban is ez tekinthető tipikus gyakorlatnak). Ez a probléma egyre erőteljesebben jelenik meg a KI fejlesztésekről folytatott nemzetközi fórumokon, illetve stratégiai dokumentumokban. A megoldást minden bizonnyal elsősorban a nemzeti támogatási gyakorlat megváltoztatásától lehet várni.

⁸ European Strategy Forum on Research Infrastructures (Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma)

A multifunkcionális és multidiszciplináris alkalmazások felértékelődése

Egyes kutatási infrastruktúrák nem csak egyetlen tudományterület számára fontosak, hanem esetenként több területen is hasznosulnak. Ilyenek például:

- a lézeres és más optikai kutatási infrastruktúrák – a fizika mellett a kémia, a földtudományok, az anyagtudományok, az élettudományok és az orvosi tudományok számára is fontosak, és a mérés technikában is hasznosulnak;
- a fizika giga-berendezései számos más területet is szolgálnak: gépészeti fejlesztő kutatásokat végeznek neutronradiográfiával; a gyógyszerészet számára fontos, biológiailag aktív óriásmolekulák szerkezetét, a környezettudományi minták összetételét és a mikroelektronikai alkatrészek alaplemeit határozzák meg szinkrotronsugárzással; a kulturális örökség tárgyait analizálják iongyorsítók segítségével.

Új üzleti modellek a kutatási infrastruktúrák piacán

A globális változások azt eredményezték, hogy a kutatási infrastruktúrák professzionális irányítása iránti igény jelentősen megnövekedett. Különleges szervezetekként kezdenek működni: egyszerre szolgálják az érintett – gyakran nagyon eltérő diszciplinákhoz tartozó – kutatókat, és szolgáltatnak a piacon (vállalatoknak, nonprofit szervezeteknek, állami szereplőknek), gyakran szolgáltatási díjért. Olyan vállalkozásokként is felfoghatjuk őket, amelyek speciális feltételekkel és nagyon kvalifikált, az átlagtól jelentősen eltérő „vevőkörnek” nyújtanak szolgáltatásokat egy sajátos piacon. Ez pedig lényegében ugyanolyan követelményeket támaszt a KI menedzsmentjével szemben, mint a más piaci területeken működő, hasonló pozíciót betöltő szereplők esetében: nemcsak a szolgáltatás tudományos és technikai színvonalának emelése fontos a versenyképesség fenntartása és lehetőség szerinti növelése érdekében (még monopolhelyzetben levő KI esetén sem), hanem marketing és PR tevékenység végzése, valamint minőségbiztosítási rendszer üzemeltetése is. E folyamat egyik markáns megjelenítőjeként jöttek létre egyre nagyobb számban a világban az ún. nyitott laboratóriumok (open laboratories). Ez utóbbiak magyarországi terjedése még várat magára.

Emellett igen jelentős a nagy (főleg a nemzetközi) KI-k tudásközpont szerepe is. Ezek a KI-k egyrészt maguk is magas szintű hozzáférést nyújtanak valós és virtuális könyvtárakhoz, illetve nagy adatbázisokhoz, másrészt a kísérletek, valamint az általuk szervezett konferenciák, szemináriumok és tudományos iskolák, tanfolyamok által a nemzetközi kutatóközösség szakmai együttműködésének, továbbképzésének és hálózatosodásának is igen fontos elősegítői.

Ígéretes kezdeményezés az Open Laboratory of Protein Science (OLPS; <http://olps.elte.hu/>) összefogás, amely elsősorban a terület hazai szakemberei számára teremt fórumot, szervez együttműködéseket, és egyben segít a meglévő kutatási infrastruktúrák kihasználtságának javításában is.

Paradigmaváltás a kutatás módszereiben

Az informatika fejlődése előrevetíti, hogy a következő évtizedben paradigmaváltás következik be a tudományos kutatás módszereit illetően. *„Az új kutatási módszerek, az e-Science, az új tudományos ismeretek megszerzésének folyamatát forradalmasítják, mégpedig hasonló dimenziójú változásokat eredményezve, mint a reneszánsz idején.”*⁹

⁹ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions: „ICT infrastructures for e-Science“; Brussels, 5.3.2009; COM(2009) 108 final

Az előttünk álló évtizedben minden bizonnyal alapjaiban változik meg a tudományos és mérnöki kutató tevékenység infrastrukturális környezete. A korszerű informatikai és távközlési eszközök alkalmazása révén (amelyet e-infrastruktúrának is neveznek) a kutatók tartózkodási helyüktől függetlenül lesznek képesek erőforrásokat és fizikai infrastruktúrákat (eszközöket) elérni. Mindez teljesen új kutatási módszerekhez vezet(het), amelynek egyik jellemzője a különböző tudományterületek és fizikai elhelyezkedésű intézetek között megosztott erőforrás-használat lesz. Virtuális kutatóközösségek jönnek létre, és ez a folyamat megteremti az egységes európai online kutatási térséget. Azok az országok, amelyek ebből a folyamatból kimaradnak – függetlenül attól, milyen erős, fejlett a tudományos közösség jelenleg – igen gyorsan leszakadnak a nemzetközi tudományos világtól.

5.2. Tudományterületi sajátosságok

Az általános trendek mellett egyes tudományterületeken megkülönböztető sajátosságok, más területekhez képest hangsúlyeltolódások és eltérő KI fejlesztési trendek is azonosíthatóak. Ezek Magyarországon is megjelentek, és figyelembe vételük elengedhetetlen mind egy átfogó KI fejlesztési koncepció, mind a napi szakpolitikai intézkedések kidolgozása során.

A természet- és műszaki tudományok

A természet- és műszaki tudományok a szakterületek szempontjából rendkívül sokfélék, és igen gyakran átfedésben állnak az élettudományok bizonyos szakterületeivel (példaként az óriásmolekulák szerkezetének kutatása vagy a gyógyszerészeti kutatások említhetők). Ugyancsak igen széttagolt – mind jellegük, mind méretük szempontjából – a tudományterülethez tartozó KI-k spektruma, ráadásul néhány kivételtől (pl. csillagászat, részecskefizika) eltekintve szinte minden szakterület sokféle KI-t használ, de a legtöbb KI-típus is többféle (akár még élet- sőt humántudományi, pl. régészeti) szakterület szolgálatába állítható.

Jóllehet a természet- és műszaki tudományok területén a kutatást egyre inkább gazdasági és társadalmi kihívások motiválják, és ennek megfelelően a súlypont a fizikai és kémiai alapkutatásról egyre inkább az anyagtudományi, műszaki, nanotechnológiai, energetikai, környezettudományi, infokommunikációs, sőt az élettudományokkal interdiszciplináris területekre helyeződik át, az ezeket a célokat szolgáló KI-k alapvetően fizikai jellege megmarad. Ez magyarázza a fizikai jellegű KI-k látszólagos túlsúlyát a teljes KI-spektrumban.

Az **élő és élettelen anyag** kutatása világszerte egyre nagyobb mértékben és egyre nagyobb hatékonysággal folyik fizikai jellegű nagyberendezések, azaz: kutatóreaktorok és spallációs neutronforrások, szinkrotronok, röntgen-szabadelektronlézerek, iongyorsítók és nagy optikai lézerberendezések alkalmazásával. Ezek tipikusan nagy nemzetközi összefogással megépített és üzemeltetett kutatási infrastruktúrák, még a leggazdagabb országok sem mindig engedhetik meg, hogy kizárólag saját pénzügyi forrásokra támaszkodva oldják meg kutató közösségük ilyen típusú igényeinek kielégítését.

Valamennyi ország alapvető érdeke, hogy kutatói hozzáférjenek ezekhez a nagyberendezésekhez. Ugyanakkor az is igen fontos szempont, hogy a kutatások jelentős része hosszú távon is az ún. nagyberendezéseken kívüli KI-kra alapul, és hogy a kutatási nagyberendezéseket is csak megfelelő hazai KI-k működtetésével, folyamatos fejlesztésével lehet kihasználni.

Élettudományok

Az élettudományok területén érvényesülő főbb, a KI fejlesztés szempontjából releváns trendek a következők:

- A nagy áteresztőképességű és nagy felbontóképességű mérési technológiák rohamos fejlődésnek indultak;
- Egyre növekvő számú faj teljes genom szekvenciája válik ismertté;
- A rendszerezett biológiai mintaforrás gyűjteményeket (pl. biobankokat és genetikailag módosított modellorganizmusokat) széles körben alkalmazzák;
- A technológiák és biológiai modellrendszerek fejlődése adat- és információrobbanáshoz vezetett, amelyek rendszerezése és analízise szükségessé tette nagyszámú és specializált adatbank- és analízáló rendszerek létrehozását, vagyis egy új tudományág, a bioinformatika, illetve a „computational biology és medicine” megszületését.

Mindezek paradigmaváltást indítottak el az élettudományokban: a „hipotézisvezérelt” kutatások mellett, és erre épülve egyre jobban tér nyert az „adatvezérelt”, vagyis a nagy mennyiségű adat gyűjtésén és elemzésén alapuló kutatás, valamint uralkodóvá válik a rendszerszemlélet és a hálózatok kutatása a biológia szinte valamennyi ágában, kitüntetetten az orvosbiológiában, a gyógyszerkutatásban és fejlesztésben, valamint a klinikai kutatásokban. (Természetesen a rendszerszemléleten alapuló, komplex biológiai folyamatok értelmezésében továbbra is jelentősége van a munkahipotézis által irányított kutatásnak.)

Jelentősen felgyorsult a felfedező kutatás eredményeinek gyakorlati alkalmazása, különösen a klinikai gyakorlatban, a biotechnológiában és a mezőgazdaságban.

A biológiai, az agrár- és élelmiszer-, valamint az orvosi kutatások eredményessége nagymértékben függ a megfelelő biológiai minták használatától is (pl. mesterségesen előállított és módosított makromolekulák, sejtek, szövetek, modellorganizmusok). A fentiek alapján szükségessé vált olyan kutatási infrastruktúrák kialakítása is, amelyek feladata ezeknek a mintaforrásoknak az előállítása, archiválása és megosztása a kutatói közösséggel. A modellorganizmusok esetében azok genetikai módosítására, tartására és komplex vizsgálatára már kutatási infrastruktúrák szakosodtak. Különösen jellemző ezeknek a mintáknak (modellorganizmusoknak) nemzetközi szinten való megosztása.

Az élettudomány egész területén összegyűjtött rendkívül nagy mennyiségű adat és információ rendszerezése, megosztása és elemzése szükségessé tette, hogy különféle adatbankokat és elemző platformokat hozzanak létre, és azokat hierarchikusan egymásra épülő, egymást kiegészítő, akár globális szintű bioinformatikai hálózatba szervezzék, lokális és nemzeti csomópontokkal.

A rohamos technológiai fejlődés, a nagy biológiai mintaforrás igény, valamint a nagyon nagy mennyiségű adat gyűjtésének és kezelésének a szükségessége az eddigi szemlélet átalakulását idézte elő az élettudományi kutatási infrastruktúrák területén is. Egyre elterjedtebbé válnak a helyi, regionális és nemzetközi szolgáltató központként működő kutatási infrastruktúrák, amelyek gyakran egymásra épülő, komplex műzercsoportokat üzemeltetnek, egyben előkészítik az adott munkafolyamatnak megfelelő mintát, és segítenek az adatok feldolgozásában, elemzésében is. Ezek a kutatási infrastruktúrák mindezt gyakran szolgáltatás formájában teszik.

Ezekre iparágak települtek (pl. az egészségügyben számos diagnosztikai eljárás és a terápiákhoz kapcsolódó tevékenységek, illetve a biotechnológiai ipar változatai, azaz az egészségipar). Kialakult egy olyan iparág is, aminek elsődleges célja az alapkutatást kiszolgáló termékek előállítása és forgalmazása. Ez nemcsak vegyszereket, molekuláris és sejtbiológiai anyagokat vagy műszereket jelent, hanem félkész terméket és eljárásokat is (pl. a megrendelő igényeinek figyelembevételével készülő egyedi termékek/eljárások).

A társadalom- és humántudományok

A **társadalom- és humántudományok** területe a diszciplínák, szakterületek számát tekintve nagyon széttagolt, a kutatási infrastruktúrák felől nézve azonban jóval egységesebb a kép. A múlt és a jelen elemzéséhez az internet korában elsősorban az írott és beszélt szövegek értelmezett feldolgozására, továbbá jól rendezett, könnyen elérhető adatokra, minél teljesebb adatbázisokra van szükség, legyen akár a kultúránk vizsgálata vagy egy szakpolitikai javaslattétel a cél. Az számít ezen a területen kutatási infrastruktúrának, ami ilyen adatok előállítását, digitalizálását, rendszerezését, adatbázisba rendezését, illetve hozzáférhetővé tételét és értelmezését segíti.

A társadalomtudományok számos területén (a kvantitatív szociológiai, politikatudományi vagy közgazdaságtudományi területeken) dolgozó kutatók munkájuk során növekvő mértékben fordulnak nagy elemszámú, standardizált módon előállított empirikus adatokhoz, amelyek közvetlenül felhasználhatók a kormányzati döntéshozatalban.

A humán tudományok legtöbb területén az archívumok létrehozása és közzététele jelenti a legnagyobb infrastrukturális igényt. A szöveges és a hangos archívumok és adattárak elemzése szinte beláthatatlan feladat, amelyben nagy segítséget nyújtanak a nyelvészeti és informatikai alapokon álló technológiák. Ugyanakkor némileg eltérő KI-igény jelentkezik az élő és élettelen természettudományokkal sok ponton kapcsolódó kísérleti pszichológia számára. Ahogy már említettük, számos, a természettudomány terén is alkalmazott KI-t használ a régészet is.

6. A MAGYAR KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRA HELYZETE

A KI helyzetét feltáró elemzés részben a hazai és nemzetközileg elérhető statisztikai adatokra, részben a NEKIFUT projekt által elkészített és üzemeltetett KI regiszter adataira, valamint a munkacsoportokban és további szakértőknél elérhető tudásra, ismeretre támaszkodik.

Módszertani szempontból fontos rögzíteni, hogy egyetlen hazai vagy nemzetközi statisztikai rendszer sem kezeli önálló vizsgálati területként a kutatási infrastruktúrát a NEKIFUT által is használt meghatározást követve (ld. a definíciót a 3. fejezetben). E rendszerek ugyanakkor nyilvántartják a K+F célú beruházások értékét, azon belül az építési beruházásokra, a gépek és berendezések, valamint a szoftver beszerzésére fordított összegeket. A vizsgálat szempontjából mind a K+F célú beruházások összege, mind a gépek, berendezések és szoftverek alcsoport jelentőséggel bír, és leginkább ezekből lehet következtetéseket levonni, azonban ezek a statisztikai adatok nem fedik teljes mértékben a KI-ra fordított költségeket. Ezekben a statisztikákban csak fizikai eszközök jelennek meg, miközben a NEKIFUT elemzéseiben alkalmazott KI definíció ennél szélesebb (tartalmaz pl. adatbázisokat, élőlényeket, génbankokat, preparátumokat, továbbá magában foglalja a KI-t üzemeltető humán erőforrást is).

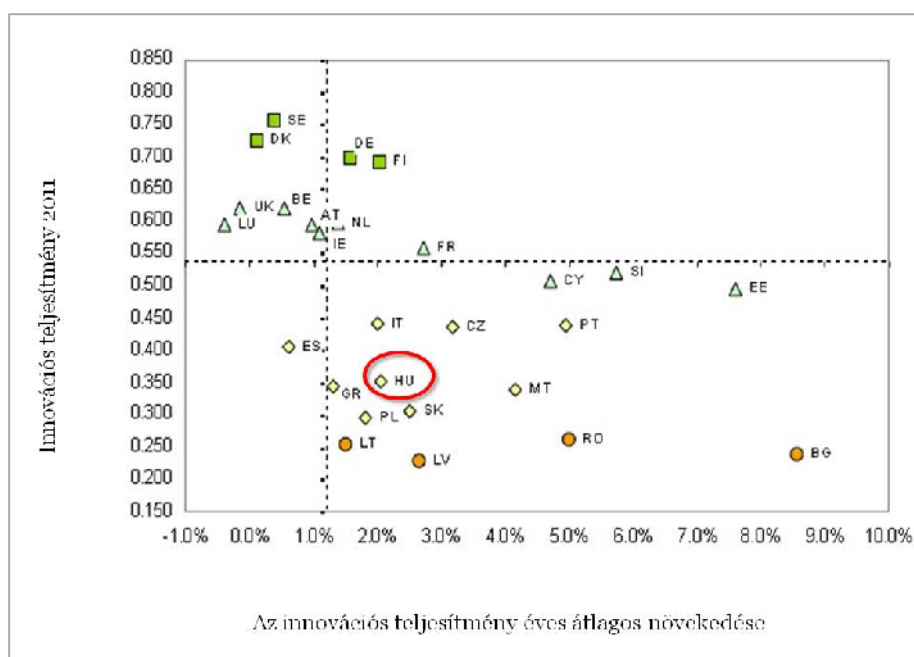
6.1. Helyünk az Európai Kutatási Térségben – a K+F beruházások statisztikai összehasonlítása

Az EU által évente nyilvánosságra hozott, nemzetközileg összehasonlítható adatokra épülő, az egyes országok innovációs teljesítményét azonos mutatószámokkal mérő ún. innovációs eredménytábla¹⁰ az elmúlt évtizedben rendre azt jelezte, hogy Magyarország az EU tagállamok utolsó harmadában foglal helyet. Az elmúlt évek adatait szemlélve megállapítható, hogy ezen a téren nagyon lassú felzárkózást valószínűsítő pályán van Magyarország. (3. ábra)

A továbbiakban nem az összes EU tagállamhoz viszonyítjuk Magyarország pozícióját, hanem a gazdasági-társadalmi fejlettség szintjét tekintve hozzánk közelebb álló országokhoz. A lényegesen nagyobb és fejlettebb nemzetekkel történő összehasonlítás nem vezetne érdemben használható eredményre. Így nem elemezzük Németország, Franciaország és Nagy-Britannia helyzetét, de kihagyjuk a vizsgálatból Finnországot, Ausztriát, Hollandiát, Svédországot, Svájcot és Norvégiát is. Azok az országok ugyanis, amelyek teljes GDP-jük több mint 2%-át – vagy mint a felsoroltak közül egyesek, még ennél is többet, jóval 3% fölötti részt – fordítják K+F-re, egészen más kutatási infrastruktúra politikát követ(het)nek, és az állami finanszírozású, valamint üzleti kutatóhelyek stratégiája is jelentősen eltér a felzárkózókéétól. Összehasonlításunk referencia országai éppen ezért a következők: Észtország, Lengyelország, Románia, Szlovákia, Portugália és helyenként Szlovénia. Közöttük van olyan, amelyik sikeres és intenzív felzárkózási pályán mozog a nemzeti K+F és innovációs rendszert illetően (ilyen pl. Portugália, Szlovénia és Észtország; de Románia is ilyen képet mutat, bár lényegesen alacsonyabb szintről indulva, mint Magyarország). Mások nagyjából hasonló helyzetben vannak, mint Magyarország (nagyon lassú felzárkózás: ilyen pl. Szlovákia és Lengyelország).

¹⁰ Innovation Scoreboard, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index_en.htm

3. ábra: Az EU tagállamok innovációs teljesítménye, 2011



Forrás: EU Innovation Scoreboard 2011

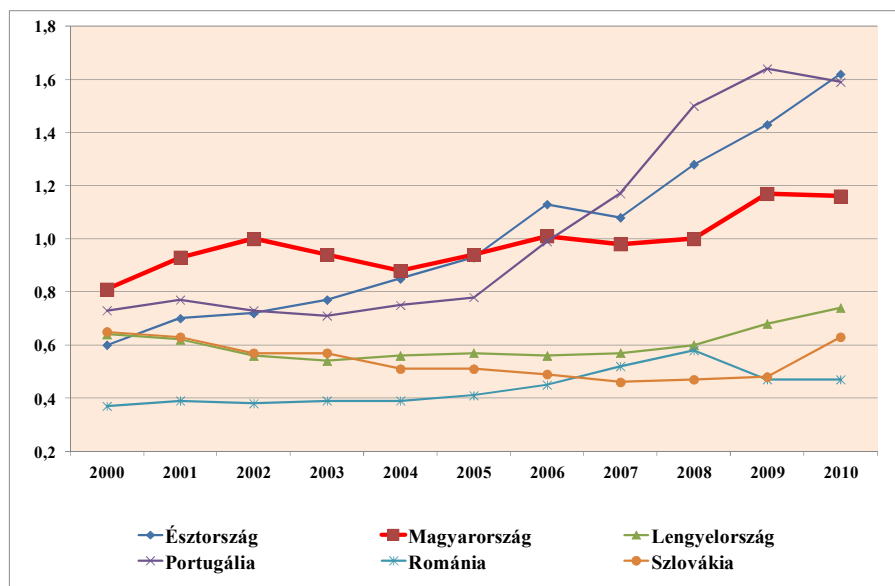
2007 és 2011 között az EU tagországok teljesítményét összehasonlító **összesített innovációs index (Summary Innovation Index)** értéke Magyarország esetében 0,324-ről 0,352-re növekedett, ami némileg meghaladta az EU27 átlagának növekedési ütemét, de jelentősen elmaradt a velünk összehasonlítható fejlettségű Portugália és Szlovénia felzárkózási sebességétől. Hozzánk hasonló pályán mozog térségünkben Csehország, attól elmarad Szlovákia és Lengyelország, de gyorsabban halad Románia. (5. táblázat az 5. mellékletben) Magyarország 2007-ben az EU27 átlagának 61%-án állt, 2011-ben pedig 65%-án. (Észtország ugyanezen időszak alatt 76%-ról 92 %-ra, Portugália 66 %-ról 81 %-ra, Szlovénia pedig 83 %-ról 97 %-ra zárkózott fel az EU átlaghoz képest.)

A teljes K+F ráfordítás (angol rövidítéssel: GERD) folyó áron a vizsgált országokban lényegében növekedést mutat az elmúlt évtizedben, a 2008-as válság hatásai ugyanakkor érzékelhetőek. 2009-ben vagy lassult a korábban tapasztalt növekedés, vagy átmenetileg (1 évre) visszaesés következett be (ez történt pl. Lengyelországban és Romániában). (13. ábra az 5. mellékletben)

Ugyanez tükröződik az egyes országok K+F ráfordításai GDP-re vetített értékének (a GERD/GDP) alakulását illetően is. Szembetűnő Észtország és Portugália dinamikus növekedése. Ez a két ország a magyar értéknél is alacsonyabb szintről 10 év alatt a GDP 1,6%-ára növelte K+F ráfordításait 2010-re, ami a megfelelő magyar érték több mint 1,5-szerese. Lengyelország furcsa utat járt be, az évtized első kétharmadában csökkent vagy stagnált ez az arány, majd egyre intenzívebben nőtt 2007 és 2010 között. De a lengyel adat így is lényegesen alacsonyabb a megfelelő magyar értékeknél. A szlovák GERD/GDP arány ugyancsak csökkent vagy stagnált, kivéve a 2010-es évet, de jelentősen a magyar szint alatt maradt. Románia egy nagyon alacsony szintről mutatott lassú növekedést. (4. ábra; 6. táblázat az 5. mellékletben)

Magyarország összességében lassú – visszacsúszásokkal tarkított – növekedési pályán mozog. 2003-ban, 2004-ben, 2007-ben és 2010-ben is csökkent a GERD/GDP arány. Intenzívebb növekedés csak az évtized elején és 2009-ben látható. A vizsgált országok körében vezető pozícióban kezdtünk, és a középmezőnyben végeztünk. 2006–2007-ben két ország is elhaladt mellettünk. Ugyanakkor a többiek nem zárkóztak fel hozzánk.

4. ábra: A GERD/GDP alakulása egyes EU tagállamokban 2000 és 2010 között (%)



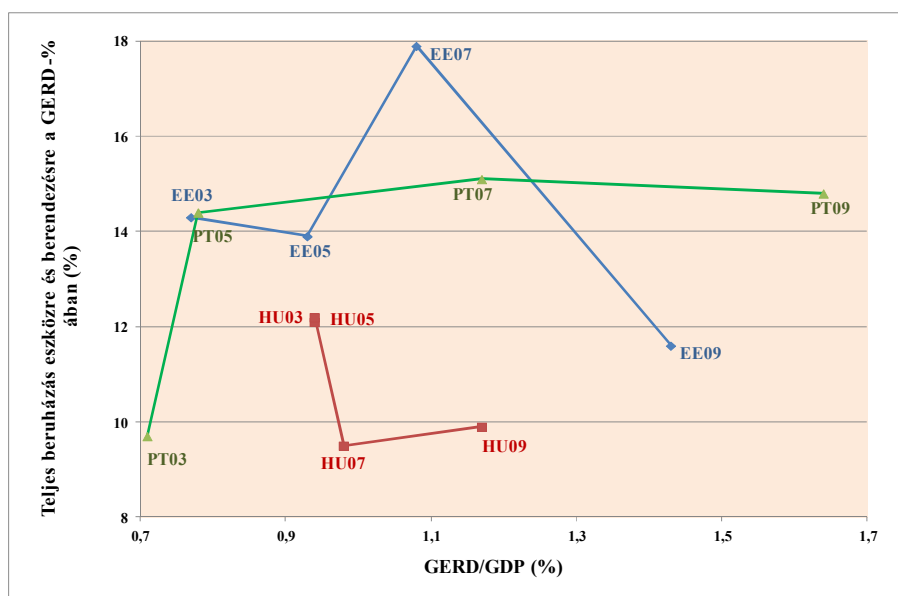
Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

A KI szempontjából fontos annak vizsgálata, hogy a kiválasztott országok mennyit fordítottak a K+F tevékenységet szolgáló beruházásokra. Amennyiben a teljes K+F ráfordításon (GERD) belül a műszerek és berendezések beszerzését célzó beruházások arányát vizsgáljuk, a következők állapíthatók meg (az adatokat a 7. táblázat tartalmazza az 5. mellékletben):

- Magyarország a GERD egyre kisebb arányát fordította K+F eszközök, berendezések beszerzésére. Az évtized elején még közel 14%-os érték 2008-ban 9% alá esett, és 2009-ben sem érte el a 10%-ot. Három év kivételével (2005, 2006 és 2009) minden évben csökkent ez az arány. Különösen jelentős zuhanás következett be 2007-ben. A 2000-ben elfoglalt vezető pozícióból Magyarország 9 év alatt csaknem sereghajtóvá vált vizsgált országok között ezen a téren: csak Szlovákiában volt alacsonyabb ez a arány. Ha bővítjük a vizsgált országok körét, akkor a megfelelő cseh is adat is alacsonyabb volt 2009-ben, a szlovén pedig nagyjából megegyezik a magyarral.
- A GERD/GDP arány tekintetében rendkívül dinamikus növekedést felmutató két ország – Észtország és Portugália – minden esztendőben jelentősen többet fordított a K+F célú beruházásokra, mint Magyarország.¹¹ (5. ábra; adatok: a 7. és 8. táblázatokban az 5. mellékletben) Miközben Észtország évről évre növelte a GERD/GDP értéket (a növekvő GDP mellett ez még intenzívebb GERD emelkedést jelent), ebből az emelkedő összegből is jelentősen növekvő összeget fordított gépek és berendezések beszerzésére. 2006-2007-ben a GERD 18%-át fordították ilyen célokra. Hasonlóan intenzív KI fejlesztést hajtott végre Portugália is a vizsgált időszakban. 2003-ban még csak 9,7% volt ez az arány, 2005-től azonban végig 14,8% fölött volt. Összességében megállapítható, hogy *a felzárkózási pályán levő országokat az jellemzi, hogy a növekvő teljes ráfordításon belül növekvő arányban fejlesztik kutatási infrastruktúrájukat.*
- A szlovák értékek jelentősen elmaradnak a magyarhoz képest, de a cseh és szlovén tendencia is nagyjából így jellemezhető. A román statisztikai adat rendkívül nagy kilengéseket jelez (8% körüli minimummal 2004-ben és 18% feletti maximummal 2007-ben). Ugyanakkor a GERD nagyon alacsony szintje miatt itt kisszámú jelentősebb beruházás is ugrásokat eredményezhet a megszokotthoz képest. (7. táblázat az 5. mellékletben)

¹¹ Az egyetlen kivétel Portugália 2003-as adata.

5. ábra: *K+F beruházás eszközökre és gépekre a GERD %-ában és a GERD/GDP alakulása Észtországban, Portugáliában és Magyarországon, 2003, 2005, 2007, 2009*



Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

Az alkalmazott jelzések jelentése: PT03 = Portugália 2003-as értéke; HU07 = Magyarország 2007-es értéke; EE09 = Észtország 2009-es értéke

Az egyes K+F szektorok (állami kutatóhelyek, felsőoktatás és vállalatok) között lényeges eltérés van a K+F beruházási magatartásukat illetően. A közfinanszírozású kutatóhelyek (az állami és egyéb közösségi fenntartású kutatóintézeteket, valamint a felsőoktatást együttesen tekintjük e kategóriába tartozóknak)¹² és az üzleti szektor funkciójuk, tevékenységük és érdekeik eltérése miatt markáns különbségeket mutatnak.

Amennyiben a közfinanszírozású kutatóhelyek gépekre és berendezésekre fordított beruházási összegeit a GERD-re vetítve vizsgáljuk a 2000–2009 közötti időszakban (9. táblázat az 5. mellékletben), megállapítható, hogy a magyar adat az évtized közepétől egyenletesen csökkenő tendenciát mutat: az időszak végére csaknem 50%-kal – 4,1%-ról 2,2%-ra – csökkent. 2009-ben a vizsgált országok csoportjában csak Portugáliát előztük meg.

A magyarországi közfinanszírozású kutatóhelyek általános alulfinanszírozottságát mutatja az a tény is, hogy a saját teljes K+F ráfordításaik egyre kisebb hányadát fordítják berendezések és eszközök vásárlására. Míg számos országban ez az érték nagy ingadozásokat mutat, és többnyire felülmúlja a magyar értéket, addig Magyarország esetében lényegében egyenletes csökkenést tapasztalunk az elmúlt évtizedben. Az a tény, hogy ezek az értékek Portugália esetében a legalacsonyabbak a vizsgált országcsoporton belül, arra utal, hogy nagy valószínűséggel a dinamikus portugál felzárkózás mögött elsősorban az üzleti szektor áll. Feltűnő, hogy a lengyel közfinanszírozású szervezetek messze a térség országai fölött ruháznak be saját K+F forrásaikból kutatási infrastruktúrába. (10. táblázat és 14. ábra az 5. mellékletben)

¹² A felsőoktatás, főleg a fejlett országokban, nem csak államilag finanszírozott szervezetekből áll, így ott ezek számba vétele statisztikai szempontból hibát eredményezne. A vizsgált kevésbé fejlett országok esetében azonban, különösen a K+F tevékenység végzése szempontjából a felsőoktatási szervezetek közfinanszírozásúaknak tekinthetők.

6.2. Magyarországi trendek 1990-2011

6.2.1. K+F BERUHÁZÁSOK A SZÁMOK TÜKRÉBEN

A 2004–2011 közötti időszakra vonatkozó magyar statisztikai adatok elemzése számos tanulsággal szolgál.

1. táblázat: A K+F beruházások és a teljes K+F ráfordítás (GERD) alakulása Magyarországon 2004 és 2011 között

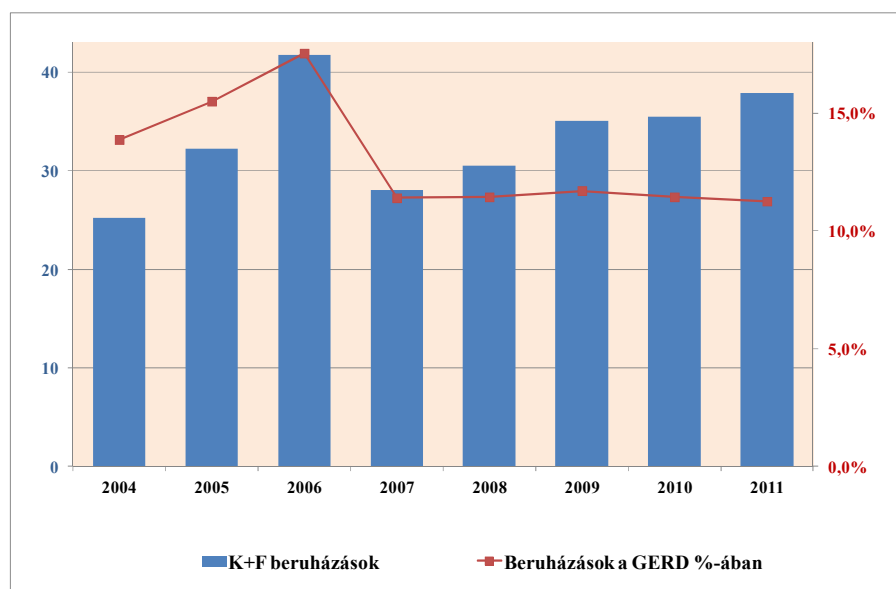
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
(A) K+F beruházások (Mrd Ft)	25,19	32,20	41,74	28,01	30,46	35,02	35,50	37,87
(B) GERD (Mrd Ft)	181,53	207,76	237,95	245,69	266,39	299,16	310,21	336,54
(A) / (B) %	13,9	15,5	17,5	11,4	11,4	11,7	11,4	11,3

Forrás: KSH, 2012. augusztus

Ebben az időszakban nominális értéken 25 Mrd Ft-ról közel 38 Mrd Ft-ra növekedett a teljes hazai K+F beruházás. Az időszak elején intenzív növekedés volt tapasztalható (2 év alatt 60%-os, 2006-ra elértük a 41,7 Mrd Ft-os értéket), majd egy jelentős visszaesést követő növekedés eredményeként alakult ki a jelenlegi állapotot. (1. táblázat)

A K+F célú beruházások aránya szinte ugyanezt a trendet rajzolja: növekedés 2004 és 2006 között, visszaesés 2007-ben, majd stagnálás, illetve enyhe csökkenés ezt követően. A vizsgált időszak elején mért 14% körüli érték 2011-ben alig haladta meg a 11%-ot. (6. ábra)

6. ábra: A K+F beruházások értéke (Mrd Ft) és aránya a teljes hazai K+F ráfordításokban, 2004-2011 (%)

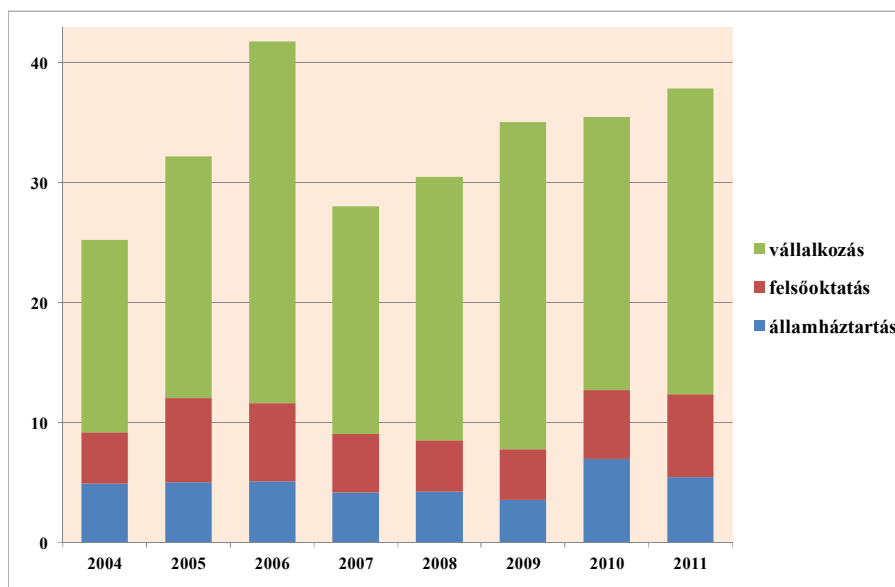


Forrás: KSH, 2012. augusztus

A K+F célú beruházások szektoronként és források szerint

A magyarországi K+F beruházások szektoronkénti vizsgálata azt mutatja, hogy a vállalkozások fordítják ilyen célokra a legtöbb forrást. (7. ábra) Ennek mértéke nagyjából a teljes K+F beruházás 2/3-a körül mozog, de a vizsgált időszak során volt olyan év (2009), amikor elérte a 78%-ot. A felsőoktatási és az államháztartási szektorok súlya megközelítőleg azonos, többnyire valamivel magasabb értékkel a felsőoktatásban (kivétel: 2004 és 2010), mértéke szektoronként évi 3,5 és 7 Mrd Ft között ingadozott (3,5 Mrd Ft volt 2009-ben az államháztartási szektorban és 7 Mrd Ft 2005-ben a felsőoktatásban). A vállalkozások évi 14–26 Mrd Ft közötti összeget fordítottak K+F beruházásokra. (11. táblázat az 5. mellékletben)

7. ábra: A K+F beruházások megoszlása szektoronként Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



Forrás: KSH, 2011. augusztus

A K+F beruházások pénzügyi forrásai szerinti vizsgálat azt mutatja, hogy a vállalkozások szerepe a legjelentősebb (az időszak egészét tekintve a K+F beruházások több mint felét finanszírozta az üzleti szektor). A második helyen az államháztartás szerepel, amely a beruházások 29–37%-át fedezte. A külföldi forrás 5%-ról 10%-ra emelkedett a vizsgált időszakban. (15. és 16. ábrák az 5. mellékletben)

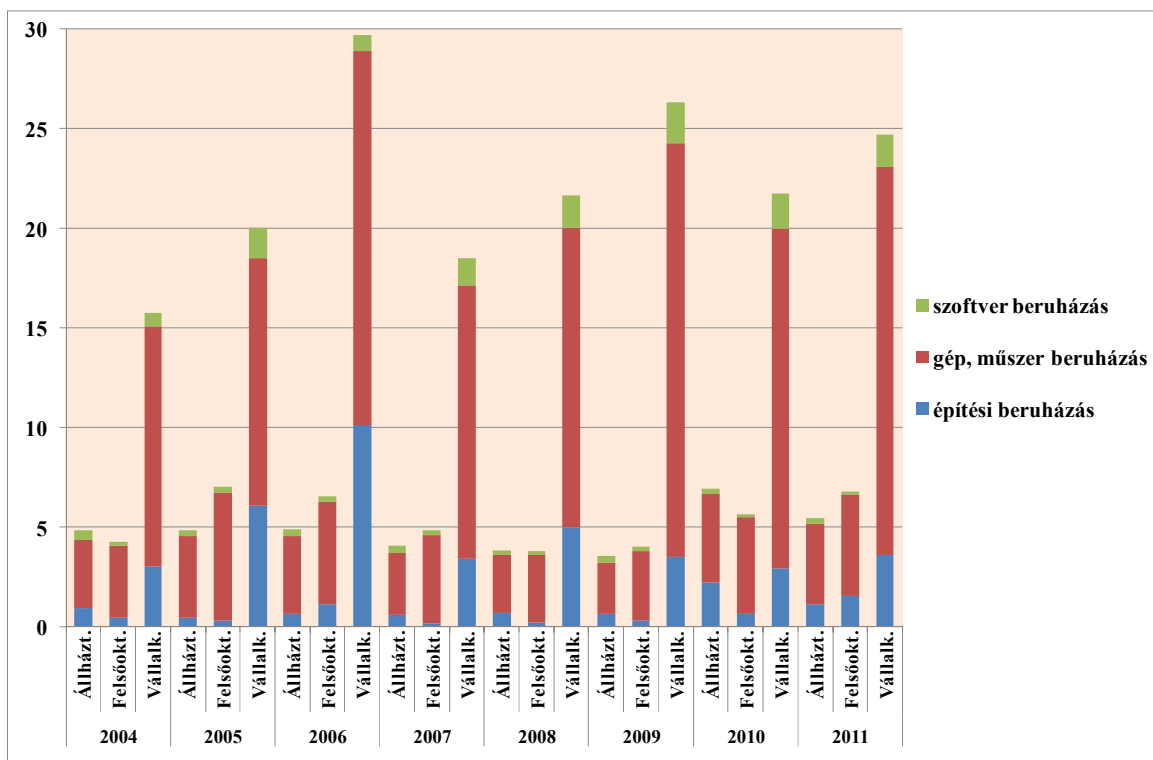
A vállalalkozási szektor K+F beruházásainak döntő részét (70–92%-át) saját maga finanszírozza, miközben az állami források aránya nagyon nagy szórást mutatott (2004–2005-ben 2–3 %; 2009-ben 22%; 2011-ben közel 20%). A külföldi források szerepe növekvő, 2010–2011-re elérte a 8–9%-ot. (19. ábra az 5. mellékletben)

A felsőoktatás és az államháztartási kutatóhálózat K+F beruházásait elsősorban államháztartási források finanszírozzák, de nem elhanyagolható a vállalkozások és a külföldi források szerepe sem. (17. és 18. ábrák az 5. mellékletben) Az előbbieket súlya 10–20% között mozog, az utóbbiaké 2011-re meghaladta a 11%-ot. Ugyanakkor e források szerepvállalása eltér a két szektorban. A vállalkozások stabilabb finanszírozói a felsőoktatási K+F beruházásoknak és a külföldi források súlya is némiképp magasabb, mint az államigazgatási – az MTA intézeteket is magába foglaló - szektorban.

Gép, műszer és szoftver beruházások

A statisztika a K+F beruházásokon belül három költségtípust különböztet meg: gép és műszer beruházások, szoftver beruházások, valamint építési beruházások. (8. ábra)

8. ábra: A K+F beruházások összetétele a beruházás típusa és a K+F szektorok szerint Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



Forrás: KSH, 2011. augusztus

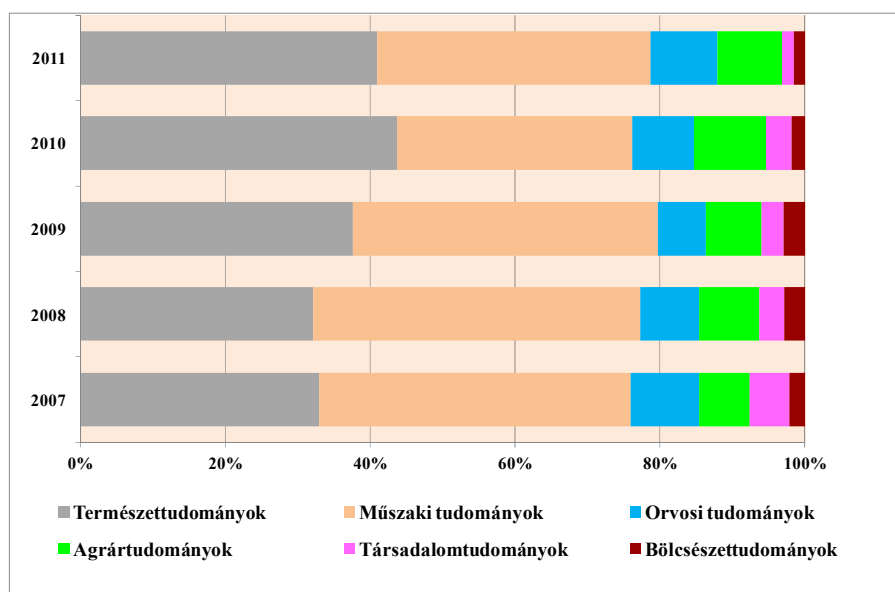
Az adatok alapján a következők állapíthatók meg:

- A vállalati szektor tekinthető a legnagyobb „építőnek”. A vizsgált időszak első felében teljes beruházásainak 20%-át fordította építésre (2005-ben és 2006-ban ez az arány meghaladta a 30%-ot). Az időszak végére jelentősen visszaesett az ilyen típusú ráfordítások aránya (2009–2011 között 15% körül volt).
- Mind a felsőoktatás, mind az államháztartási szektor beruházásainak alacsonyabb részét fordítja építésre, és ennek aránya rendkívül nagy ingadozást mutat. A felsőoktatásban az építési beruházás aránya lényegesen alacsonyabb (esetenként 2–3% körül mozog, pl. 2005-ben vagy 2007-ben), mint az államháztartási kutatóhelyeken, de nagy valószínűséggel számos felsőoktatási beruházás, amely K+F célokat is szolgál, nem jelenik meg a K+F statisztikákban.
- A szoftver egyik szektorban sem haladja meg a teljes beruházási keret 10%-át.
- A fentiekből következik, hogy a vállalkozási szektorban kisebb, a másik két szektorban nagyobb a K+F berendezésekre és műszerekre fordított beruházások aránya.
- A gép, műszer és szoftver beruházások aránya a teljes K+F beruházáson belül a felsőoktatásban a legmagasabb (mértéke meghaladta a 95%-ot is 2005-ben, 2007-ben és 2008-ban). Ennél kisebb mértékű az államháztartási kutatóhelyeken, és a legalacsonyabb a vállalkozásoknál (65%–85% között mozog). (20. ábra az 5. mellékletben)

A K+F célú beruházások megoszlása a tudományágak között

Az egyes tudományágak közötti megoszlást illetően nagyjából követjük a nemzetközi trendeket: a természettudomány és a mérnöki tudományok területén történik a K+F beruházások több mint 75%-a. (9. ábra) Az agár- és orvosi tudományok követik ezeket nagyjából 10-10%-kal, és a maradékon osztoznak a társadalom- és bölcsészettudományok (ez utóbbiakra 1-2% jut, míg az előbbire 3-6%). Meg kell jegyezni, hogy mind az EUSTAT, mind a KSH adatgyűjtésében a biológia a természettudományok gyűjtőfogalom alá van besorolva, amit a NEKIFUT munkacsoportjainak tudományági megoszlása nem követ. A NEKIFUT 2. élettudományi munkacsoportja a biológiát, orvostudományokat, élettudományokat, az agrártudományokat, az élelmiszer- és táplálkozástudományokat, a bioinformatikát és a környezettudományok biológiai vonatkozásait egyaránt magába foglalja. (A biológia a statisztikai adatok alapján a vizsgált időszakban a teljes természettudományos beruházások 10-18%-át tette ki!)

9. ábra: Az egyes tudományágak beruházásának aránya a teljes beruházási értéken belül Magyarországon, 2007–2011 (%)



Forrás: KSH, 2012. augusztus

A *természettudományokon* belül a legnagyobb beruházási értékekkel az informatika rendelkezik, a legkisebbel a matematika. A fizika, kémia és biológia súlya nem tér el lényegesen egymástól, többnyire a biológia vezeti ezt a csoportot. (21. ábra az 5. mellékletben)

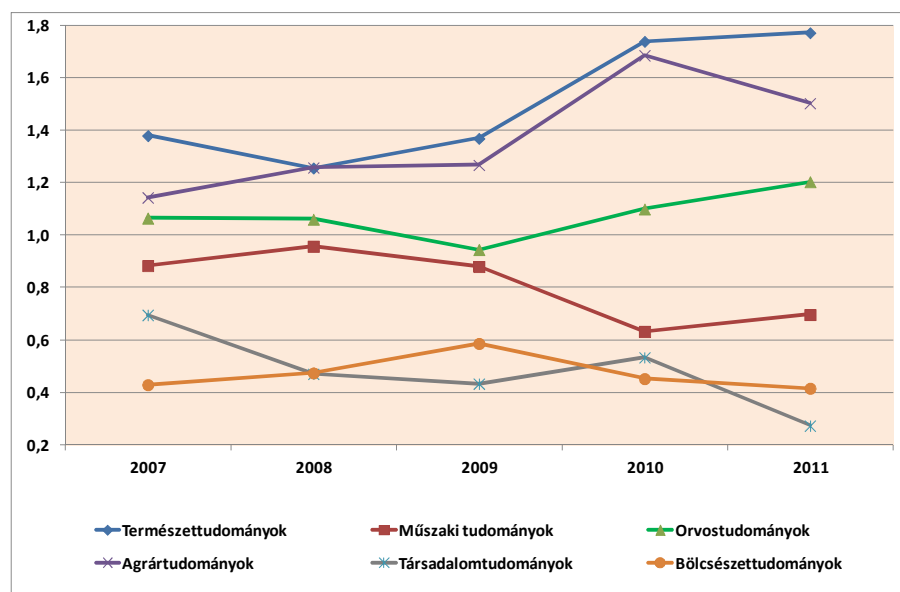
A *műszaki tudományokon* belül a legtöbb beruházás általában a gépészeti tudományokra jut, de ezzel időszakonként összemérhető a közlekedési tudományokra fordított beruházási összeg is. A környezettudomány van a harmadik helyen, és jó pozícióban van a nanotechnológia is (kivételesen 2011, amikor erre a területre alig jutott forrás). (22. ábra az 5. mellékletben)

Az *orvostudományok* esetében a klinikai és elméleti orvostudományok vezetik a sort, a gyógyszer-tudományok csak a harmadik helyen vannak 20% körüli részaránnyal. (23. ábra az 5. mellékletben)

Az *agrártudományok* körében kiemelkedik a növénytermesztési, vízgazdálkodási és vadgazdálkodási tudományokra fordított beruházási összegek részaránya, amelyet az agrárbiotechnológia, valamint az állatorvosi és állattenyésztési tudományok követnek, éves bontásban meglehetősen egyenlőtlen eloszlásban. (24. ábra az 5. mellékletben)

A tudományágak közti beruházási intenzitást 2007-2011 között vizsgáltuk. E paraméter segítségével azt mértük, hogy az átlagos beruházási rátához (a tudományági besorolás szerinti összes K+F beruházás a tudományági besorolás szerinti teljes K+F ráfordítás százalékában) képest az adott tudományág beruházási rátája (az adott tudományágban végrehajtott beruházások a teljes tudományági K+F ráfordítás arányában) milyen mértékben tér el. A vizsgált időszakban a természettudományok beruházási intenzitása volt a legnagyobb, de az agrártudományokra vonatkozó érték is jelentősen meghaladta az átlagot. Az orvostudományok az átlag körül mozogtak, az időszak második felében azt kissé meghaladták. A műszaki tudományok végig az átlag alatt voltak, a beruházási intenzitás értéke a 2007-es 0,9-ről 2011-re 0,7-re csökkent. A társadalom- és bölcsészettudományok nem tekinthetők beruházás-intenzíveknek. (10. ábra; 4. táblázat az 5. mellékletben)

10. ábra: A tudományágak beruházási intenzitása Magyarországon, 2007–2011



Forrás: KSH 2012. augusztus

A K+F célú beruházások regionális megoszlása

A K+F beruházások regionális megoszlása – a kutatás-fejlesztés egyéb mutatóihoz hasonlóan – nagyon egyenlőtlen képet mutat: Közép-Magyarország (elsősorban Budapest révén) a teljes K+F beruházások 60–75%-át használta fel a 2004 és 2011 közötti időszakban. A másik hat régió közül elsősorban Észak-Alföld és Dél-Alföld emelkedik ki a beruházási összeg nagysága szerint, és egyenletesen növekvő értékeket mutat a nyugat-dunántúli régió (az időszak végére megközelítve a dél-alföldi régiót). (11. ábra)

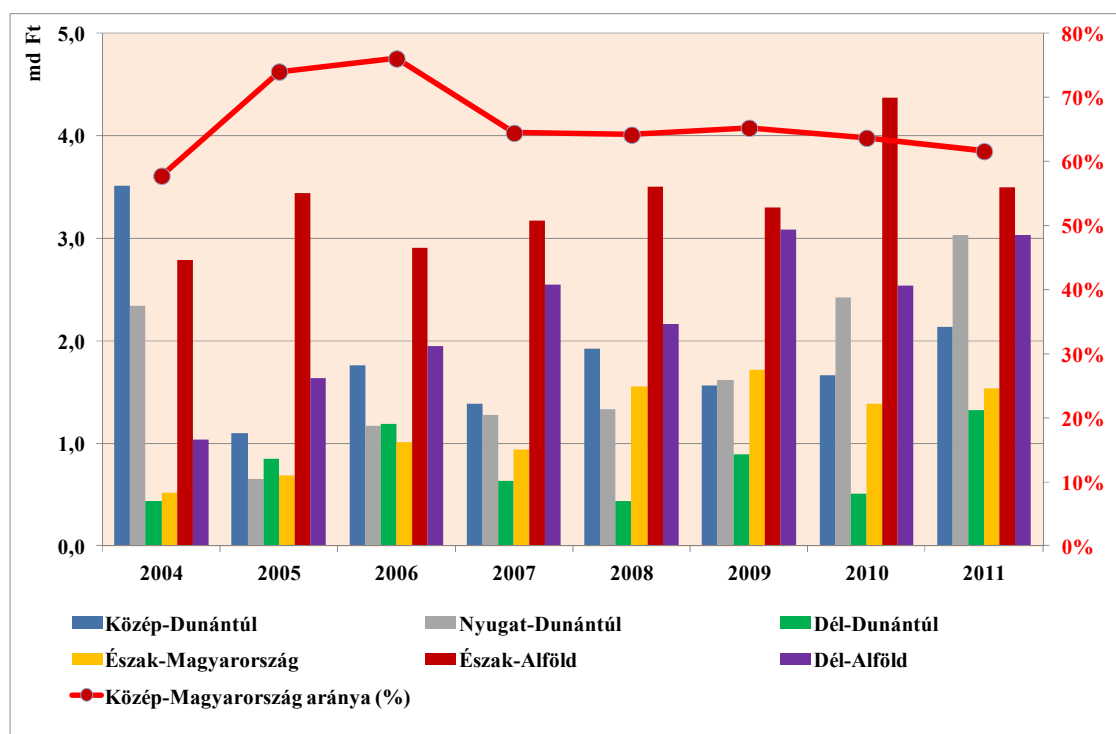
A beruházási tevékenység intenzitását vizsgálva¹³ (25. ábra az 5. mellékletben) megállapítható, hogy

- Közép-Magyarország az országos átlag alatti beruházási intenzitással rendelkezik (a vizsgált időszakban az intenzitás csak 2005-ben és 2006-ban volt magasabb, mint 100%);
- Észak-Alföld többnyire jelentősen magasabb intenzitást mutat az országos átlagnál (ennek mértéke eléri időnként a 140%-ot);

¹³ Miként aránylik az országos átlaghoz (teljes beruházási összeg a GERD százalékában) az adott régió teljes K+F beruházásának és K+F ráfordításának hányadosa

- Az észak-magyarországi és dél-alföldi régiók a vizsgált időszak többségében az országos átlag fölötti intenzitást mutatnak, a mértéket illetően az előbbi a sikeresebb (110–145%), míg az utóbbi szerényebb értékekkel (105–120%);
- Nyugat-Dunántúl és Közép-Dunántúl nagyon egyenlőtlen intenzitást mutat: 3 évben átlag feletti, a többiben átlag alattiak. Ennek mértékében azonban vannak különbségek. 2004-ben mindkét régió messze az országos átlag felett ruházott be (Ny-D: 205%, K-D: 240%), ugyanakkor éveken át a beruházási intenzitás mindkét régióban messze az országos átlag alatt mozgott (60–80% között);
- Dél-Dunántúl többnyire nem érte el a 100%-os intenzitást (kivéve két évet, 2009 és 2011, de ekkor is alig haladta meg a 100%-ot).

11. ábra: A K+F beruházások regionális megoszlása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



Forrás: KSH, 2012. augusztus

6.3. A kutatási infrastruktúra helyzete (kvantitatív elemzés)

A NEKIFUT által alkalmazott módszertan egyik lényeges eleme a szakmai közösséggel folytatott konzultáció. A projekt a munkacsoportok, valamint az Irányító Testület tagjai mellett számos további szakértőt vont be a jelen javaslat megfogalmazásába, és egy online felmérés révén megismerte több mint ezer kutató véleményét is. Ezek alapján a helyzetkép kvalitatív elemeire vonatkozóan számos megállapítás tehető.

6.3.1. ÁLTALÁNOS KÉP

A NEKIFUT keretében végzett eddigi elemzések megerősítették azt az egyöntetű vélekedést, hogy a hazai kutatási infrastruktúra színvonala jelentősen elmarad az EU fejlettebb tagországai mögött. Ennek a fő oka elsősorban a K+F beruházási források tartósan alacsony szintje, valamint a fejlesztések széttagoltsága, illetve koncepciótlansága.

A NEKIFUT hatására bekövetkezett változások ellenére egyes kutatói körökben még mindig erős az infrastruktúrák kizárólagos használatára való törekvés, nem elégséges a nyitottság mértéke, és ez akadályozza az egyes kutatási infrastruktúrák rendelkezésre bocsátását a kutatói közösség számára.

A magyar kutatók élvonala folyamatosan arra törekedett, hogy hozzáférjen az élenjáró külföldi kutatási infrastruktúrákhoz. Ugyanakkor az elmúlt 10 évben – hazai és főleg EU pályázatokon elnyert támogatások felhasználásával – Magyarországon is létrejött néhány nemzetközi szintű kutatási infrastruktúra. Ezek rendre MTA vagy egyetemi környezetben működnek, és nagyvállalati – többnyire multinacionális vállalati – forrásokra is támaszkodnak.

Nem elhanyagolható tapasztalat az elmúlt 20 évben, hogy a K+F célokat szolgáló műszerekre, berendezésekre és eszközök beszerzését támogató pályázatok esetében a források felhasználása (határidőre történő lekötése és tényleges elszámolása) rendkívül jó (csaknem 100%-os) volt. Vagyis a rendelkezésre álló pályázati forrásokat egy társadalmilag és szakmailag egyaránt nagy jelentőségű tevékenységre lehet ezen az úton jól tervezhető, előrelátható módon felhasználni.

A korábbi KI fejlesztési pályázatok hatásait vizsgálva megállapítható, hogy a közfinanszírozású kutatóhelyek körében egy-egy jelentősebb fejlesztés hozzájárult nemzetközi pozíciójuk megőrzéséhez, néhány esetben pedig annak erősítéséhez. Mindez pozitívan hatott nemzetközi pályázati képességük alakulására, a PhD képzés minőségére és mennyiségére is. Ugyanakkor fontos tapasztalat, hogy ebben a szektorban az új eszközök használata többletköltséggel jár (fenntartás, üzemelés, segédanyagok, szolgáltatás, stb.), aminek a fedezete nem garantált. Mindez a befektetés hatékonyságának jelentős csökkenését eredményezheti.

Sajnálatos módon ma még nem napi gyakorlat Magyarországon az egyes szakpolitikai eszközök alkalmazásának átfogó értékelése, így csak elszórtan áll rendelkezésre ilyen típusú információ az elmúlt évtizedre vonatkozóan. 2007-ben készült a „*Műszerpályázatok átfogó értékelése*” c. tanulmány,¹⁴ amelynek a közfinanszírozású kutatóhelyekre vonatkozó főbb megállapításai változatlanul érvényesek. Eszerint:

- Az infrastruktúra fejlesztésben több évtizedes lemaradást kellene behozni. A gyors technikai váltás miatt ez az elmaradás fokozottabban jelentkezik.
- A közfinanszírozású kutatóhelyek az eszközök egyre gyorsabb erkölcsi avulását nem tudják megakadályozni, mivel nincs arra lehetőségük, hogy amortizációs alapot képezzenek a műszerparkjuk megújítására.
- A KI kihasználtsága terén az üzleti szektor pozíciója kedvezőbb, mint a közfinanszírozási szektoré.¹⁵ A NEKIFUT SWOT elemzése megerősítették ezt a helyzetet, esetenként konkrétan jelezve, hogy a KI-k tipikusan egy-egy intézeten belül működnek, kihasználtságukat túlnyomóan az adott szervezeten belüli használat határozza meg. Nem ritka az sem, hogy még egy szervezeten belül is jelentős párhuzamosságok vannak, és túlzott, kihasználhatatlan kapacitások jönnek létre.
- A közfinanszírozású szektorban változatlanul javítandó a KI kutatási szolgáltatási célokra történő alkalmazása, illetve a felsőoktatásban erősítendő az eszközök oktatási célú felhasználása is.¹⁶

¹⁴ Az értékelés a KMÜFA 1999-2003 közötti pályázatait, az OTKA 2001. és 2003. évi pályázatait, valamint a GVOP 2004-2005-s pályázatait vizsgálta

¹⁵ „A közfinanszírozású intézményekben helyenként felesleges kapacitások alakulnak ki vagy azért, mert nem tudnak az egyes szervezetek a többiekénél levő műszerekről, vagy azért, mert a műszerrel rendelkező szervezetek nem teszik lehetővé mások számára a műszer használatát” (KPMG[2007])

¹⁶ „A közfinanszírozású kutatóhelyek esetében mindössze 4% az ipari szolgáltatások területén való használata a műszereknek, a vállalati kutatóhelyek esetében – amelyeknek többnyire közvetlen a kapcsolatuk a gyártási tevékenységhez - ez hétszer magasabb. Annak ellenére, hogy a közfinanszírozású kutatóintézetek jelentős része felsőoktatási intézmény, az oktatás területén összesen 16%-os a műszerek hasznosítása.” (KPMG[2007])

A hazai állami (költségvetési) finanszírozási források felhasználásának alacsony fokú koordinációja, továbbá e források elérésének időbeli bizonytalansága¹⁷ miatt egyrészt párhuzamos, kihasználatlan kapacitások keletkez(het)nek, illetve fontos és szükséges infrastruktúrák nem jöhettek/jöhetnek létre. A hazai döntéshozatali rendszer egyáltalán nem, vagy csak nagyon nehezen képes kezelni az olyan külföldi infrastruktúrák elérésére irányuló törekvéseket, amelyek volumenüknél fogva nem igényelnek az átlagostól eltérő döntési folyamatot (pl. nem szükséges kormányhatározat vagy más egyedi testületi döntés), viszont aktív kormányzati részvétel nélkül nem valósíthatók meg.

A NEKIFUT témacsoportjai által elvégzett SWOT elemzések néhány további gyengeségre is rámutattak a hazai KI vonatkozásában:

- ✓ Nem elég erős a hálózatosodás – egy-egy állami program, amely ezt támogatja, lökést ad ugyan, de a támogatás megszűntével a felépített hálózat meggyengül, esetenként meg is szűnik, azaz a hálózatba szerveződés nem szerves folyamat eredményeképpen történik;
- ✓ Ehhez szorosan kapcsolódik, hogy a szétaprózott kutatóhelyek mind a kutatási infrastruktúra, mind az emberi erőforrás tekintetében a kritikus tömeg alatt működnek (a kis létszámú kutatási egységek csak az általuk üzemeltethető kutatási infrastruktúrával rendelkezhetnek, amelyek mérete, kihasználtsága a létszámkorlát miatt a legtöbb esetben limitált);
- ✓ Számos területen előregedett a KI üzemeltetése szempontjából kritikus szakembergárda és gond van az utánpótlással is (pl. nukleáris biztonsági és izotóptechnikai KI-k, vagy az agrártudományokban használt génbankok esetében);
- ✓ A nemzetközi KI hálózatokhoz történő kapcsolódás szakmai, emberi tényezői adottak, azonban saját források, valamint kormányzati intézkedések hiányában a csatlakozás késlekedik;
- ✓ Számos területen a magyar kutatók hozzáférnek a nagy nemzetközi kutatási infrastruktúrákhoz, azonban azok használata is feltételez hazai fejlett kutatási infrastruktúrát, amely vagy nem elérhető vagy nagyon korszerűtlen (ilyenek például a földtudományi kutatások területén az ún. GNSS – Global Navigation Satellite Systems – berendezések);
- ✓ Egyes, gyorsan változó technológiai, főleg interdiszciplináris területeken könnyen alakulhat ki 10-15 éves alulfinanszírozottság és/vagy nem hatékony beruházási gyakorlat eredményeképpen az, hogy a kutatási infrastruktúra nem követi a kutatói igényeket. Így a működtetett KI egyes elemei korszerűek, míg mások vagy egyáltalán nem elérhetőek vagy nagyon elavultak. (Jó példa erre a beágyazott rendszerek – ún. embedded systems – területe, ahol a kutatási infrastruktúra hagyományosan csak a számítástechnika igényeihez alkalmazkodott, miközben egyre erősödő hazai igények jelennek meg a járműipari, közlekedés-irányítási és az energetikai területen, de az infobionikában is, amelyek kielégítése a hiányos KI révén nem lehetséges);
- ✓ Egyes területeken nem elegendő az egyedi KI-k hatékonysága: szakpolitikai koordinációra, a szereplők tevékenységének összehangolására is szükség lenne, ami általában egyáltalán nem, vagy csak nagyon kezdetlegesen működik (ilyen például a digitális tartalomszolgáltatás területe);
- ✓ Magyarország számára gazdaságilag fontos területeken is tapasztalható, hogy a technológiai fejlesztést – tehát nem alapkutatási célokat – szolgáló kutatási infrastruktúra nem képes a gazdaság igényeit kielégíteni. Ez különösen olyan ágazatokban eredményezhet súlyos versenyképességi problémákat, ahol tipikusan nem a nagyvállalati

¹⁷ A kutatási infrastruktúra hazai fejlesztésének támogatására évtizedek óta elsősorban az ún. műszerpályázatok nyújtanak forrásokat, amelyek a legtöbb esetben a nagyobb beruházások finanszírozására nem elégségesek.

szerkezet a meghatározó Magyarországon. Legjobb példa erre a funkcionális élelmiszerkutató, az élelmiszerbiztonság és az élelmiszerbiztosítás kutatási területe. Az ágazati igények és a K+F döntések (beleértve a kutatási infrastruktúra fejlesztését) összehangolása csak nagyon ritkán történik meg.

- ✓ A kutatási infrastruktúrák oktatási célú hasznosítása számos, főleg költséges KI esetében csak a kutatási források terhére történhet, ami a KI (mind kutatási, mind oktatási célú) kihasználtságának hatékonyságát csökkentő tényező.

6.3.2. „NEKIFUT” TRENDEK

A kutatási infrastruktúra helyzetfelmérés és a stratégiai elemzés is azt igazolja, hogy az 5. fejezetben vázolt nemzetközi KI trendek Magyarországon is érvényesülnek. A NEKIFUT regiszter elemzése alapján megállapítható, hogy egyes területeken erős kutatási infrastruktúrával rendelkezünk. A stratégiai kutatási infrastruktúra (SKI) címet elnyert kutatási infrastruktúrák többsége – különösen a hálózatok – összhangban vannak az ESFRI által kezdeményezett páneurópai kutatási infrastruktúra fejlesztésekkel. A késlekedő magyar finanszírozási döntések miatt viszont tényleges magyar részvételről jelenleg csak nagyon kevés esetben beszélhetünk. (Várhatóan még ebben az évben dönt a kormány ezekről a csatlakozási kérelmekről.)

A 2008-ban indított NEKIFUT – anélkül, hogy finanszírozási eszköz lett volna a kezében, pusztán a stratégiai gondolkodás megjelenítésével és koordinálással – érzékelhetően erősítette a nemzetközi trendek irányába való elmozdulást Magyarországon. Ennek talán leghatározottabb jele a hálózatba szerveződés felgyorsulása volt. Ugyanezen irányba hatottak más kormányzati támogatási programok is, pl. a nemzeti technológiai platformok vagy a klaszterek tevékenysége. A NEKIFUT hatásaira vonatkozó állításunk igazolásaként vessük össze az élettudományok területén működő SKI kört a nemzetközi trendekkel. (2. táblázat)

Mint látható, az élettudományok területén már Magyarországon is megjelentek az egyedi, nagy áteresztőképességű és nagy felbontóképességű analitikai vagy optikai technológiák alapuló kutatási infrastruktúrák mellett a KI-ként működő anyag- és adatbankok, bioinformatikai KI-k, valamint néhány szolgáltató központ is.

A humán- és társadalomtudományi területen is fontos változásokat indukált a NEKIFUT minősítési folyamata: ennek hatására korábban csak lazán együttműködő, szervezetenként és területileg igencsak elszórtan működő kutatóhelyek hálózatba szerveződése indult meg. Két területen is komoly sikereket könyvelhettünk el. A hazai nyelv- és beszédtechnológiai infrastruktúrák a CLARIN már létező európai hálózatához kapcsolódva szervezhetők meg magukat. A régészeti és örökségvédelmi szakma kutató- és szolgáltató helyeinek összefogásaként létrejött hálózat nemzetközi szinten méltányolható kezdeményezésnek tekinthető. A *HunCLARIN* hálózatnak 26 tagja van, az „*Alkalmazott Tudományok Stratégiai Infrastruktúrája a Régészeti Kutatásban*” hálózatnak pedig induláskor 11 tagja volt.

Az élettelen természettudományok területén is hasonló hatásokat fejtett ki a NEKIFUT, jelentősen elősegítve a hálózatosodást, csoportokba szerveződést. Az általában már eddig is valamilyen szinten együttműködő KI-k (az SKI minősítés elnyerése érdekében) egyeztettek gyakorlatukat a KI-k hozzáférhetőségével kapcsolatban; közös felületen jelentek meg az interneten, elősegítve ezzel a hálózatba/csoportba tartozó KI-k jobb kihasználtságát.

Összességében azonban megállapítható, hogy a nemzetközi KI trendek jótékony hatása a KFI tevékenységre akkor fog igazán érvényesülni Magyarországon, ha azok kiemelt szempontokká válnak a KI fejlesztési politikában.

2. táblázat: *A magyar élettudományi SKI-k és az ESFRI fejlesztési javaslatok illeszkedése*

Kutatási infrastruktúra típusok	ESFRI megfelelő		
Biológiai mintaforrások (anyagbankok, modellorganizmusok)			
Agrárnövényi génbank	hálózat	11 tag	
Ökológiai Élő-Holt génbank	hálózat	53 tag	
Orvosi génbank	hálózat	18 tag	BBMRI
Monoklonális ellenanyag bank	egyedi	1 tag	
Orvosi Géntechnológiai Részleg: Transzgenikus és Állatechnológiai Egységek	egyedi	1 tag	Infrafrontier
Nagy áteresztőképességű analitikai KI-k			
Genomika*	hálózat	10 tag	ELIXIR
Proteomika-Lipidomika	hálózat	5 tag	ELIXIR
Valós idejű impedancia mérésen alapuló sejtdhézis és migráció/inváziómérő berendezés-együttes	egyedi	1 tag	
Szerkezetbiológia és kémia	hálózat	7 tag	INSTRUCT
Bioimaging	hálózat	26 tag	Euro-Bioimaging
Klinikai kutatás: Kardiovaszkuláris Kutatási Központ	csoportos	7 tag	ECRIN, EARTIS
Növénytermesztési kísérleti rendszer	csoportos	5 tag	
Ökológiai Biodiverzitás			
Ökológiai kutatóállomások - alhálózat	hálózat	14 tag	LIFEWATCH
Ökológiai Biodiverzitás adatbázisok - alhálózat	hálózat	19 tag	LIFEWATCH

*Magába foglalja a biológiai adatbázisokat és bioinformatikai platformokat is.

6.3.3. KUTATÁSI HÁTTÉR-INFRASTRUKTÚRÁK MAGYARORSZÁGON

A hazai kutatóközösség a megvalósult és jól működő kutatási háttér-infrastruktúrákat (HKI) a kutatási/oktatási és részben kulturális, művelődési infrastruktúra alapjainak tekinti. Ilyenek pl. a következők:

- Elektronikus Információszolgáltatás (EISZ),
- az Országos Széchényi Könyvtár számos szolgáltatása:
 - ✓ a Magyar Elektronikus Könyvtár (MEK),
 - ✓ a Digitális Könyvtár (OSZKDK),
 - ✓ a Magyar Nemzeti Bibliográfia gyűjtőhonlap (MNB-WWW – mnb.oszk.hu),
 - ✓ a Nemzeti Periodika Adatbázis (NPA),
- a fejlesztés alatt álló RETROBI (retrospektív nemzeti bibliográfia) két különálló, sajtóra és könyvekre vonatkozó országos adatbázisa,
- a Kempelen Farkas Digitális Tankönyvtár (KFDT),

- a Magyar Országos Közös Katalógus (MOKKA),
- GNSSnet szolgáltatás, amely biztosítja a háttérrel mind a tudományos (határokon átívelő mozgásvizsgálati, légköri kutatások), mind a valósídejú (geodézia, precíziós mezőgazdaság) alkalmazási megoldásokhoz,
- a Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR): az állami természetvédelem intézményeinek munkáját kiszolgáló komplex térinformatikai támogatással megvalósult számítógépes információs rendszer,
- a meteorológiai, levegőkörnyezeti és éghajlati információ-szolgáltató szervezete, az OMSZ csoport,
- a Vízföldtani észlelőhálózat akkreditált vízmintavételi rendszerrel és modellezéssel.

A MOKKA – TÁMOP, ill. TIOP támogatással létrehozott – integrációja az ODR (Országos Dokumentumellátó Rendszer) és a HUMANUS (Humántudományi cikkek és tanulmányok adatbázisa) működő rendszereivel egy újfajta minőséget hozott létre.

Új jelenség a Magyar Nemzeti Digitális Archívum és Filmintézet (MaNDA) létrejötte és a Nemzeti Kulturális Digitális Dokumentációs Klaszter projekt megjelenése, amelyek elviekben nagy jelentőségűek, de szakmai beágyazottságukat és a szakma összes lényeges szereplőjét integráló tevékenységüket a jövőben mindenképpen erősíteni kell.

Ezzel összefüggésben a legsúlyosabb gyengeség az, hogy hiányzik a kialakult európai partnerekhez való szoros kapcsolódás, ill. a gyűjtőpontok egymáshoz és a megfelelő európai gyűjtőpontokhoz való kapcsolódásának víziója, az ezekre vonatkozó részletes múzeumi, levéltári és könyvtári tervzet, s még inkább az anyagi és szellemi erőforrások azok létrehozására. A teljes magyar webtér archiválásának hiánya lényeges ki nem használt lehetőség a tudományos kutatás, a kultúra és az oktatás minden területén, de a hétköznapi életben is.

Számos tudományterületen a kutatók számára releváns adatok digitalizációja nagyon kezdeti fázisban tart, vagy még el sem kezdődött. Egy fontos példa a magyar jogtörténeti korpusz helyzete: digitálisan jelenleg hozzáférhetetlen a törvényi szint alatt elhelyezkedő rendeleti és egyéb normatív erejű dokumentumokat tartalmazó szint a rendszerváltás előtti időkből (tárca különyök anyagai, egyéb állami szervek irányítási, kvázi normatív dokumentumai és a Kúria publikált gyakorlata).

A tudományos élet fontos tartalomszolgáltatása a Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT), amelyet a Magyar Tudományos Akadémia gondoz.

Ezen tartalmak hálózati háttérét a **Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (NIIF)** adja. Az NIIF feladata, hogy korszerű infrastruktúrát és alkalmazási környezetet, tartalom-generálási és elérési háttérrel, valamint extra tároló kapacitást (pl. backup és tartalékolás) nyújtson a magyar felsőoktatás, a kutatás, és a közgyűjtemények számára. Az NIIF Program már 1988 (!) óta vezető szerepet játszik a legmodernebb hálózati technológiák magyarországi elterjesztésében, ezáltal meghatározó szerepe van az informatika országos fejlődésében is. Egyben aktív és hatékony kapu az ilyen típusú hálózatok nemzetközi fejlesztéséhez és eléréséhez.

6.3.4. A KÜLFÖLDI/NEMZETKÖZI KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRÁK SZEREPE A MAGYAR K+F RENDSZERBEN

Bizonyos kutatási területeken még a legnagyobb országok sem engedhetik meg maguknak, hogy egyedül hozzanak létre kutatási infrastruktúrákat. Így nem meglepő módon az elmúlt 50-60 évben egyre több olyan KI jött létre nemzetközi együttműködés keretében, amely több ország erőfeszítésének eredményeképpen született és működik azóta is. Ezeket nemcsak ezen országok kutatói, hanem – meghatározott feltételek mellett – mások is használ(hat)ják.

Egyes országok maguk hoztak/hoznak létre olyan kutatási infrastruktúrákat, amelyek nem kizárólag a saját kutatóik igényeit elégítik ki, kapacitásuknál fogva más országok tudományos közösségét is képesek kiszolgálni. Ezek az ún. külföldi kutatási infrastruktúrák (KKI) ugyancsak fontosak a kisebb országok, így Magyarország kutatói számára.

KI stratégiát fogalmazva mindenképpen szemügyre kell vennünk azokat a nemzetközi és külföldi infrastruktúrákat (a továbbiakban KKI), amelyek már léteznek vagy fejlesztés alatt állnak, és a magyar kutatók számára fontosak. Ezeket tulajdonképpen szakpolitikai szempontból a magyar KI-hálózat részeként kell kezelnünk, és ebből következően a hazai fejlesztéseket annak tudatában kell megtervezni, hogy ezen KI-kat használ(hat)ják a magyar kutatók.

Az NKTH (a NIH elődje) 2010-ben végzett egy átfogó vizsgálatot a KKI-kal kapcsolatban. A továbbiakban e vizsgálat eredményeire támaszkodva tárgyaljuk a témát. Magyarország külföldi/nemzetközi kutatási infrastruktúrákban való részvételre tagdíjként 2,8 Mrd Ft-ot fizetett ki 2010-ben. Ennek forrása döntően a költségvetés vagy a K+F és innovációs célokat szolgáló alap, a KTIA volt. (3. táblázat; 12. és 13. táblázatok a 6. mellékletben)

3. táblázat: KKI tagdíjak és forrásuk Magyarországon, 2010

A tagdíjfizetés forrása	Összeg (mó Ft)	Érintett KKI*
Költségvetés fejezeti kezelésű előirányzatából	1 499,7	CERN, F4E-ITER, NATO VKI, ICGEB
KTIA-ból jogszabály alapján**	1 040,0	XFEL, ESA-PECS
KTIA-ból egyedi vagy nyílt pályázat útján tervezett kifizetés	124,1	ESRF, ILL, JINR Dubna, EFDA,
MTA vagy intézeteinek forrásából várható összeg	14,4	HALDEN
ÖSSZESEN	2 678,2	

Forrás: NKTH összeállítás, 2010

*a rövidítések jelentései és a kutatási infrastruktúrák fontosabb adatai megtalálhatóak a 12. táblázatban (ld. 6. melléklet)

** KTIA = Kutatási és Technológiai Innovációs Alap

Hazánk az ESFRI Útitermben szereplő 48 projekt mintegy felében képviselteti magát valamilyen formában. Ezek között a legintenzívebb magyar részvétel (a Csehországgal és Romániával közösen megnyert helyszínpályázatot követően) az *Extreme Light Infrastructure (ELI)* esetében észlelhető. De az érintett hazai tudományos körökben számos további, szakmailag fontos KI esetében is megfogalmazódott a csatlakozás szükségessége. Az ezekkel kapcsolatos döntések kormányzati előkészítése céljából 2012 elején a kormány létrehozott egy tárcaközi munkacsoportot, amelynek vezető kutatók és felelős kormányzati tisztviselők a tagjai. A testület várhatóan még 2012-ben leteszi a javaslatát a kormány asztalára.¹⁸

A külföldi kutatási infrastruktúrák egyre fontosabb és különleges kezelést igénylő kategóriáját képezik azok a nemzetközi KI hálózatok, amelyek infrastruktúra jellege éppen a hálózatosodás tényéből fakad. Példaként a társadalomtudományi adatbankokat említjük. Az adatok rendszeres, nemzetközi sztenderdeknek megfelelő felvétele és adatbázisba rendezése elengedhetetlen feltétele

¹⁸ A Gazdaságfejlesztési Operatív Program 2011-13. évekre szóló akciótervében „Projekt előkészítés” néven el van különítve 3,5 Mrd Ft, az EU-s szinten is kiemelkedő fontosságú európai kutatási infrastruktúra projektek tervezési, előkészítési és létesítéselőkészítési munkáinak finanszírozása. Ennek az összegnek a döntő része az ELI projekt előkészítését szolgálja, bár a forrásra vonatkozó kötelezettségvállalás határidője 2013. december 31. A maradék kb. 0,5 Mrd Ft a többi ESFRI projekthez történő magyar csatlakozás előkészítő munkálatait támogathatná. Döntés erről a keretről még nem született.

annak, hogy ezen a területen az eredményt valóban kutatási infrastruktúraként kezeljük. Ehhez nem elegendő az eseti, egyes országokra kiterjedő felmérések adatainak bevitele egy nemzetközi adatbázisba. Az is szükséges, hogy rendszeres, nemzetközi együttműködésben szervezett, kérdőíves felmérés jellegű adatgyűjtésekben nemzeti jelleggel részt vegyen egy ország kutatóközössége. A nemzetközileg létrehozott adatbank csak így hasznosítható nemzeti kereteken belül is. A társadalomtudományok területén a nemzetközi összehasonlító kvantitatív elemzésekre lehetőséget nyújtó adatbázisok listája folyamatosan bővült az elmúlt években; a teljesség igénye nélkül ezek közé tartozik:

- ✓ European Social Survey (ESS) <http://www.europeansocialsurvey.org/>
- ✓ International Social Survey Programme (ISSP) <http://www.issp.org/>
- ✓ European Value Study (EVS) <http://www.europeanvaluesstudy.eu/>
- ✓ World Values Survey (WVS) <http://www.worldvaluessurvey.org/>
- ✓ Eurobarometer Surveys http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm
- ✓ Eurostat Surveys (nemzeti statisztikai hivatalok által gyűjtve) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- ✓ Survey of Health, Ageing and Retirement (SHARE) <http://www.share-project.org/>

Az esetek többségében az ezekhez való kapcsolódás országos reprezentatív mintán alapuló kérdőíves adatgyűjtést jelent, pontosan és részletesen meghatározott (és ebből következően költséges) módszertannal. Ha egy ország kimarad ebből a folyamatból, elvesz számára a nemzetközi tudományos közösség által létrehozott tudás is. A haszon jelentősen meghaladja a kiadást. Ráadásul a nyereség többnyire messze túlmutat a tudomány határain, hiszen az adatbankok segítségével elvégezhető elemzések eredményeképpen lényegesen javulhat a szakpolitikai döntéshozatal és növekedhet a szakpolitikák végrehajtásának hatékonysága is!

7. A HAZAI KI FEJLESZTÉS STRATÉGIAI CÉLJAI ÉS IRÁNYAI

Az Irányító Testület (IT) megállapítja, hogy a K+F beruházásokra jutó tartósan alacsony költségvetési támogatás, valamint a szakpolitikai rendszer nem megfelelő működése következtében az elmúlt 10 évben a hazai kutatási infrastruktúra nemzetközi összehasonlításban összességében az elavulás képét mutatja. Mindez jelentős versenyhátrányt okoz a magyar kutatóközösség számára az élenjáró országokhoz (az ún. Triádhhoz), a BRIC néven ismert országcsoporthoz (Brazília, India, Oroszország, Kína), valamint a dinamikusan fejlődő ázsiai és dél-amerikai régiók egyes országaihoz képest. Ez a hátrány nemcsak a tudomány belső fejlődésére hat negatívan, hanem a gazdasági és társadalmi fejlődés meglévő erőforrásainak hasznosítását, illetve az új erőforrások megteremtését és a tudástőke bővítését is akadályozza.

Egyre erőteljesebb a nemzetközi összefogás a kutatási infrastruktúrák fejlesztése terén, s ezen belül különösen intenzív az EU tevékenysége. Az informatika fejlődése előrevetíti, hogy a következő évtizedben paradigmaváltás következik be a tudományos kutatás módszereit illetően. Az új kutatás folyamataiban, amelyek az informatika eszköztárának teljes körű kiaknázására épülnek, vagyis az e-Science, az új tudományos ismeretek megszerzésének folyamatát forradalmasítják, hasonló dimenziójú változásokat eredményezve, mint a reneszánsz idején.

Mindezek alapján az IT arra a következtetésre jutott, hogy amennyiben Magyarország a tudást, s az ennek megszerzéséhez/előállításához szükséges tudományos kutatási tevékenységet a közép- és hosszú távú fejlődése forrásának tekinti, **a hazai kutatási infrastruktúra erőteljes fejlesztésének stratégiai célként történő kiemelése elengedhetetlen. Röviden: lépéskényszerben vagyunk.**

7.1. A hazai KI fejlesztés állami feladatai

Az elmúlt évtizedekben a magyar kormányok kutatási infrastruktúra fejlesztési tevékenységére az **elaprózottság, a koordináció hiánya**, esetenként indokolatlan **párhuzamos KI kapacitások létrehozása**, támogatása volt a jellemző.

A rendszer nem átlátható: gyakran hiányzik a döntéseket alátámasztó, az összes érintett fél bevonásával születő szakmai megalapozás, és esetleges a meghozott döntések (és főleg azok indokainak) közzététele. Az EU kutatási infrastruktúra fejlesztési projektjeihez egyre nagyobb számban jelentkező hazai csatlakozási kérelmeket a döntési rendszer nem képes feldolgozni, rangsorolni, és a megnövekedett költségvetési igényeket stratégiai, a tudomány-, technológia- és innovációpolitikai (TTI politikai) célok alapján elbírálni.

A KI fejlesztési döntési rendszer nem működhet alapvetően eltérő módon, mint az azt magába foglaló TTI szakpolitika irányítási rendszere. Számos független elemzés – többek között a külföldi szakértők által készített 2008-as innovációpolitikai OECD országjelentés – megállapította, hogy az elmúlt 20 évben a magyar TTI szakpolitika nem támaszkodik a fejlett országokban sikeresen alkalmazott döntéstámogatási eszközökre és módszerekre.

A hazai TTI-politikai szervezet- és intézményrendszer működéséről a következő kép alakult ki a NEKIFUT projekt eredményei alapján:

- A hazai TTI-politikai szervezeti rendszer állandósult, folyamatos átalakítása a kutatási infrastruktúra területén is akadályozza a stratégiai gondolkodás és cselekvés eszköztárának megteremtését, illetve a hatékony és hatásos irányítási kultúra kialakulását, az ún. szervezeti tanulást.
- A K+F finanszírozás területén az állami forrásokat elosztó, valamint a fejlesztési stratégiákat kidolgozó szervezetek között a koordináció nem elég szoros és rendszeres. A szakpolitikai eszközök átfogó értékelése kivételesnek tekinthető, a kormányzat általában úgy hoz stratégiai döntéseket, hogy a korábbi beavatkozások hatásait nem vizsgálja.

- A TTI-politika nem enyhíti a közfinanszírozású K+F szervezetek forráshiányát. Ez hosszabb távon azt eredményezheti, hogy jelenleg nemzetközi mércével mérve is magas szintű kutatási tevékenységek megszűnnek vagy elsorvadnak az infrastruktúra romlása miatt.
- A kormányzati döntéshozatal a nagyobb volumenű kutatási infrastruktúrák vonatkozásában ad hoc jellegű; nem hasznosítja a stratégiai döntés-előkészítés eszközeit. Időnként az átláthatóság, a szakemberek részvételével nyilvánosan zajló érdemi vita, az ellenvélemények ütköztetése is hiányzik.
- Miután ez az állapot évtizedek óta tart, a kutatók energiáit a napi KI problémák megoldása köti le, így a rövid távú szemlélet vált uralkodóvá. Ennek következtében hiányoznak a hosszú távú gondolkodás, a stratégiaalkotás szociológiai és szociálpszichológiai feltételei is.
- A finanszírozási források koordinálatlansága, e források elérésének időbeli bizonytalansága miatt egyrészt párhuzamos, kihasználatlan KI kapacitások keletkez(het)nek, másrészt fontos, szükséges infrastruktúrák nem jöhettek/ jöhetnek létre.

7.2. Szakpolitikai irányelvek

Az Irányító Testület alapvetőnek tartja, hogy a kutatási infrastruktúra fejlesztést irányító szakpolitika könnyen áttekinthető módon, a kutatói közösség részvételével és az európai kutatási térségben zajló fejlesztések és koordináció figyelembe vételével kialakított irányelvekre alapozva fogalmazódjon és – ami még ennél is fontosabb – valósuljon meg.

Az IT az alábbi irányelvek követését javasolja a kormánynak:

- A KI által támogatott kutató-fejlesztő tevékenység segítse a nemzeti stratégiai célok megvalósítását.
Példák nemzeti stratégiai célokra: a gazdaság – azon belül a kiemeltnek tekintett ágazatok, mint pl. az egészségipar, gyógyszeripar, agrárium és az élelmiszeripar, a biotechnológiai és „zöld” iparágak – versenyképességének, eredményességének a fenntartása, a gazdasági növekedés élénkítése, az egészség megőrzése, az életminőség javítása, a biztonságos és megfelelő minőségű élelmiszerek kínálata, a környezet állapot romlásának és a biodiverzitás veszteség megállítása, magas képzettséget igénylő munkahelyek teremtése, a leszakadó társadalmi rétegek felzárkóztatása, a hátrányos helyzetű rétegek felzárkózási esélye.
- A KI magas színvonalú alapkutatókat tegyen lehetővé, javítsa a kiemelkedő magyar kutatócsoportok nyerési esélyeit a nemzetközi pályázatokon. A KI segítse elő, hogy Magyarország a kutatók nemzetközi találkozási pontjává váljék, ezzel is növelve a hazai kutatás nemzetközi vonzerejét.
- Megkülönböztetett figyelmet kell fordítani az oktatási célokat is szolgáló kutatási infrastruktúrákra olyan módon, hogy a hazai KI megfelelően szolgálja a széles kutatói közösség tevékenységét, és megfelelő feltételeket nyújtson a szakmai kiválóra váláshoz minden kutató számára.
- A közfinanszírozású KI legyen nyitott, vagyis adjon hozzáférést, illetve nyújtson szolgáltatást nyilvánosan elérhető szabályok és feltételek szerint a hazai és külföldi kutatók, valamint a vállalatok számára. A KI nyitottságával segítse a közfinanszírozású kutatóhelyek és a vállalkozások együttműködését.
- A TTI szakpolitika többszintű megközelítést alkalmazzon a KI fejlesztések terén. Meg kell különböztetni a KI-k eltérő szintjeit: nemzetközi, nemzetközi regionális, országos, (országban belüli) regionális és lokális. Ezek eltérő feladatokat látnak el, eltérő igényeket szolgálnak, de sok tudományterületen egymásra épülnek, szakmailag hierarchikus egységet alkotva.

A nemzetközi regionális KI-k, amelyek jelenleg térségünkre még nem jellemzőek, több ország sajátos igényeit szolgálják (pl. a környezettudományi és biológiai adatbankok, közös környezetvédelmi mérőállomások, a kulturális örökséget szolgáló KI-k, stb.). A szakpolitikai döntések meghozatala során ezekről a KI típusokról, a fejlesztésükről rendszerszerűen kell gondolkodni/ dönteni (miként kapcsolódnak egymáshoz, hogyan

fejleszthetők organikusan), nem elhanyagolva egyetlen szintet sem, ami az adott tudományterület sikeres kutatási tevékenységéhez szükséges.

- Az új kutatási infrastruktúra központok és hálózatok létrehozása, illetve a meglévők modernizálása segítse elő a páneurópai és globális kutatási infrastruktúra hálózatokhoz való csatlakozást. A nemzeti kapcsolódási pontok támogatása tegye lehetővé a külföldi kutatási infrastruktúra hálózatok használatát a magyar kutatóközösség számára (ez egyben felbecsülhetetlen értékű nemzetközi erőforrásokat tesz elérhetővé a magyar kutatók, illetve a hazai felhasználók számára).
- A lokális és regionális központok hálózattá szervezésének elősegítésével a kormány növelje a kutatási infrastruktúra állomány kihasználtságát.

Az egymást kiegészítő és egymásra épülő technológiákhoz való hozzáférés (pl. az élettudományok területén a mintaforrás előállítás, a minta előkészítés, az adatok feldolgozása és elemzése) nagymértékben növeli a K+F tevékenység eredményességét.

- A KI szakpolitika alkalmazkodjon a tudományági specifikumokhoz, nincsen egységes, minden területen alkalmazható „recept”.

Vonatkozik ez a centrálisan vs. lokálisan, az egyedi vs. hálózati, a kicsi vs. nagy dilemmák eldöntésére is. De vonatkozik a beruházási összegek határértékeire is.

- A kutatási infrastruktúrák eredményes és szakszerű működtetéséhez és a megfelelő kihasználtság eléréséhez az eszközbeszerzés mellett a támogatásoknak a működési költségek, pl. az anyag- és személyi költségek finanszírozására is ki kell terjedniük. Ezek a költségek különösen jelentősek lehetnek az anyag- és adatbankok létrehozásánál és működtetésénél. Ezzel összefüggésben fontos állami feladat a hazai K+F szolgáltatások piaca fejlődésének előmozdítása pl. azzal, hogy a pályázatok lehetővé teszik ilyen szolgáltatások igénybe vételét.
- A korszerű, a fejlett országokban eredményesen alkalmazott szakpolitikai eszköztár rendszerszerű bevezetése Magyarországon a hatékony és hatásos állami beavatkozás előfeltétele.
- Támogatni kell, hogy a magyar kutatók szükség esetén nemzetközi és külföldi kutatási infrastruktúrákat használjanak. Ezzel összefüggésben fontos a kormányzati döntések átláthatóságának javítása, széleskörű konzultációk szervezése az érintettekkel, a döntési szempontok közzététele, valamint a finanszírozás garantálása legalább középtávon. Megfontolandó egy, a KKI-k magyar használatát finanszírozó költségvetési forrás elkülönített kezelése.

7.3. Kutatási infrastruktúra fejlesztési szakpolitikai ajánlások

A fentieket figyelembe véve a NEKIFUT Irányító Testület a következő szakpolitikai ajánlásokat teszi a Kormány számára:

- a) A 2013–2020 között kezelje kiemelten a kutatási infrastruktúra felzárkózását. Ezt tükröző finanszírozási és egyéb támogatási lépései fejezzék ki elkötelezettségét a KI terület kiemelt kezelése mellett. (Az intenzív felzárkózás érdekében ebben a periódusban legalább évi 20-25 Mrd Ft beruházási ráfordításra van szükség a közfinanszírozású kutatóhelyeken működő KI-k fejlesztésére. Ami a jelenlegi ráfordítások duplázását jelentené.)
- b) A közpénzből finanszírozott KI fejlesztések terén javítsa a koordinációt, és teremtsen meg az áttekinthetőség, a nyilvánosság és az elszámoltathatóság feltételeit. Különös gondossággal harmonizálja a költségvetési források és az EU Strukturális Alapok magyarországi felhasználását.

- c) A kutatási háttér-infrastruktúrák (HKI) üzemeltetését állandó jelleggel, elkülönített költségvetési forrásokból finanszírozza. Hasonló módon kezelje azokat a támogatásokat is, amelyek azt szolgálják, hogy külföldi KI-kat vehessenek igénybe a magyar kutatók.
- d) Folytassa és fejezze be a kutatási infrastruktúra fejlesztési stratégia elkészítését. Szakpolitikai lépésit ennek végrehajtása határozza meg, és 5-évenként végezze el annak teljes körű felülvizsgálatát. Rendszeresen végezzen monitorozást és értékelést, amelyek eredményeit építse be a szakpolitikai döntéshozatal folyamatába.
- e) Rendszeresen frissítse a NEKIFUT regisztert, bővítse annak szolgáltatásait és folyamatosan gondoskodjon a karbantartásról.
- f) A KI fejlesztési stratégia végrehajtásának szakmai támogatására, a kormányzati munka szakszerűségének javítása érdekében hozzon létre szakmai tanácsadó testületet, amelynek munkáját kis létszámú, szakmailag felkészült titkárság segítse.

7.4. A stratégiai megközelítés erősítése

A kutatási infrastruktúrák fejlesztésére irányuló szakpolitikai intézkedések megkövetelik, hogy a kormányzati munkában erősödjön a stratégiai megközelítés, a döntésekben a rendszer-szemlélet, a végrehajtó szervezetben a tanulási képesség.

A KI fejlesztések vonatkozásában mindezt két fontos, meghatározó szempont részletes kifejtésével mutatjuk be: a KI-szintek megkülönböztetése, valamint a tudomány-specifikus tényezők tudatos figyelembe vétele.

A fejlesztési célok szintjei

Egy Magyarország méretű és fejlettségű ország esetében különös gondossággal szükséges meghatározni, hogy egyes kutatási infrastruktúra-területeken milyen szinteken határoz meg fejlesztési célokat a kormány, illetve milyen ösztönző és támogató szakpolitikai eszközöket alkalmaz. Nem szabad minden tudományterületre illesztendő „gumiszabályokat” alkotni. Bizonyos területeken az intézetek, tanszékek jelentik a megfelelő beavatkozási szintet, míg máskor regionális vagy országos „hatókörű” kutatási infrastruktúra megteremtése lehet a racionális cél. Gyakran ezek kombinációja, rendszerbe szervezése a jó megoldás.

Nagyon fontos megkülönböztetni a kutatási infrastruktúrákat és a kutatási háttér-infrastruktúrákat. A **kutatási háttér-infrastruktúrák (HKI)** jelentősége egyre inkább növekszik, elsősorban a technológiák teremtette új lehetőségek révén. Létrehozásuk, működtetésük és folyamatos fejlesztésük alapvető a hazai kutatási tevékenység színvonalának megőrzése szempontjából. A technológiai fejlődés egyre újabb ilyen típusú infrastruktúrák szükségességét hozza magával. Jól példázza ezt a magyar internet archiválásának megvalósítása, vagy az ún. Digitális Zéró Pont létrehozása.

A fejlettebb nemzeteknél ma már a könyvtári szervezet és/ vagy a nemzeti könyvtár jogszabályban rögzített feladata az interneten megjelenő nemzeti szempontból releváns tartalom gyűjtése és elérhetővé tétele. A jogszabályi háttér hiányában egy Magyar Internet Archivum projekt indítása - jelentős részben a tudományos kutatás érdekében kiindulva, bár nem kizárólagosan emiatt - sürgetővé vált.

A Digitális Zéró Pont egy egységes tájékoztatósi (szuper) portál a hazai digitális források, e-könyvtárak, adatbázisok és tudományos információforrásokhoz. A portál a hazai digitalizációs palettán megjelenő szolgáltatással rendelkező projektek, nagykönyvtárak és nagy adatbázisok közös honlapja lenne, amely többek között

- ✓ elvezetne az EISZ keretében már megismert adatbázisok és ún. full-text szolgáltatások adott pillanatban előfizetett részeihez,
- ✓ szolgáltatna egy tudományterületenként tagolt, szaktudományi információkat tartalmazó annotált és karbantartott linkgyűjteményt és
- ✓ integrálna minden olyan meglévő és tervezett tartalomszolgáltató alkalmazást, amely a felsőoktatás és kutatás területén hasznosulhat.

Számos területen megfogalmazható olyan **országos kutatási infrastruktúra**-igény, amelyből csak egy kell Magyarországon – az viszont nélkülözhetetlen. Az ilyen KI-k létrehozására vagy fejlesztésére nem alkalmasak azok a pályázatok, amelyeknél az elérhető maximális támogatás projektenként 1 milliárd Ft alatt van, hiszen ezek beruházási igénye ezt az összeget adott esetben messze meghaladja.

Példák ilyen infrastruktúrákra:

- Környezet- és Természetvédelmi Információs Rendszer,
- A Budapesti Kutatóreaktor Műszerközpont (Budapest Neutron Center – BNC),
- Integrált, interdiszciplináris, online elérhető adatbázis létrehozása digitalizált örökségvédelmi tartalommal,
- A CTS rendszereket kiszolgáló kommunikációs eszközök fejlesztését, tesztelését és minősítését elvégezni képes kompetencia központ és teszt laboratórium (amelyet mérvadó szabványosítási intézetekkel – ISO, ETSI, CEN – közösen kellene létrehozni),

Ugyanakkor vannak területek, ahol az országos KI létrehozása a meglévő elemek hálózatba szervezésével és egy egységesen felépített és karbantartott adatbázissal megtörténhet. Ennek költségigénye beleférhet a jelen pályázati koncepció keretei közé. Ugyanakkor mindenképpen javasolt annak vizsgálata, hogy miként történjen a jövőben azoknak az országos KI-knak a finanszírozása, támogatása, amelyek beruházási igényük nagyságrendje miatt jelenleg kiesnek a javasolt pályázatból.

Egyes területeken a kutatási tevékenység jellege, illetve a gazdaságossági szempontok miatt nemzetközi regionális KI-központok létrehozása lehet indokolt. Olyan területeken, amelyek KI-beruházási igénye rendkívül nagy, az egyszeri nagyberuházás mellett finanszírozni kell a folyamatos működtetést és fejlesztést is. Ez pedig még a gazdag államok esetében sem történhet másként, mint regionális szinten. Jó példa erre az ún. tömbi fizikai tulajdonságokat vizsgáló kutatási infrastruktúrák (a NEKIFUT jelenlegi 62 SKI minősítést kapott kutatási infrastruktúrájából 18 végez ilyen típusú tevékenységet). De megemlíthetjük a vékonyrétegek és nanoszerkezetek preparációt, analitikáját és szerkezetvizsgálatát is. A vonatkozó kutatási tevékenység nagy jelentőségű - többek között - a távközlés, a számítástechnika, a járműipar, a biotechnológia és az orvosi biológia területén, és nagy értékű berendezések szükségesek az elvégzésükhöz.

Tudomány-specifikus stratégiák szükségessége

Az egyik legfontosabb szakpolitikai irányelv, hogy az egyes tudományterületek sajátosságait messzemenően figyelembe vevő KI fejlesztési stratégiák szülessenek. Különösen fontos ez az új, gyakran interdiszciplináris területeken, ahol nagyon gyorsan jelennek meg viszonylag nagy beruházási igények.

További általános elemzés helyett két konkrét példával illusztráljuk, milyen szempontokat kell és lehet mérlegelni, amikor dinamikus felfutó Magyarország számára is fontos kutatási területeken a TTI-politika döntési helyzetbe kerül a KI fejlesztés terén.

Az első példa a hazai ökológiai kutatásokat támogató KI rendszer fejlesztésére irányul.

Ökológiai virtuális laboratórium létrehozása

Az ökológia rendkívül szerteágazó területeket foglal magába, és ezeken a területeken lokális, regionális, országos, több országot érintő és globális adatgyűjtésre alapozott vizsgálatokat folytat. Ezeket nagyon sok helyen, sokféle kutatási infrastruktúra használatával végzik. A monitorozó, terepkísérleti, adatarchiválási és adatszolgáltatási rész-rendszerek infrastrukturális, üzemeltetési és humán erőforrás fejlesztései nélkülözhetetlen elemei egy ország ökológiai kutatási tevékenységének. Ezek harmonizált működtetése szükséges a megfelelő szintű tudományos eredményességhez és a források hatékony hasznosításához. A létrejött adatbázisok és szolgáltatások átlátható dokumentálása, az adatfelhasználás nyílt adatelérést célzó (open data access típusú) szabályozása és megvalósítása, továbbá az egyedi kutatási infrastruktúrák fejlesztésének összehangolása együttesen valósítják meg az „adatgyűjtés – adatellenőrzés – adatbázis-kezelés – minőség-ellenőrzés – webes adatszolgáltatás – kutatási munkafolyamat – csoportmunka – elemzés, modellezés és értékelés” lépések hatékony integrációját egy virtuális ökoszisztéma laboratórium keretén belül. Az így létrejövő hazai kutatási infrastruktúra egyben a területen létrehozandó páneurópai kutatási infrastruktúra hálózatnak, a LifeWatch-nak a hazai csomópontja lenne.

A második példa a genomika és az epigenetika dinamikusan fejlődő, világszerte nagy jelentőségű tudományterületét tárgyalja. E tudományos területen is nemzetközileg jegyzett eredményeket tudnak felmutatni a magyar kutatócsoportok. A terület rendelkezik kutatási infrastruktúrákkal, pl. minden alapvető szekvenálási és a teljes genomot (GWAS), valamint epigenomot (EWAS) érintő technológia elérhető az országban és ezeket a hazai kutató közösség intenzíven használja. Ez egy komoly fejlődési lehetőséget ígérő kutatási terület, ahol van érdemi kutatási kapacitása Magyarországnak. A kutatási eredmények hasznosítása jelentős gazdasági hatásokhoz vezet, és számottevő mértékben hozzájárul a társadalmi célok eléréséhez is. Ezzel kapcsolatosan a szakpolitikai döntéshozók nem kerülhetnek meg egy alapkérdést: egyedi eszközök, berendezések beszerzését támogató, ebben az értelemben „szűk”, vagy egy átfogó, tágabb szemléletű, a tudományterület specifikumait figyelembe vevő KI fejlesztési stratégiát követve döntenek a pályázati igényekről. A következőkben összefoglalt példa az utóbbi megközelítés helyességét támasztja alá.

Nemzeti genomikai kutatási infrastruktúra fejlesztés

A genomikai technológia hasznosulásának folyamatában mára egyértelművé vált, hogy a legnagyobb kihívás az új metodikák beállítása és validálása nagyszámú mintákon. Ezt a fázist követi a beállított metodikák alkalmazása lokális laboratóriumokban. Ehhez a kétszintű implementációhoz legalább egy nagy áteresztőképességű központ szükséges. Egy ilyen központ a nemzetközi példák szerint néhány párhuzamosan működtetett csúcsteljesítményű műszert tartalmaz, nyitott, azaz folyamatosan befogad mintákat és kutatókat más regionális és lokális központokból. Bár ilyen szolgáltatások nemzetközi szinten elérhetőek, a tapasztalat azt mutatja, hogy a szabad kapacitásokhoz való hozzáférés olyan hosszú várakozási időkkel érhető el, hogy az nem teszi lehetővé a módszerbeállításokat ilyen szolgáltatások igénybevételével. Mára a mintaelőkészítés lett az árát meghatározó tényező, nem a szekvenálás. A mintaelőkészítés nagyon magas hozzáadott értéket képvisel, magasan kvalifikált személyzetet igényel és nagyon munkaerőigényes. A mintaelőkészítés csak ott működik jól, ahol a szekvenálás is elérhető. A mintaelőkészítéshez hasonlóan az adatelemzéshez és értelmezéshez is helyi szakemberek szükségesek.

A KI jellemzői: gyors technológiai fejlődés, a nagyon magas beruházási költség, valamint magasan képzett szakemberek az üzemeltetéshez.

A nemzetközi tapasztalatok és a technológiai fejlődés szakaszossága miatt kétszintű genomikai infrastruktúra kialakítása célszerű: országos hatókörrel működő genomközpont és több regionális központ. (Az országos központ működteti a nagyon költséges, magas technológiai színvonalú eszközöket minden hazai kutató számára, valamint módszertani és oktatási központként funkcionál a mintaelőkészítés és az eredmények értelmezése tekintetében.)

Az így létrehozott KI-rendszer akkor működik hatékonyan, ha egy vagy néhány központi szolgáltató egységben csúcsteljesítményű biobankolási és mintafeldolgozási kapacitás, illetve az elemzéshez szükséges bioinformatikai kapacitás is létrejön.

A terület jellege miatt elengedhetetlen az üzemeltetést végző személyzet folyamatos továbbképzése is.

8. KI FEJLESZTÉSI PÁLYÁZATI RENDSZER (2012–14) – STRATÉGIAI JAVASLAT

8.1. A támogatás célja

A közösségi (részben a KTIA-ból, részben az EU Strukturális Alapokból finanszírozandó) támogatás célja a kutatási infrastruktúrák fejlesztése annak érdekében, hogy

- a) javuljon a magyar K+F tevékenység színvonala nemzetközi összehasonlításban,
- b) erősödjenek a hazai kutatóhelyek pozíciói a nemzetközi, mindenképp az Európai Unió Horizont 2020 programjának K+F és innovációs pályázatain,
- c) fejlődjön a hazai K+F szolgáltatási tevékenység.

A program olyan kutatási infrastruktúrák fejlesztését támogatja, amelyek vagy már nyitottak és rendelkeznek a külső hozzáférés nyilvánosan elérhető szabályzatával, vagy vállalják, hogy nyitottakká válnak, és elkészítik a külső hozzáférés nyilvánosan elérhető szabályzatát. A kedvezményezettnek vállalnia kell, hogy a támogatásból fejlesztett kutatási infrastruktúrához külső felhasználók is hozzáférnek.

Az IT felhívja a kormány figyelmét arra, hogy a közép-magyarországi régió kihagyása vagy arányaiban lényegesen alacsonyabb támogatása hazai forrásokból szakpolitikailag nem indokolt, hatásait tekintve pedig negatív következményekkel jár.

8.2. A pályázat tárgya

A pályázaton elnyerhető támogatás a kutatási infrastruktúra fejlesztésére irányul. Kutatási infrastruktúrán a 3. fejezetben közölt definíciót kell érteni, vagyis

- ✓ berendezéseket,
- ✓ berendezésegységeket,
- ✓ élő és élettelen anyagbankokat,
- ✓ adatbankokat,
- ✓ információs rendszereket és szolgáltatásokat,

amelyek nélkülözhetetlenek a tudományos kutatási tevékenységhez, az eredmények terjesztéséhez és a tudományos utánpótlás képzéséhez.

A KI szerves részét képezik azok a kapcsolódó emberi erőforrások is, amelyek a szakszerű működtetést, használatot és szolgáltatást lehetővé teszik. (Példák a 4. mellékletben)

Általában nem képezi a támogatás tárgyát az ún. kutatási háttér-infrastruktúra (HKI), vagyis azok a KI-k, amelyek fenntartása elengedhetetlenül szükséges a tudományok számára, megkülönböztetés nélkül egyenlő mértékben szolgálnak több vagy minden tudományágat, azaz nem tudományág/terület-specifikusak, és egyben nélkülözhetetlenek az oktatás, ezen belül különösen a felsőoktatás számára, azaz nem kizárólag kutatási célokat szolgálnak. Ezek fontossága és szükségessége vitathatatlan. Éppen ezért finanszírozásukat nem pályázati alapon, hanem változatlanul nemzeti szinten, hosszú távra szólóan szükséges fenntartani.

Kivételt képezhetnek azok a HKI-k, amelyek létrehozása sürgős, nagy jelentőségű és beruházási igényük nem feszíti szét a 2012-2014-es KI fejlesztési pályázati rendszer projekt-szintű támogatási kereteit.

8.3. A támogatásra jogosultak köre

Támogatásra jogosultak egyénileg vagy konzorciumba szervezeten:

- ✓ a jogi személyiséggel rendelkező költségvetési szervek, költségvetési szervek jogi személyiséggel rendelkező nonprofit szervezetei,
- ✓ állami fenntartású felsőoktatási szervezetek,
- ✓ az MTA kutatóintézetei és más kutatóhelyei,
- ✓ egyéb, jogi személyiséggel rendelkező közfinanszírozású nonprofit szervezetek.

Amennyiben konzorcium pályázik, a projektjavaslatot a konzorciumi tagoknak együttesen kell benyújtaniuk.

Vállalkozások részt vehetnek a pályázatokban javasolt KI fejlesztésekben, de kedvezményezettként nem jelenhetnek meg, pozíciójuk társfinanszírozó lehet. Ilyen esetben a pályázathoz csatolni kell a létrejövő KI tervezett működtetési szabályzatát, külön kitérve a résztvevő vállalkozás(ok) szerepére, a KI-hoz való hozzáféréseinek szabályaira.

Indoklás: Az EU Strukturális Alapok magyarországi felhasználásának gyakorlatában az eddigiekben elsősorban a vállalati szektor kapott kiemelt támogatást a GOP pályázataiban. Emiatt indokolt a fenti szűkítés a most tervezett KI fejlesztési pályázat(ok)nál.

8.4. A pályázati rendszer javasolt alprogramjai

A rendelkezésre álló források hatékony felhasználása érdekében a célok, a támogatási és döntési szempontok alapján célszerű meghatározni azokat az alprogramokat, amelyek minden esetben KI fejlesztésre irányulnak, de eltérő kritériumok alapján lehet megalapozott döntéseket hozni a benyújtott fejlesztési javaslatokról.

Javasolt alprogramok:

I. Új kutatási infrastruktúrák létesítése

Az alapvető hiányok pótlására, ill. a kitörési pontokhoz kapcsolódó kutatási infrastruktúrák létesítésére nyújt támogatást. Új KI-nek minősül minden olyan tervezet, amely korábban az adott helyszínen nem létező infrastruktúra megteremtésére irányul.

II. Létező kutatási infrastruktúrák bővítése, felújítása, tudományos-technikai színvonalának emelése

A már létező, jelenleg is üzemeltetett KI-k fejlesztésének támogatása a cél. A KI-k műszaki és funkcionális elavulása következtében a tudományos-technikai színvonal folyamatos emelése természetes igény. Az elmúlt években gyorsuló ütemű avulást tapasztalunk, így a modernizálást szolgáló folyamatos beruházás nélkülözhetetlen a tudományos tevékenység színvonalának megőrzéséhez.

Ebben az esetben részletesen be kell mutatni a fejleszteni kívánt KI használatával elért eddigi tudományos eredményeket, illetve a KI kihasználtságát.

III. Kutatási infrastruktúra-hálózatok létrehozása, a létező hálózatok fejlesztése

Részben egy adott tudományterület sajátosságai, részben pedig a KI-k beruházási igényének igen magas összege miatt bizonyos tudományterületeken érdemes, vagy elengedhetetlenül szükséges az egymást kiegészítő kutatási infrastruktúrákat hálózatokba szervezni. A hálózat segíti a kutatói együttműködést, a hálózatba szerveződött KI összességének és egyes elemeinek hatékony kihasználását, az új technológiák bevezetését, az infrastruktúra közös fejlesztését, valamint a K+F szolgáltatás színvonalának emelését.

A pályázónak az I. és II. alprogram esetében be kell mutatni a következőket:

- ✓ a KI jelenlegi helyzete (amennyiben meglévő KI fejlesztését, nem pedig teljesen új KI létrehozását célozza a pályázat),
- ✓ a projekt megvalósulása esetén létrejövő kutatási infrastruktúra,
- ✓ a fejlesztés révén milyen hatások várhatóak a hazai tudományos tevékenység, a gazdasági fejlődése (a versenyképesség javulása) és társadalmi célok megvalósulása tekintetében,
- ✓ a felhasználók részére a KI „láthatóságának” biztosítása (pl. honlap),
- ✓ más hazai és külföldi kutatók részére a hozzáférés (a KI használat) feltételei,
- ✓ a támogatás futamideje után hogyan fedezik a létrehozott kutatási infrastruktúra fenntartási és üzemeltetési költségeit (a KI használatáért díjat szedhet, de az ebből származó bevételt a fenntartónak a kutatási infrastruktúra üzemeltetésére és fejlesztésére kell fordítania),
- ✓ a KI üzemeltetési terve.

A pályázónak az III. alprogram esetében be kell mutatni a következőket:

- ✓ a hálózat jelenlegi helyzete (amennyiben meglévő KI-k hálózatba szervezését, s ennek részeként egyes elemek fejlesztését, nem pedig teljesen új hálózat létrehozását célozza a pályázat),
- ✓ a projekt megvalósulása esetén létrejövő kutatási infrastruktúra hálózat,
- ✓ a hálózat működése révén várható hatások a hazai tudományos tevékenység, a gazdasági fejlődés (a versenyképesség javulása) és társadalmi célok megvalósulása tekintetében,
- ✓ más hazai és külföldi kutatók részére a hozzáférés (a KI használat) feltételei,
- ✓ a támogatás futamideje után hogyan fedezik a létrehozott hálózat fenntartási és üzemeltetési költségeit (a KI használatáért díjat szedhet, de az ebből származó bevételt a fenntartónak a kutatási infrastruktúra üzemeltetésére és fejlesztésére kell fordítania),
- ✓ a hálózat üzemeltetési terve.

8.5. A támogatás formája, mértéke, összege, futamideje

A támogatás formája

A támogatás formája visszafizetési kötelezettség nélküli végleges juttatás (vissza nem térítendő támogatás). Amennyiben azonban a kedvezményezett a támogatást nem a rögzített célokra fordítja, és a fejlesztéseket nem végzi el, a támogatás visszatérítésére kötelezett.

A támogatásra javasolt pályázói kör pénzügyi helyzetéből kiindulva – részleteiben meghatározott feltételek mellett – indokolt szakaszolt előfinanszírozást nyújtani a pályázónak (tételes utólagos elszámolással).

A támogatás mértéke

A kért támogatás 100%-a, társfinanszírozó vállalkozás jelenléte esetén a támogatásra jogosult szervezet(ek) költségeinek 100%-a.

A közfinanszírozású kutatóhelyek pénzügyi helyzetének ismeretében önrész előírása igen jelentősen csökkentené a pályázóképességet, és torzítaná a kitűzött szakpolitikai célok teljesülését. Ugyanakkor célszerű megkövetelni, hogy a pályázó mutassa be, miként kívánja fedezni a fejlesztendő/ létrehozandó KI (I. és II. alprogram), illetve hálózat (III. alprogram) működési költségeit legalább a fejlesztést / létrehozást követő 3 évben. Ez lényegében a pályázó által vállalt önrésznek is tekinthető. (Ebben az esetben az értékelésnél érdemben mérlegelni kell, hogy reális-e a pénzügyi terv!) A működés költségeit akár a pályázó(k), akár üzleti partnerei (ez esetben erős garanciális kötelezettség-vállalással) vállalhatják.

A pályaművenként elnyerhető támogatás összege

a I. és II. alprogramban: *10–500 M Ft*

a III. alprogramban: *10–100 M Ft*

8.6. A támogatandó tevékenységek

Az I. és II. alprogramban a kutatási infrastruktúra létrehozásához, fejlesztéséhez szükséges:

- ✓ eszközbeszerzés,
- ✓ licenc, know-how beszerzés,
- ✓ informatikai fejlesztések,
- ✓ adatbázis/ adatbank létrehozása, adatbázisok harmonizálása,
- ✓ engedélyeztetés,
- ✓ kizárólag a KI-t közvetlen üzemeltető személyzet bérköltsége (a támogatás időszakában)
- ✓ (az üzemeltetéshez elengedhetetlen) oktatás, képzés.

A III. alprogramban a hálózat létrehozásához és működéséhez szükséges:

- ✓ eszközbeszerzés, amely egyértelműen és igazolhatóan a hálózatosodás erősödését szolgálja (a teljes támogatás max. 20%-a),
- ✓ a kutatási infrastruktúra hálózat koordinációs irodája szervezeti és működési feltételeinek kialakítása,
- ✓ tanulmányok, elemzések, működési és fejlesztési stratégia kidolgozása,
- ✓ információs bázis kialakítása,
- ✓ szakmai rendezvények szervezése és lebonyolítása,
- ✓ kiadványok készítése,
- ✓ oktatás és képzés.

Elszámolható költségek

Kategóriák	Megjegyzés
béreköltség	<i>Az I. és II. alprogramban: A KI létrehozását, fejlesztést és az üzemeltetését közvetlenül végzők béreköltsége és járulékai, illetve az ehhez kapcsolódó dologi költségek (megbízási díjak), különös tekintettel az élő és élettelen anyagbankok (modellorganizmusok) és adatbankok létrehozása, fejlesztése során jelentkező béreköltségekre, járulékokra és megbízási díjakra;</i> <i>A III. alprogramban: A koordinációs (hálózati) tevékenységet főhivatásszerűen végzők béreköltsége és járulékai, illetve az ehhez kapcsolódó dologi költségek (megbízási díjak);</i>
eszközbeszerzés	<i>A III. alprogramban a teljes támogatás max. 20%-a;</i>
immateriális javak	<i>Szoftver és egyéb szellemi termékek beszerzése;</i>
igénybevett szolgáltatás	<i>A III. alprogram esetében rendezvényszervezés (a teljes támogatás max. 10%-a);</i>
anyagköltség	
oktatás, képzés költségei	<i>Az új eszközök és berendezések üzemeltetéséhez, illetve a hálózat létrehozáshoz, működtetéséhez szükséges képzések, oktatás költségei (a teljes támogatás max. 5%-a).</i>

A támogatás nem terjedhet ki ingatlan megszerzésére, építési költségekre és a folyamatos üzemeltetés költségeire. A pályázónak ki kell térnie pályázatában arra, hogy milyen módon teremti meg a létrehozott kutatási infrastruktúra, illetve KI hálózat működtetésének személyi feltételeit.

8.7. A bírálati rendszer

A pályázati rendszer célkitűzéseiből, valamint a kutatási infrastruktúrák jellegéből adódóan a benyújtott pályázatok értékelésének szempontjait a 12. ábra foglalja össze.

12. ábra: Kutatási infrastruktúra-pályázat bírálati szempontrendszer



Forrás: NEKIFUT, 2010

E kritériumok megítélése, értékelése szempontjából, figyelembe véve a nemzetközi gyakorlatot, a következőket szükséges kiemelni:¹⁹

1. Tudományos kiválóság	<i>Mi annak az esélye, hogy az adott KI tudományos áttörést tesz lehetővé?</i> <i>Milyen mértékben növeli az adott KI annak az esélyét, hogy az ország tehetségeket tart meg, illetve vonz külföldről?</i> <i>Az ország kutatói globálisan vezető szerepet töltenek be az adott tudományterülete(ke)n?</i> <i>Az ország elérhet az adott területe(ke)n kimagasló tudományos pozíciót a világon?</i> <i>Ha ezek egyike sem áll fenn, akkor miként járul hozzá a KI az ország kutatási versenyképességének javulásához?</i> <i>Van-e megfelelő számú és minőségű kutató az országban az adott KI-t használó tudományterülete(ke)n?</i> <i>A KI tudományos jelentőséggel bír és jelentős hozzáadott értéket jelent mind hazai, mind nemzetközi mércével mérve?</i> <i>A KI aktívan részt vesz a kutatók új nemzedékének oktatásában és a már kutatói pályán dolgozók folyamatos továbbképzésében?</i> <i>Milyen a KI-t használó hazai kutatók nemzetközi kapcsolatrendszere?</i> <i>Milyen konkrét tudományos projektek megvalósulását segíti várhatóan a KI?</i> <i>Miként javítja a KI a használó tudományterület(ek) nemzetközi pályázóképeségét?</i> <i>Milyen mértékben szolgálja a KI hazai és nemzetközi KFI együttműködések?</i> <i>Elkötelezett-e a KI-t működtető kutatócsoport az együttműködésre?</i> <i>A KI-t folyamatosan használják „külső” hazai és külföldi kutatók?</i>
2. Innováció	<i>Mennyire érdekelték a vállalatok a KI használatában?</i> <i>A KI- hogyan járul hozzá ipari/ gazdasági alkalmazásokhoz?</i>
3. Társadalmi szerep	<i>Milyen az adott KI-n folyó kutatási terület(ek) szerepe a társadalmi célok megvalósítása terén?</i>
4. Finanszírozás	<i>Pénzügyileg megvalósítható és fenntartható a tervezet?</i>
5. Üzemeltetés	<i>Van egyértelműen meghatározott szervezet és személyzet a KI üzemeltetésére? A személyzet kellően felkészült és tartósan rendelkezésre áll?</i> <i>A KI nyújt olyan szolgáltatásokat a potenciális használók számára, amely révén a használat lehetővé válik?</i> <i>A KI nyilvánosan elérhető módon szabályozza a „külső” partnerek hozzáférését?</i> <i>A KI rendelkezik üzemeltetési és fejlesztési tervvel? Tudja igazolni az üzemeltetéshez szükséges anyagi erőforrások meglétét (pl. központi céltámogatás, intézményi általános hozzájárulás, felhasználói hozzájárulás, szolgáltatási díj)?</i>
6. Műszaki megvalósíthatóság	<i>Műszakilag megvalósítható a tervezet?</i>

¹⁹ Fontos megjegyezni, hogy az itt közölt részletes listát az egyes alprogramok jellegéhez és céljaihoz kell illeszteni.

Mindezek alapján a tervezett pályázatra benyújtott tervezetek értékelésére az alábbi kritériumokat javasoljuk:

Kötelezően előírt	A) A kutatási infrastruktúra fejlesztés, illetve a hálózat létrehozásnak/ fejlesztésének szükségessége, a valós igények demonstrálása
	B) A tervezet megvalósításától várható hatások: <ul style="list-style-type: none"> • A tudásbázis alakulására, a K+F minőségére • A tudományos utánpótlás nevelésére • Az innovációra, a kutatási eredmények hasznosíthatóságára • A nemzetközi pályázóképességre
	C) A tervezet megalapozottsága és alkalmassága a célok elérése szempontjából: <ul style="list-style-type: none"> • A fejlesztési tervek megvalósíthatósága • A partnerek és a vezetés alkalmassága • Ütem- és költségtervek megalapozottsága • A fenntartható üzemeltetés feltételei (a pályázathoz be kell nyújtani annak a tervét, hogy a futamidő végétől hogyan kívánja az üzemeltető fenntartható módon működtetni a kutatási infrastruktúrát)
Opcionális (előny)	D) A bírálati folyamat során figyelembe veendő preferenciák (előnyök) <ul style="list-style-type: none"> • Az EU források elérésének lehetőségét jelentősen javító fejlesztések, beruházások, illetve hálózatosodás • A NEKIFUT regiszterben SKI minősítéssel rendelkező KI-k részvétele a pályázatban • Ipari / gazdasági szereplők igénye • Részvétel a tudományos oktatásban, továbbképzésben Preferált KI fejlesztési irányok közé sorolt javaslatok (részletezve a 0pontban) • Országon belüli regionális komplex KI fejlesztések

Sok szempontból fontos lenne, hogy a támogatott KI-k a lehető leghamarabb, kötelezően kerüljenek be a NEKIFUT regiszterbe. Ehhez előbb meg kell teremteni a regiszter folyamatos üzemeltetésének és frissítésének a feltételeit, ahogyan azt már a jelentés más részeiben – általánosabb okok miatt – javasoltuk.

8.8. Kutatási infrastruktúra fejlesztési preferenciák

A NEKIFUT három munkacsoportja – az egyes részterületeket elemző ún. témacsoportok aktív közreműködésével – megvizsgálta, hogy a saját szakterületükön – a tudomány fejlődésének általános trendjeit, a hazai KI helyzetét, valamint a nemzeti stratégiai célokat, a gazdasági versenyképesség és a társadalmi fejlődés hosszabb távú érdekeit figyelembe véve – milyen kutatási infrastruktúra fejlesztési igények indokoltak. Ezek közül, más témacsoportokkal, szükség esetén pedig más munkacsoportokkal is egyeztetve kiválasztották a terület fejlődését leginkább szolgáló ún. kutatási infrastruktúra fejlesztési irányokat. Ezek az irányok nem konkrét KI-k, hanem KI-típusok. Minden egyes javaslatot három szempont alapján vizsgálták meg: az adott KI fejlesztési irány mennyire járul hozzá (1) a magyar tudomány fejlődéséhez, (2) a magyar gazdaság versenyképességének javításához, és (3) a társadalmi fejlődéshez. A munkacsoport-jelentések tartalmazzák az ezzel kapcsolatos indoklást, és ennek részeként jellemzik az adott területen a hazai kutatás és KI helyzetet is.

Az így kidolgozott fejlesztési irányok jelentőségét 2012. szeptember végén széleskörű on-line felmérésben vizsgáltuk. (3. melléklet) Ennek eredményeit a munkacsoport szinten értékelték,

indokolt esetben módosították az eredeti javaslatot, és ezt figyelembe véve fogalmazódtak meg a NEKIFUT által javasolt, 2012. évi kutatási infrastruktúra fejlesztési irányok.

A lista nem tekinthető teljesnek (elsősorban a rendelkezésre álló igen rövid idő alatt alkalmazható módszerek korlátai miatt), azonban a javaslatok széleskörű szakmai támogatást élveznek. Az így megfogalmazott fejlesztési javaslatokról elmondható, hogy azok megvalósítása nagyon fontos a magyar tudomány, gazdaság és társadalom fejlődése szempontjából, ugyanakkor további alapos vizsgálatot igényelne annak eldöntése, hogy más KI fejlesztési irányok is felkerüljenek-e erre a listára. Éppen ezért a NEKIFUT Irányító Testülete nem javasolja, hogy a 2013–2014-es KI fejlesztési pályázati rendszer kizárólag az ezen a listán szereplő KI fejlesztési irányokba illeszkedő projekteket támogassa, az előnyben részesítésük azonban az elvégzett elemzések és a széles körű szakmai konzultáció alapján indokolt.

A felmérés eredményei alapján különböző kategóriákba sorolhatjuk a javasolt irányokat, de e kategóriák között fontossági sorrend állítása szakpolitikai okok miatt nem kívánatos.

Kategóriák:

- [A] Kimagaslóan fontos a tudomány és a gazdaság fejlődése, valamint a társadalmi célok megvalósítása szempontjából,
- [B] Kimagaslóan fontos a tudomány és a gazdaság fejlődése szempontjából,
- [C] Kimagaslóan fontos a tudomány fejlődése és a társadalmi célok megvalósulása szempontjából,
- [D] Kimagaslóan fontos a tudomány fejlődése szempontjából,
- [E] Kimagaslóan fontos a gazdaság fejlődése vagy a társadalmi célok elérése szempontjából.

Az IT által javasolt KI irányokat alfabetikus sorrendben közöljük, **fontosságuk alapján a NEKIFUT nem állította őket sorba.** [Zárójelben közöljük, hogy az adott KI irány melyik fenti kategóriába tartozik - ennek azonban az adott irány szakmai súlyát, fontosságát illetően nincs jelentősége!]

- A, B és C szintű izotóplaboratóriumok, sugárzáskeltő és sugárzásdetektáló eszközök, mint a nukleáris biztonság és az izotóptechnika kutatási infrastruktúrái [A]
- A hazai közadatkészletek nyílttá tétele és a kutatást segítő metaadatokkal történő ellátása a kutatói szféra számára [C]
- A kémiai szintézis, analitika, szerkezet- és kinetikai vizsgálatok kutatási infrastruktúrái, ide értve az alkalmazott kémiai (pl. geokémiai) analitika kutatási infrastruktúráit is [B]
- A környezettudomány speciális igényeit szolgáló kutatási infrastruktúrák [A]
- A meglévő csillagászati és űrkutatási kutatási infrastruktúrák modernizálása, korszerű detektálási eszközökkel (CCD kamerákkal, spektrográfokkal), bemérő környezeti és tesztberendezésekkel történő felszerelése [D]
- A mikroszkópia és a képalkotásos anyagvizsgálat kutatási infrastruktúrái [D]
- A sokoldalúságot, a mérési tartomány kiterjesztését, az anyagminőség minél szélesebb körének vizsgálatát lehetővé tevő általános műszaki kutatási infrastruktúrák [A]
- Agrár- és ökológiai génbankok (növényi és állati) [A]
- Anyagok lokális szerkezetét vizsgáló kutatási infrastruktúrák [D]
- Beágyazott rendszerek, alkalmazások és szolgáltatások, irányítástechnika kutatását támogató kutatási infrastruktúrák, az érzékelők mélységéig terjedően [A]
- Bioimaging – Molekuláris, sejt és organizmus szintű képalkotó kutatási infrastruktúra biológiai, orvosi és pszichológiai kutatások támogatására [D]

- Bioinformatikai hálózat – Országos és lokális adattároló és feldolgozó centrumok [A]
- Biológiai anyagbankok, mintaforrások (makromolekulák, sejtek, szövetek), szintetikus modell-rendszerek és biológiai modell-organizmusok előállítására, fenntartására és archiválására szolgáló kutatási infrastruktúrák [D]
- Biológiai makromolekulák szerkezetvizsgálatát lehetővé tevő kutatási infrastruktúrák [B]
- Biomolekulák nagy áteresztőképességű és nagy érzékenységű detektálására alkalmas proteomikai, lipidomikai, metabolomikai, stb. kutatási infrastruktúrák [B]
- Egységes tájékoztatási portál létrehozása a hazai digitális források, e-könyvtárak, adatbázisok és tudományos információforrások kezeléséhez [C]
- Eszközalapú örökségvédelmi kutatási infrastruktúra [E]
- Félautomatikus szótárkészítő infrastruktúra [D]
- Felületek, vékonyrétegek, nanoszerkezetek és egykristályok preparációjának, analitikájának és szerkezetvizsgálatának kutatási infrastruktúrái [B]
- Fizikai, kémiai, biológiai és műszaki technológiákon alapuló innovatív terápiák fejlesztését szolgáló kutatási infrastruktúrák [A]
- Geodéziai kutatási infrastruktúrák, elsősorban a digitális geodézia eszközei (georadarok, földszkennerek), relatív és abszolút graviméterek [B]
- Geofizikai kutatási infrastruktúrák, elsősorban a Föld mélyszerkezet-kutatásának infrastruktúrái (magnetotellurikus mélyszondázó berendezések, laboratóriumi szeizmikus és elektromágneses eszközök) [B]
- Hazai kutatóreaktorok mellett működő, anyagvizsgálati célú kutatási infrastruktúrák létesítése, a meglévők fejlesztése, illetve a reaktor, mint neutronforrás műszaki színvonalának és megbízhatóságának megőrzése vagy növelése [D]
- Ionnyalábos technikákon alapuló anyagvizsgálati és anyagmódosítási célú hazai kutatási infrastruktúrák (iongyorsítók és ionimplanterek) integrációjának eszközei, az integrált kutatási infrastruktúrák fejlesztése [D]
- Jövő internet (Future Internet) és IT Biztonság (Cyber Security) kutatását támogató kutatási infrastruktúrák [E]
- Kiemelt és lokális genomikai szolgáltató központok: újgenerációs teljes genom szekvenátorok [D]
- Kooperatív rendszerek és mobilitási technológiák kutatását támogató kutatási infrastruktúrák [E]
- Külföldi neutron- és foton- (szinkrotron- és röntgen-szabadelektronlézer-) források, valamint ionnyaláb-fizikai nagyberendezések mellett végzendő kutatásokhoz elengedhetetlen hazai mintaelőállítási és -minősítési, továbbá speciális kísérleti feladatok végzésére alkalmas hazai kutatási infrastruktúrák [D]
- Lézeres és egyéb optikai kutatási infrastruktúrák [D]
- Magyar nyelvű szövegek szemantikai feldolgozását szolgáló infrastruktúra [B]
- Modell-organizmusok komplex fenotípus-vizsgálatát végző kutatási infrastruktúra/ központ [D]
- Nanotechnológiai alapú, nagy érzékenységű bioszenzorok [B]
- Nemzeti hangbányászati infrastruktúra [B]

- Nukleáris energetikai célú analitikai és magas hőmérsékleti anyagvizsgálati kutatási infrastruktúrák [A]
- Ökológiai in situ terepkísérleti és monitorozó kutatási infrastruktúrák, azok hálózatba szerveződése, adatarchívum és adatszolgáltató rendszerek [C]
- Orvosi biobankok [A]
- Plazmadiagnosztikai kutatási infrastruktúrák a vákuumtechnológia, elektronika, szoftver, anyagtechnológia, és robotika területéről [D]
- Részecske- és magfizikai kutatásokat külföldi kutatási infrastruktúrákon végzendő kutatásokhoz elengedhetetlen detektorépítési, adatgyűjtési, adatelemzési feladatok végzésére alkalmas hazai kutatási infrastruktúrák [D]
- Szociológiai, jogtudományi és közgazdaságtudományi adatbankok létrehozása [A]
- Szövegelemző infrastruktúra sztenderd és nem sztenderd magyar nyelvű szövegekre [D]
- Tartalomdigitalizálási kutatási infrastruktúrák fejlesztése és országos hálózatuk létrehozása [C]
- Tömbi fizikai (elektromos, mágneses, termikus, stb.) tulajdonságokat vizsgáló kutatási infrastruktúrák [D]
- Transzlációs klinikai kutatásokat szolgáló kutatási infrastruktúrák [A]

MELLÉKLETEK

1. melléklet: A NEKIFUT munkacsoportok összetétele

Élettelen Természettudományok Munkacsoport

<i>Elnök:</i>	Nagy Dénes Lajos	Tudományos tanácsadó, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet
<i>Referens:</i>	Koncz Pál	Fizikus, nyugalmazott főosztályvezető, a TTPK volt titkára
<i>Tagok:</i>	Bokor József	Tudományos igazgató, tanszékvezető egyetemi tanár, MTA SZTAKI; BME Közlekedésmérnöki Kar,
	Bulla Miklós	Tanszékvezető egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem, Környezetmérnöki Tanszék
	Dömölki Bálint	NJTSZ tiszteletbeli elnöke
	Fi István	Tanszékvezető, BME Építőmérnöki Kar, Út és Vasútépítési Tanszék
	Földessy János	Egyetemi tanár, Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Ásványtani-Földtani Intézet
	Hauszmann János	Tanácsadó, műszaki-gazdasági főszakértő, Paksi Atomerőmű Zrt. Műszaki Igazgatóság
	Hegedűs Éva	Pályázati tanácsadó
	Kamarás Katalin	Kutatóprofesszor, Wigner Fizikai Kutatóközpont, Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet
	Kiss Ádám	Egyetemi tanár, ELTE TTK Atomfizikai Tanszék
	Kiss Árpád Zoltán	Professor Emeritus, MTA Atommagkutató Intézet
	Koncsos László	Tanszékvezető, egyetemi docens, BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék
	Koós Attila	Igazgató, Operatív igazgató, TÜV Rheinland
	Krasznahorkay Attila	Tudományos tanácsadó, főosztályvezető, MTA Atommagkutató Intézet
	Kubinyi Miklós	Osztályvezető, MTA, Természettudományi Kutatóközpont, Molekuláris Farmakológiai Intézet
	Náray-Szabó Gábor	Főigazgató, MTA Könyvtár
	Oláh Katalin	Tudományos tanácsadó, MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Konkoly-Thege Miklós Csillagászati Intézet
	Sánta Imre	Egyetemi docens, Pécsi Tudományegyetem, Fizikai Intézet, TTK, Környezetfizika és Lézerspektroszkópia Tanszék
	Sipos Pál	Egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem TTIK Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék
	Solymosi János	Igazgató, BHE Bonn Hungary Kft

	Stépán Gábor	Egyetemi tanár, BME Gépészmérnöki Kar, Műszaki Mechanikai Tanszék
	Tisza Miklós	Tanszékvezető, egyetemi tanár, Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék
	Zrínyi Miklós	Egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem ÁOK, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, Nanokémiai Kutatócsoport
<i>Meghívott szakértők</i>	Biró László Péter	Osztályvezető, MTA, Természettudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet
	Bozó László	Egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem, Vezető főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat
	Charaf Hassan	Egyetemi docens BME, Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék
	Dinya László	Tanszékvezető egyetemi tanár, Károly Róbert Főiskola
	Edelmayer András	Tudományos tanácsadó, MTA SZTAKI
	Földvári István	Tudományos tanácsadó, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet
	Gyulai József	Professor Emeritus, MTA, Természettudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet
	Homonnay Zoltán	Egyetemi tanár, intézetigazgató, ELTE, Kémiai Intézet
	Horváth Ákos	Intézetigazgató, MTA Energiatudományi Kutatóközpont, Atomenergia-kutató Intézet
	Klotz Tamás	Informatikai igazgató, Magyar Posta Zrt.
	Kürti Jenő	Tanszékvezető, egyetemi tanár, ELTE Fizikai Intézet, Biológiai Fizikai Tanszék
	Lendvai János	Egyetemi tanár, ELTE, Anyagfizikai Tanszék
	Lévai Péter	Főigazgató, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont
	Menyhárd Miklós	Tudományos tanácsadó, MTA, Természettudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet
	Pécz Béla	Igazgatóhelyettes, MTA Természettudományi Kutatóközpont, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet
	Szegő Károly	Tudományos tanácsadó, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet
	Tóth Péter	Egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar
	Závoti József	Igazgató, MTA CSFK, Geodéziai és Geofizikai Intézet
	Zoletnik Sándor	Tudományos főmunkatárs, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet

Témacsoportok:

Anyagtudomány, analitika, földtudományok
Csillagászat, részecske- és magfizika
Energiatudomány

Élettudományok Munkacsoport

<i>Elnök:</i>	Szabó Gábor	Osztályvezető, MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
<i>Referens:</i>	Kőhidai László	Kutatócsoport-vezető, SE, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet
<i>Tagok:</i>	Bíró Tamás	Egyetemi docens, Laboratóriumvezető, DE, Orvos és Egészségtudományi Centrum, Élettani Intézet, Sejt és Molekuláris Élettani Laboratórium
	Bősze Zsuzsa	Igazgató, MBK, Állatbiotechnológiai Intézet
	Kellermayer Miklós	Igazgató, SE, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet
	Kéri György	Kutatóprofesszor, SE, MTA Pathobiokémiai Kutatócsoport
	Komlói István	Oktatási dékánhelyettes, DE- AMTC Mezőgazdaság-tudományi Kar
	Kovács Kornél	Tanszékvezető egyetemi tanár; tudományos tanácsadó, SZTE TTK Biotechnológia Tanszék; MTA SZBK Biofizikai Intézet
	Lustyik György	Igazgató, Softflow Hungary Kutató Fejlesztő Kft.
	Molnár Mária Judit	Tudományos és innovációs rektorhelyettes, SE, Genomikai Medicina és Ritka Betegségek Intézete
	Nagy László	Egyetemi tanár, DE, Orvos-és Egészségtudományi Centrum, Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet
	Németh Péter	Intézetigazgató, egyetemi tanár, PTE AOK Immunológiai és Biotechnológiai Intézet
	Ormos Pál	Főigazgató, MTA Szegedi Biológiai Központ
	Patthy László	Kutató-professzor, MTA SZBK Enzimológiai Intézet
	Pauk János	Osztályvezető, Gabonatermesztési Kutató Kht.
	Peták István	Tudományos igazgató, KPS Orvosi Biotechnológiai és Egészségügyi Szolgáltató Kft.
	Pósfai György	Igazgató, kutatócsoport-vezető, MTA Szegedi Biológiai Központ, Biokémiai Intézet
	Prohászka Zoltán	Tudományos főmunkatárs, SE, III. Belgyógyászati Klinika, Kutatólaboratórium
	Sperlágh Beáta	Tudományos igazgatóhelyettes, MTA KOKI
	Szombathelyi Zsolt	Kutatási igazgató, Richter Gedeon Nyrt.
	Török Katalin	Tudományos főmunkatárs, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Táj- és Restaurációs Ökológiai Osztály

Vass Imre	Igazgató, MTA SZBK Növénybiológiai Intézet
Weisz Ottó	Ügyvezető igazgatóhelyettes, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet
Vértessy G. Beáta	Igazgatóhelyettes, MTA Enzimológiai Intézet
Vidnyánszky Zoltán	Tudományos igazgatóhelyettes, SE MR Kutatóközpont, Szentágotthai Tudásközpont
<i>Meghívott szakértők:</i>	
Altbäcker Vilmos	Egyetemi docens, ELTE, Etológiai Tanszék
Antal Péter	Egyetemi docens, BME, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék
Báldi András	Igazgató, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet
Bálint L. Bálint	Laboratóriumvezető, DE, OEC Klinikai Genomikai Központ
Balogh Gábor	Tudományos munkatárs, MTA SzBK, Biokémiai Intézet
Barta Endre	Tudományos főmunkatárs; csoportvezető, MBK Mezőgazdasági Genomikai és Bioinformatikai Csoport
Bedő Zoltán	Főigazgató, MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Blaskó György	Tanszékvezető egyetemi tanár, DE, Gyógyszerügyi Szervezés és Management
Buday László	Igazgató, MTA TTK Enzimológiai Intézet
Erős Tibor	Tudományos főmunkatárs, MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet
Gallyas Ferenc	Intézetigazgató- helyettes, PTE, Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézet
Grolmusz Vince	Egyetemi tanár, ELTE, TTK Számítógép-tudományi Tanszék
Horváth Ferenc	Tudományos csoportvezető, MTA Ökológiai és Botanikai Intézet
Hunyadi-Gulyás Éva	Tudományos csoportvezető, MTA SzBK, Proteomikai Laboratórium
Janáky Tamás	Egyetemi docens, SzTE, Orvosi Vegytani Intézet,
Juhász Gábor	Kutatócsoport-vezető, ELTE, Biológiai Intézet, Proteomikai Kutatócsoport
Kardos Julianna	Igazgató, MTA TTK Molekuláris Farmakológiai Intézet
Körmöczi László	Tanszékvezető egyetemi docens, SzTE, Ökológiai Tanszék
Kröel-Dulay György	Osztályvezető, MTA Ökológiai és Botanikai

	Kutatóintézet
Nyitrai László	Tanszékvezető egyetemi docens, ELTE, TTK Biokémia Tanszék
Papp László	Kutatóprofesszor, MTM
Popp József	Intézetvezető, DE, AGTC GVK Gazdaságelméleti Intézet
Raskó István	Kutatóprofesszor, MTA SZBK Genetikai Intézet
Rosivall László	Tanszékvezető egyetemi tanár, SE, Kóréletani Intézet
Sarkadi Balázs	Tudományos tanácsadó, MTA TTK Molekuláris Farmakológiai Intézet
Szalai Csaba	Tudományos tanácsadó, SE, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet
Vámosi György	Tudományos főmunkatárs, DE, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet
Vellai Tibor	Tanszékvezető egyetemi docens, ELTE, Genetikai Tanszék
Zahuczky Gábor	Tudományos munkatárs, DE, Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet

Témacsoportok:

Agrártudományok
 Biológia
 Genomika
 Orvostudomány
 Ökológia

Társadalom- és Humántudományok Munkacsoport

<i>Elnök:</i>	Kenesei István	Igazgató, MTA Nyelvtudományi Intézet
<i>Referens:</i>	Sallay Zoltán	BME Filozófia és Tudománytörténet Tanszék
<i>Tagok:</i>	Csirik János	Tanszékvezető egyetemi tanár, SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoport
	Kokas Károly	Főigazgató-helyettes, SZTE Egyetemi Könyvtár
	Németh Géza	Egyetemi docens, BME VIK Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
	Pléh Csaba	Egyetemi tanár, Eszterházy Károly Főiskola
	Pomázi Gyöngyi	Vezérigazgató-helyettes, Akadémiai Kiadó
	Prószéky Gábor	Igazgató, MorphoLogic Kft., egyetemi tanár, PPKE Informatikai Kar
	Szabó Miklós	Dékán, Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar
	Virágos Gábor	Tanácsadó, Székesfehérvár Megyei Jogú Város Önkormányzata
	Zemplén Gábor	Adjunktus, BME GTK Filozófia és Tudománytörténet Tanszék
<i>Meghívott szakértők</i>	Bálint Csanád	Igazgató, MTA BTK Régészeti Intézet
	Balogh Margit	Tudományos főmunkatárs, MTA BTK Történettudományi Intézet
	Bánkeszi Katalin	Könyvtári Intézet igazgató, Országos Széchényi Könyvtár
	Boka László	Tudományos igazgató, Országos Széchényi Könyvtár
	Dóry Tibor	Egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem
	Felföldi László	Tudományos főmunkatárs, MTA BTK Zenetudományi Intézet
	Font Márta	Általános, oktatási és tudományos rektorhelyettes, Pécsi Tudományegyetem BTK Középkori és Korajújkori Történeti Tanszék
	Gács János	Tudományos főmunkatárs, MTA KRTK Közgazdaságtudományi Intézet
	Hrubos Ildikó	Egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem
	Kiss Balázs	Tudományos főmunkatárs, igazgatóhelyettes, MTA TK Politikatudományi Intézet

Markója Szilárd	Igazgató, Educatio Kft.
Novák Attila	Fejlesztő, MorphoLogic Kft.
Tóth István György	Vezérigazgató, TÁRKI Társadalomkutatási Intézet Zrt.
Z. Karvalics László	Tanszékvezető egyetemi docens, SZTE Bölcsészettudományi Kar, Könyvtártudományi Tanszék

Témacsoportok:

A kulturális örökséget gondozó bölcsészettudományok

Digitális tartalomszolgáltatás

Kísérleti pszichológia és kognitív tudomány

Nyelv- és beszédtechnológia

Társadalomtudományok

Projekt-menedzsment

<i>Projekt-vezető:</i>	Sebők Katalin	Főosztályvezető, NIH
<i>Projekt-vezető asszisztense:</i>	Pecze Máté	NIH
<i>Szakértők:</i>	Havas Attila	MTA Közgazdaságtudományi Intézet
	Nyiri Lajos	ZINNIA Group

2. melléklet: Rövidítések

EIROforum	<i>A nyolc legnagyobb, kormányközi megállapodás alapján üzemeltetett európai kutatási infrastruktúra által létrehozott laza „szövetség” (partnerség). Tagjai: CERN, EFDA-JET, EMBL, ESA, ESO, ESRF, European XFEL and ILL.</i>
ELI	<i>European Light Infrastructure</i>
ERA	<i>European Research Area (európai kutatási térség)</i>
ESFRI	<i>European Strategy Forum on Research Infrastructures</i>
EU	<i>Európai Unió</i>
EU15	<i>Az EU „rég” tagállama: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Luxemburg, Németország, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svédország</i>
EU12	<i>Az EU „új”, 2004-ben vagy ezt követően felvett új tagországai: Bulgária, Ciprus, Csehország, Észtország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Málta, Románia, Szlovákia, Szlovénia</i>
GERD	<i>Gross Expenditure on Research & Development (Teljes kutatási és fejlesztési ráfordítás)</i>
HKI	<i>Kutatási háttér-infrastruktúra</i>
IT	<i>Irányító Testület</i>
KFI	<i>Kutatás-fejlesztés és innováció</i>
KI	<i>Kutatási infrastruktúra</i>
KKI	<i>Külföldi kutatási infrastruktúra</i>
KKV	<i>kis- és közepes méretű vállalkozások</i>
K+F	<i>Kutatás-fejlesztés</i>
MCS	<i>Munkacsoport</i>
NKI	<i>Nemzetközi kutatási infrastruktúra</i>
NEKIFUT	<i>Nemzeti Kutatási Infrastruktúra Felmérés és Útiter</i>
SKI	<i>Stratégiai kutatási infrastruktúra</i>
TTI-politika	<i>Tudomány-, technológia- és innováció(politika)</i>

3. melléklet: Kérdőíves felmérés

A NIH által meghirdetett kérdőíves felmérés 2012. szeptember 28. – október 4. között történt.

A kérdőív

Bemutatókozás

Kérjük, válaszaival segítse, hogy a beérkezett kérdőíveket statisztikailag is elemezni tudjuk. Ebben a részben a kérdések az Ön szakterületére és munkahelyének típusára vonatkoznak:

1. Szakterületem:

(Megjelölhet több területet is, amennyiben úgy érzi, kellő tudományos kompetenciával rendelkezik az adott területen.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYOK	Matematika- és statisztikatudományok	<input type="checkbox"/>
	Informatika	<input type="checkbox"/>
	Fizikai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Kémiai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Föld- és környezettudományok	<input type="checkbox"/>
	Biológiai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Genetika	<input type="checkbox"/>
	Egyéb természettudományok	<input type="checkbox"/>
	MŰSZAKI TUDOMÁNYOK	Építőmérnöki tudományok
Közlekedésmérnöki tudományok		<input type="checkbox"/>
Gépészeti tudományok		<input type="checkbox"/>
Energetika		<input type="checkbox"/>
Környezettudományok		<input type="checkbox"/>
Nanotechnológia		<input type="checkbox"/>
Egyéb műszaki tudományok		<input type="checkbox"/>
ORVOSTUDOMÁNYOK		Elméleti orvostudományok
	Gyógyszertudományok	<input type="checkbox"/>
	Klinikai orvostudományok	<input type="checkbox"/>
	Egészségtudományok	<input type="checkbox"/>
	Egyéb orvostudományok	<input type="checkbox"/>
	AGRÁRTUDOMÁNYOK	Növénytermesztési, erdészeti és vadgazdálkodási tudományok
Állattenyésztési tudományok		<input type="checkbox"/>
Állatorvosi tudományok		<input type="checkbox"/>
Agrár biotechnológiai tudományok		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

	Egyéb agrártudományok	<input type="checkbox"/>
TÁRSADALOMTUDOMÁNYOK	Pszichológiai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Közgazdaságtudományok	<input type="checkbox"/>
	Gazdálkodás- és szervezéstudományok	<input type="checkbox"/>
	Neveléstudományok	<input type="checkbox"/>
	Szociológiai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Állam- és jogtudományok	<input type="checkbox"/>
	Politikatudományok	<input type="checkbox"/>
	Egyéb társadalomtudományok	<input type="checkbox"/>
BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYOK	Történelemtudományok	<input type="checkbox"/>
	Régészet	<input type="checkbox"/>
	Nyelvtudományok	<input type="checkbox"/>
	Irodalomtudományok	<input type="checkbox"/>
	Filozófiai tudományok	<input type="checkbox"/>
	Vallástudományok, hittudományok	<input type="checkbox"/>
	Művészetek, művészeti és művelődéstörténeti tudományok	<input type="checkbox"/>
	Egyéb bölcsészettudományok	<input type="checkbox"/>

2. *Főállású munkahelyem:*

(Kérjük, csak egyet jelöljön meg. Ha nincs munkahelye vagy nyugdíjas, kérjük, hogy előző munkahelye típusát jelölje be.)

Felsőoktatás	<input type="checkbox"/>
MTA intézet	<input type="checkbox"/>
Más közfinanszírozású kutatóhely	<input type="checkbox"/>
Vállalkozás	<input type="checkbox"/>
Egyéb kutatóhely	<input type="checkbox"/>

3. *A főállású munkahelyem mellett tapasztalattal rendelkezem még a következő kutatóhelyeken is:*

(Több választ is megjelölhet.)

Nincs máshol tapasztalata	<input type="checkbox"/>
Felsőoktatás	<input type="checkbox"/>
MTA intézet	<input type="checkbox"/>
Más közfinanszírozású kutatóhely	<input type="checkbox"/>
Vállalkozás	<input type="checkbox"/>
Egyéb kutatóhely	<input type="checkbox"/>

4. *Tudományos fokozatom/ címem:*

(Többet is megjelölhet.)

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Nincs tudományos fokozata | <input type="checkbox"/> |
| PhD, a tudomány kandidátusa | <input type="checkbox"/> |
| MTA doktor/ a tudomány doktora | <input type="checkbox"/> |
| Akadémikus (levelező vagy rendes tag) | <input type="checkbox"/> |

Általános kérdések

1. *Helyesnek tartja, hogy egy esetleg meghirdetésre kerülő pályázat olyan kutatási infrastruktúrák fejlesztését támogassa, amelyek vagy már nyitottak és rendelkeznek a külső hozzáférés nyilvánosan elérhető szabályzatával, vagy vállalják, hogy nyitottakká válnak és elkészítik a külső hozzáférés nyilvánosan elérhető szabályzatát a pályázattal támogatott beruházás befejezéséig?*

(A megfelelő választ jelölje meg.)

- | | |
|------|--------------------------|
| Igen | <input type="checkbox"/> |
| Nem | <input type="checkbox"/> |

2. *Egyetért azzal, hogy egy esetlegesen meghirdetendő pályázat elsősorban a hazai közfinanszírozási kutatóhelyek infrastruktúra-ellátottságát javítsa*

(A megfelelő választ jelölje meg.)

- | | |
|------|--------------------------|
| Igen | <input type="checkbox"/> |
| Nem | <input type="checkbox"/> |

- 2.a. *Egyetért azzal, hogy ez esetben vállalkozások is megjelenhessenek a pályázó konzorciumok tagjaiként?*

(A megfelelő választ jelölje meg.)

- | | |
|------|--------------------------|
| Igen | <input type="checkbox"/> |
| Nem | <input type="checkbox"/> |

3. *A felsorolt kutatási infrastruktúra fejlesztések közül fontosnak, támogatandónak tartom:*

(Több választ is megjelölhet.)

- | | |
|---|--------------------------|
| a) Teljesen új kutatási infrastruktúrák létrehozását | <input type="checkbox"/> |
| b) Létező infrastruktúrák bővítését, felújítását, tudományos/ technológiai színvonalának emelését | <input type="checkbox"/> |
| c) Kutatási infrastruktúra hálózatok létrehozását, már meglévő hálózatok fejlesztését | <input type="checkbox"/> |
| d) Külföldi és nemzetközi kutatási infrastruktúrákhoz való magyar csatlakozást | <input type="checkbox"/> |

4. A kutatási infrastruktúra fejlesztésével összefüggésben a támogatandó tevékenységek:

(Többet is megjelölhet.)

4.1. Új vagy meglévő kutatási infrastruktúra fejlesztése esetén

eszközbeszerzés	<input type="checkbox"/>
licenc, know-how beszerzés	<input type="checkbox"/>
informatikai fejlesztések	<input type="checkbox"/>
adatbázis/ adatbank létrehozása, adatbázisok harmonizálása (amennyiben az magának az infrastruktúrának a létrehozására irányul!)	<input type="checkbox"/>
engedélyeztetés	<input type="checkbox"/>
kizárólag a kutatási infrastruktúra üzemeltetését biztosító személyzet bérköltsége (a támogatás időszakában)	<input type="checkbox"/>
(az üzemeltetéshez elengedhetetlen) oktatás, képzés	<input type="checkbox"/>

4.2. Kutatási infrastruktúra-hálózatok létrehozása, fejlesztése esetén

a hálózat koordinációs irodája/ egysége szervezeti és működési feltételeinek kialakítása	<input type="checkbox"/>
tanulmányok, elemzések, működési és fejlesztési stratégia kidolgozása	<input type="checkbox"/>
információs bázis kialakítása	<input type="checkbox"/>
a létrehozáshoz/ működtetéshez szükséges szakmai rendezvények szervezése és lebonyolítása	<input type="checkbox"/>
a létrehozáshoz/ működtetéshez szükséges kiadványok készítése	<input type="checkbox"/>
a létrehozáshoz/ működtetéshez szükséges PR és marketing tevékenység	<input type="checkbox"/>
a létrehozáshoz/ működtetéshez szükséges oktatás és képzés	<input type="checkbox"/>
eszközbeszerzés (amely egyértelműen a hálózatosodás erősítését szolgálja)	<input type="checkbox"/>

Tudományterületi kérdések

A következőkben kutatási infrastruktúrafejlesztési javaslatokat talál. Minden egyes javaslat esetében azt vizsgáljuk, hogy az mennyire fontos Magyarország számára, mégpedig három szempont szerint: a tudomány fejlődése, a gazdaság fejlesztése, valamint társadalmi célok (pl. regionális kohézió, környezetvédelem, oktatás-képzés, egészségügy, stb.) megvalósítása szempontjából.

Minden fejlesztési javaslat esetében kérjük, értékelje az adott szempont szerinti fontosság szintjét egy 0-4 terjedő skálán: 0=egyáltalán nem fontos, 1=nem túl fontos, 2=közepesen fontos, 3=nagyon fontos, 4=kiemelkedően fontos. **Amennyiben nem tudja megítélni az adott szempont szerinti jelentőséget, úgy jelölje azt a „nem tudom megítélni” sorban.**

Kérjük, hogy minden egyes fejlesztési javaslatot önmagában vizsgáljon, nem szükséges azokat összehasonlítani és sorrendezni.

Kérjük továbbá, hogy véleményének kialakítása során a lehető legszélesebb értelemben vegye figyelembe tudományos területének helyzetét.

1. *Biomolekulák nagy áteresztő képességű és nagy érzékenységű detektálására alkalmas kutatási infrastruktúrák*

Segítségével komplex fehérje, lipid és különböző metabolit hálózatok szimultán térben és időbeni követése lehetséges (például: proteomikai, lipidomikai és metabolomikai központok kialakítása és hálózatba szervezése).

Mennyire fontos az adott kutatási infrastruktúra fejlesztési irány Magyarországon?

a) A tudomány fejlődése szempontjából	b) A gazdaság fejlesztése szempontjából	c) Társadalmi célok elérése szempontjából
nem tudom megítélni <input type="checkbox"/>	nem tudom megítélni <input type="checkbox"/>	nem tudom megítélni <input type="checkbox"/>
egyáltalán nem fontos (0) <input type="checkbox"/>	egyáltalán nem fontos (0) <input type="checkbox"/>	egyáltalán nem fontos (0) <input type="checkbox"/>
nem túl fontos (1) <input type="checkbox"/>	nem túl fontos (1) <input type="checkbox"/>	nem túl fontos (1) <input type="checkbox"/>
közepesen fontos (2) <input type="checkbox"/>	közepesen fontos (2) <input type="checkbox"/>	közepesen fontos (2) <input type="checkbox"/>
nagyon fontos (3) <input type="checkbox"/>	nagyon fontos (3) <input type="checkbox"/>	nagyon fontos (3) <input type="checkbox"/>
kiemelkedően fontos (4) <input type="checkbox"/>	kiemelkedően fontos (4) <input type="checkbox"/>	kiemelkedően fontos (4) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. *Bioinformatikai hálózat – Országos és lokális adattároló és feldolgozó centrumok*

Ide tartoznak az orvosi, mezőgazdasági, mikrobiális, ökológiai, bioinformatikai adattároló és feldolgozó szerverek, valamint a fehérjék, makromolekulák szerkezetének és funkciójának vizsgálatát, a bioaktív anyagok, gyógyszer- és gyógyszer-szerű molekulák elemzését lehetővé tevő bioinformatikai kutatási infrastruktúrák.

3. *Újgenerációs teljes genom szekvenátor*

Kiemelt és lokális szolgáltató központok kialakítása, amelyek a minta előkészítést, analízist, adatok tárolását és feldolgozását végzik.

4. *Orvosi biobankok*

Biobankok létrehozása, fenntartása, fejlesztése és hálózatba szervezése, informatikai háttérének egységesítése és modernizálása, a minták standardizált, hosszú távú tárolása. Klinikai adatok gyűjtése és feldolgozása.

5. *Genetikailag módosított állatmodellek létrehozására, fenntartására, jellemzésére és archiválására szolgáló KI-k*

Komplex állat- és géntechnológiai szolgáltatást nyújtó lokális, regionális és nemzeti centrumok.

6. *Agrár- és ökológiai génbankok (növényi és állati)*

Termesztett növények, tenyésztett állatfajok biológiai és citogenetikai mintáinak összegyűjtése, tárolása és vizsgálata. Ökológiai élő és holt génbankok.

7. *Modell-organizmusok komplex fenotípus-vizsgálatát végző kutatási infrastruktúra/centrum*

„Egér klinika” (mouse clinic), modell-állatokban genetikai módosítás következményeinek komplex vizsgálata, az RNS-fehérje expressziós szinttől a fiziológiai változásokon át a viselkedésig (például: expressziós, fiziológiai, patofiziológiai, szövettani, magatartás és növény fenomikai platformok).

8. *Bioimaging – Molekuláris, sejt és organizmus szintű képalkotó kutatási infrastruktúra*

Szuper felbontású, egyedi molekula szintű felbontást megközelítő, multimodális rendszerek és manipulációs optikai rendszerek, valamint in vivo alkalmazható technikák (például: multifoton lézer pásztázó mikroszkóp, FRET, TIRF, fMRI). Funkcionális orvosi képalkotó és funkcionális képalkotó berendezések - pszichológiai használatra is (például: CT, PET/CT, MRI, SPECT és fMRI). Kisállat képalkotó berendezések preklinikai, transzlációs kutatásokhoz (például: mini-PET, nano-PET/CT, fMRI).

9. *Biológiai makromolekulák szerkezet vizsgálatát lehetővé tevő kutatási infrastruktúrák*

Bio(makro)molekula és komplexeik, gyógyszer-célfehérje komplexek és kölcsönhatások szerkezet, dinamika, kölcsönhatás és funkció vizsgálata sejt, sejtkompartment és egyedi molekula szintjén (például: röntgendiffrakció, multidimenzionális NMR, in-cell NMR, kissugarú röntgen szórás (SAXS), neutronszórás, neutroindiffrakció, tranzienst kinetika, krio-elektronmikroszkópia és tomográfia, atomerő mikroszkópia, egyedi molekula manipulációs eszközök: például: lézercsipesz).

10. *Biológiai anyagbankok, mintaforrások, biológiai modell-organizmusok és szintetikus modell-rendszerek*

Például humán- és modell-organizmus cDNS, miRNS, fehérje és sejtbankok, őssejtbankok, genetikailag vagy biotechnológiailag módosított sejtek. Modell organizmusok pl. Drosophila, Tetrahymena, fonálféreg, zebrahal, egér; patogén és nem patogén prokarióta modellek.

11. *Biológiai adatbankok és adatfeldolgozás*

Kis- és makromolekula adatbázisok, nukleinsav szekvencia alapú adatbázisok, fehérje szerkezeti és motívum adatbázisok, biológiai hálózati és jelátviteli adatbankok, nagy áteresztőképességű biológiai vizsgálatok eredményeit tartalmazó adatbázisok, faj-specifikus adatbázisok, szupraindividuális biológiai adatbázisok.

12. *Ökológiai in situ terepkísérleti és monitorozó kutatási infrastruktúra, azok hálózatba szerveződése, adatarchívum és adatszolgáltató rendszerek*

13. *Nanotechnológiai alapú, nagy érzékenységű bioszenzorok*

Lab-on-chip technológián alapuló berendezések, intracelluláris nanoszenzorok, nanorobotok. Egyedi kialakítású mérő-platformok.

14. *Fizikai, kémiai, biológiai és műszaki technológiákon alapuló innovatív terápiák fejlesztését szolgáló kutatási infrastruktúrák*

Új természettudományos elveken nyugvó, nem klasszikus farmakológiai terápiás eljárások kikísérletezését támogató infrastruktúrák (például: mesterséges 3-dimenziós bioszövetek, nanomedicinális módszerek, sejt- és génterápiák, bionikai megoldások, implantátumok és biológiai alapú gyógyszerek).

15. Transzlációs klinikai kutatásokat szolgáló kutatási infrastruktúrák

Az alapkutatás eredményeit a betegágyig hatékonyan eljuttató („bench to bed”) eljárásokat támogató infrastruktúrák (például: orvosi szenzorika, speciális képpalkotó megoldások, monitrozó technológiák, farmakokinetika, farmakodinamika, multidimenzionális orvosi informatikai rendszerek).

16. Magyar nyelvű szövegek szintaktikai elemzését szolgáló kutatási infrastruktúra

Cél: A természetes nyelvi szövegek hatékony feldolgozása, szintaktikai elemzők létrehozása.

17. Magyar nyelvű szövegekben koreferenciafeloldást szolgáló kutatási infrastruktúrák

Koreferenciafeloldó algoritmusok fejlesztéséhez szükséges adatbázis kialakítása.

18. Nem sztenderd nyelvhasználat feldolgozását szolgáló kutatási infrastruktúrák

A Web 2.0, a nem magyar anyanyelvűek és a nyelvi sérülésekkel rendelkezők nyelvi produkciójának adatbázisán alapuló feldolgozás.

19. Tartalomdigitalizálási kutatási infrastruktúrák fejlesztése és országos hálózatuk létrehozása

20. A magyar internet archiválását szolgáló kutatási infrastruktúra

21. Egységes tájékoztatási portál létrehozása a hazai digitális források, e-könyvtárak, adatbázisok és tudományos információforrások kezeléséhez

22. Eszközalapú örökségvédelmi kutatási infrastruktúra

Régészeti, műemlékvédelmi és térinformatikai kutatásokhoz szükséges infrastruktúrák.

23. Integrált, interdiszciplináris adatbázisok digitalizált örökségvédelmi tartalmakból való építését szolgáló kutatási infrastruktúra

24. Szociológiai, jogtudományi és közgazdaságtudományi adatbankok létrehozása

25. Nukleáris energetikai (reaktorfizikai és fúziós) kutatásokat támogató kutatási infrastruktúrák

Például: magas hőmérsékleti anyagvizsgálatot, plazmadiagnosztikai kutatásokat lehetővé tevő, illetve analitikai kutatási infrastruktúrák.

26. Tömbi fizikai (elektromos, mágneses, termikus, stb.) tulajdonságokat vizsgáló kutatási infrastruktúrák

27. Lézeres és egyéb optikai kutatási infrastruktúrák

28. Nagyberendezés (neutronforrás-, szinkrotron-, iongyorsító-, stb.) alapú anyagvizsgálati kutatásokat támogató hazai kutatási infrastruktúrák

29. A nukleáris biztonság és az izotóptechnika kutatási infrastruktúrák

30. *Lokális szerkezetvizsgáló kutatási infrastruktúrák*

Példák: röntgen- és elektron-diffrakció, NMR, Mössbauer-spektroszkópia, ESR, Raman-spektroszkópia, optikai spektroszkópia, infravörös spektroszkópia, röntgenspektroszkópia.

31. *A kémiai szintézis, analitika, szerkezet- és kinetikai vizsgálatok kutatási infrastruktúrái*

32. *Felületek, vékonyrétegek, nanoszerkezetek és egykristályok preparációjának, analitikájának és szerkezetvizsgálatának kutatási infrastruktúrái*

33. *A mikroszkópia és a képalkotásos anyagvizsgálat kutatási infrastruktúrái*

Példák: elektronmikroszkópok, a pásztázó-szondás mikroszkópok, 3D atom-próba, stb.

34. *Földtudományi kutatási infrastruktúrák*

Geológiai, geofizikai, geokémiai, geodéziai kutatási infrastruktúrák.

35. *Általános műszaki kutatási infrastruktúrák*

Példák: komplex mechanikai anyagvizsgáló, építészeti, hidraulikai, aerodinamikai, valamint műanyag-technológiai kutatási infrastruktúrák.

36. *Csillagászati és űrfizikai kutatási infrastruktúrák*

37. *Részecske- és magfizikai kutatások hazai infrastruktúrái*

38. *Kooperatív rendszerek és mobilitási technológiák kutatását támogató kutatási infrastruktúrák*

39. *Jövő internet (Future Internet) és IT Biztonság (Cyber Security) kutatását támogató kutatási infrastruktúrák*

40. *Beágyazott rendszerek, alkalmazások és szolgáltatások, irányítástechnika kutatását támogató kutatási infrastruktúrák*

41. *A környezettudomány speciális igényeit szolgáló kutatási infrastruktúrák*

A környezettudomány multidiszciplináris jellegénél fogva számos tudományág kutatási infrastruktúráját használja, az ezeken túli kutatási infrastruktúrákat értjük ide, többek között adatbázisokat és egyedi kutatási infrastruktúrák hálózatát.

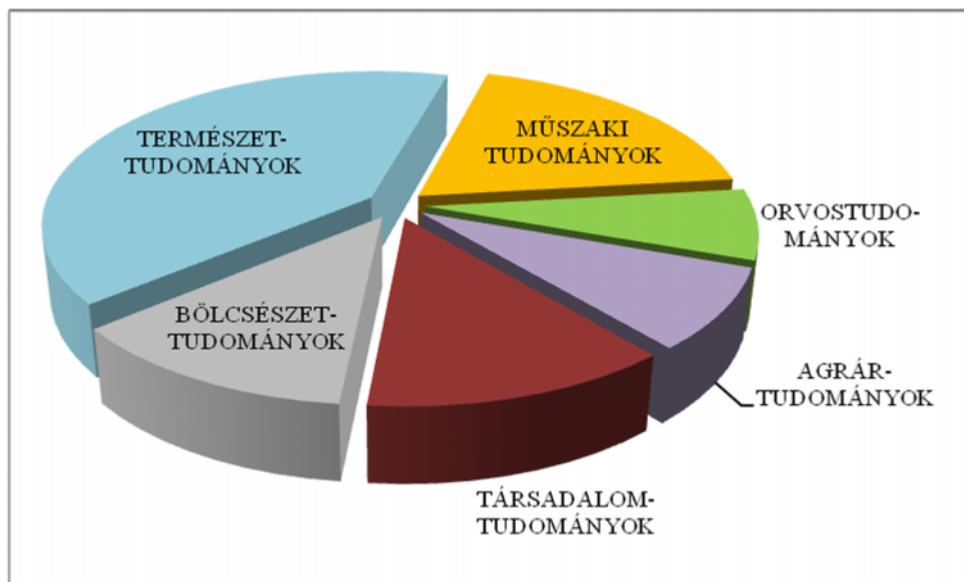
Köszönjük együttműködését!

A válaszadók statisztikai megoszlása

Válaszadók száma: 1 121

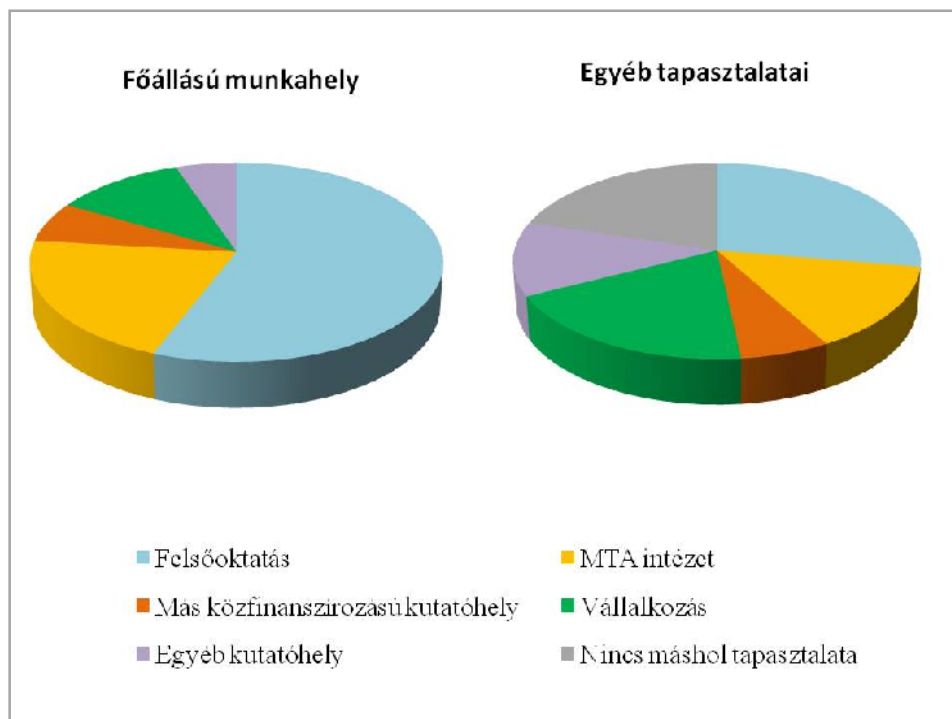
(További 686 válaszadó csak részlegesen töltötte ki a megadott határidőig a kérdőívet, válaszaikat az összegzés során nem vettük figyelembe.)

A válaszadók tudományterületek közti megoszlása:

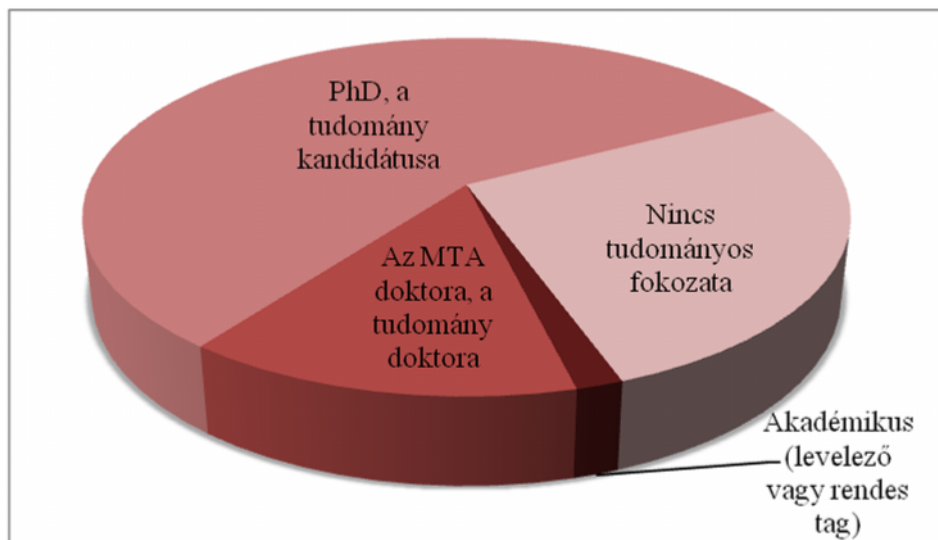


A válaszadók munkahely szerinti megoszlása:

Részben a jelenlegi főállású munkahelyre, részben pedig más munkahelyekkel kapcsolatos tapasztalatokra kérdezett a kérdőív.



A válaszadók megoszlása tudományos fokozat és cím szerint:



4. melléklet: Kutatási infrastruktúrák – példák tudományterületenként

A 3. fejezetben található kutatási infrastruktúra definíciónak megfelelő példák, tudományterületi bontásban (a lista nem tekinthető teljesnek, elsősorban abból a célból készült, hogy a definíció absztrakt szövegét konkrét példákkal illusztrálva segítse annak megértését és egységes értelmezését).

1. Élettelen természettudományok

- ✓ Kis- és közepes energiájú iongyorsítók és implanterek, izotópszeparátorok
- ✓ Részecske- és magfizikai gyorsítók
- ✓ Különleges detektorok és detektorrendszerek
- ✓ Neutronforrások
- ✓ Nagy lézerek és lézerrendszerek
- ✓ Hasadási és fúziós reaktorok modell- és tesztrendszerei
- ✓ Kronográfok, spektrográfok
- ✓ Rádiótávcsövek
- ✓ Űrtávcsövek
- ✓ Komplex anyag- és szerkezetvizsgáló laboratóriumok
- ✓ Technológiai célú szerkezetvizsgáló laboratóriumok
- ✓ Meteorológiai és környezettudományi obszervatóriumok és integrált adatgyűjtő rendszerek
- ✓ Anyagbankok
- ✓ Ásványtárak
- ✓ Adatbankok
- ✓ Különleges minta- és eszközkészítő rendszerek
- ✓ Szolgáltató mérő és minősítő laboratóriumok
- ✓ Spektroszkópiai kutatólaboratóriumok
- ✓ Analitikai laboratóriumok
- ✓ Minősítő laboratóriumok
- ✓ Extrém körülményeket biztosító rendszerek
- ✓ Speciális, K+F célokat szolgáló kommunikációs és számítógép-hálózatok
- ✓ Elektronikus hozzáférésű tudományos könyvtárak és publikációs adattárak

2. Élő természettudományok

- Egyedi nagyműszerek és műszer-együttesek
 - ✓ RTG- és elektron-krisztallográf
 - ✓ Tömegspektrográf

- ✓ Nagyfelbontású képalkotó berendezések (NMR spektrométer, PET- pozitron emissziós tomográf, CT-computer tomográf, SPECT egy-foton emissziós tomográf)
- ✓ Valósídejű fluoreszcens/lumineszcens képalkotó berendezések
- ✓ Molekulaszintű képalkotó berendezések
- ✓ 3D-nemlineáris mikroszkóprendszer
- ✓ Spektroszkópiai és termodinamikai műszer-együttes
- ✓ Műszer-együttesek nagy áteresztőképességű biológiai tesztekhez
- ✓ Fluoreszcens pásztázó sejtválogató berendezés
- ✓ Fitotron
- Élő és élettelen anyagbankok, adatbázisok
 - ✓ Biobankok
 - ✓ Klinikai mintabankok
 - ✓ Biomolekula gyűjtemények
 - ✓ Állati és növényi génbankok
 - ✓ Állati és növényi törzsgyűjtemények
 - ✓ Embrióbankok
 - ✓ Hibridóma bank
 - ✓ Biológiai aktív molekulabankok
 - ✓ Bioinformatikai adatbázisok
- Szolgáltató laboratóriumok és központok
 - ✓ Klinikai transzlációs kutatólaboratórium
 - ✓ Klinikai gyógyszeresztelési központ
 - ✓ Genomikai, proteomikai és metabolomikai szolgáltató laboratóriumok
 - ✓ Vírustechnológiai laboratórium
 - ✓ Monoklonális ellenanyagot előállító laboratórium
 - ✓ Állati magatartástesztelő laboratórium
 - ✓ Bioinformatikai szolgáltató laboratórium
 - ✓ Rekombináns fehérjét előállító laboratórium
 - ✓ Kísérleti állatházak
 - ✓ Genetikailag módosított egerek előállítására, tartására, fenotipizálására és archiválására szolgáló központ

3. Humán és társadalomtudományok

- Pszichológiai laboratóriumok eszközfelszereltséggel, pl.:
 - ✓ reakcióidő-mérő készülékek,
 - ✓ kiváltott potenciál feldolgozó készülékek,
 - ✓ prezentációs és adatfeldolgozó szoftverek.

- Interneten elérhető digitális adatbázisok, pl.
 - ✓ Korai magyar nyomtatványokról, könyvtári állományról, tudományos folyóiratok szakmailag egységes és dokumentumküldő rendszerrel összekapcsolt online adatbázisa (www.matarka.hu),
 - ✓ Nyilvánosan kereshető tudományos adatbázisok, pl. Magyar Nemzeti Szövegtár (<http://corpus.nytud.hu/mnsz/>),
 - ✓ Kutatható digitális archívumok, pl. Bibliotheca Corviniana (www.corvina.oszk.hu).
- A nemzeti szempontból fontos adókat rögzítő és archiváló televíziós, rádiós rendszerek, pl.
 - ✓ NAVA, ORTT-rendszer,
 - ✓ MR Archívum.
- Rendszeres, szisztematikus adatelőállító infrastruktúra projektek, pl. (európai szinten):
 - ✓ CESSDA (Council of European Social Science Data Archives, www.cessda.org),
 - ✓ ESS (European Social Survey, www.europeansocialsurvey.org),
 - ✓ SHARE (Survey of Health, Aging and Retirement in Europe, www.share-project.org).
- Nyelvtechnológiai eszköztárak, pl.
 - ✓ Digitalizációs, tartalomszolgáltató, kivonatoló stb. eszközök, pl. (európai szinten): CLARIN (Common Language Resources and Technology, www.clarin.eu)

5. melléklet: Statisztikai adatok (táblázatok, ábrák)

Táblázatok

4. táblázat: *A K+F célú beruházások és K+F ráfordítások megoszlása a tudományágak között Magyarországon, 2007–2011*

Tudományterületek	K+F beruházás (e Ft)					K+F ráfordítás (e Ft)				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Természettudományok	5,40	6,12	7,86	9,52	8,49	56,36	65,86	79,56	75,55	75,74
Műszaki tudományok	7,03	8,61	8,81	7,07	7,80	114,55	121,53	138,62	154,09	177,11
Orvostudományok	1,55	1,55	1,38	1,84	1,91	20,90	19,76	20,29	23,05	25,03
Agrártudományok	1,48	1,83	1,92	2,51	2,09	18,57	19,70	20,93	20,50	21,98
Társadalomtudományok	0,89	0,66	0,63	0,77	0,34	18,44	18,89	20,10	19,82	19,94
Bölcsészettudományok	0,34	0,54	0,61	0,39	0,30	11,55	15,31	14,36	11,80	11,24
Összesen *	16,69	19,30	21,21	22,09	20,92	240,37	261,06	293,86	304,82	331,03

Forrás: KSH, 2012. augusztus

* a fenti értékek összege, nem azonos a teljes hazai K+F beruházás és ráfordítás mértékével

5. táblázat: *Az EU Innovációs eredménytábla (Innovation Scoreboard) összesített innovációs indexének (SII – Summary Innovation Index) alakulása egyes EU tagországokban, 2007–2011*

Országok	2007	2008	2009	2010	2011	2011/2007
EU27	0,517	0,526	0,526	0,533	0,539	1,04
Csehország	0,397	0,404	0,386	0,4	0,436	1,10
Észtország	0,395	0,41	0,476	0,492	0,496	1,26
Magyarország	0,314	0,316	0,32	0,333	0,352	1,12
Lengyelország	0,284	0,293	0,292	0,304	0,296	1,04
Portugália	0,34	0,372	0,412	0,426	0,438	1,29
Románia	0,226	0,242	0,265	0,259	0,263	1,16
Szlovénia	0,431	0,454	0,485	0,499	0,521	1,21
Szlovákia	0,295	0,309	0,307	0,322	0,305	1,03

Forrás: EU Innovation Scoreboard 2011

6. táblázat: *A GERD/GDP alakulása egyes EU tagállamokban, 2000–2010 (%)*

Országok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Észtország	0,60	0,7	0,72	0,77	0,85	0,93	1,13	1,08	1,28	1,43	1,62
Magyarország	0,81	0,93	1,00	0,94	0,88	0,94	1,01	0,98	1,00	1,17	1,16
Lengyelország	0,64	0,62	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,6	0,68	0,74
Portugália	0,73	0,77	0,73	0,71	0,75	0,78	0,99	1,17	1,5	1,64	1,59
Románia	0,37	0,39	0,38	0,39	0,39	0,41	0,45	0,52	0,58	0,47	0,47
Szlovákia	0,65	0,63	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,48	0,63

Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

7. táblázat: *A K+F célú műszer és berendezés beruházások aránya a K+F ráfordításon (GERD) belül egyes EU tagállamokban, 2000–2009 (%)*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Csehország	11,4	9,6	8,6	9,5	8,3	9,4	17,0	9,4	8,3	7,6
Észtország	n.a.	n.a.	13,3	14,3	15,1	13,9	18,3	17,9	12,6	11,6
Magyarország	13,6	13,4	12,5	12,1	11,5	12,2	12,6	9,5	8,8	9,9
Lengyelország	11,8	13,9	10,0	10,2	14,1	13,6	12,6	15,3	15,2	14,3
Portugália	13,4	16,4	13,1	9,7	12,3	14,4	14,8	15,1	16,1	14,8
Románia	10,0	11,3	12,9	10,7	8,2	11,5	14,1	18,2	14,8	9,8
Szlovénia	8,7	9,8	10,4	11,6	10,0	8,4	8,4	7,0	9,3	9,9
Szlovákia	7,0	6,4	6,9	6,4	8,7	8,3	8,3	7,8	7,3	7,3

Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

8. táblázat: *A gépek és berendezések beszerzésére fordított K+F célú beruházások összege a GERD arányában, valamint a GERD/GDP értéke Észtországban, Magyarországon és Portugáliában, 2003–2009*

		2003	2005	2007	2009
Észtország	GERD/GDP (%)	0,77	0,93	1,08	1,43
	A teljes beruházás gépekre és berendezésekre a GERD %-ában	14,3	13,9	17,9	11,6
Magyarország	GERD/GDP	0,94	0,94	0,98	1,17
	A teljes beruházás gépekre és berendezésekre a GERD %-ában	12,1	12,2	9,5	9,9
Portugália	GERD/GDP	0,71	0,78	1,17	1,64
	A teljes beruházás gépekre és berendezésekre a GERD %-ában	9,7	14,4	15,1	14,8

Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

9. táblázat: *A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a GERD arányában egyes EU tagországokban, 2000–2009 (%)*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Észtország	n.a.	n.a.	5,3	5,2	4,7	3,1	10,8	6,4	4,9	4,6
Magyarország	4,1	5,9	7,5	6,9	4,3	5,4	4,2	3,3	2,5	2,2
Lengyelország	7,3	8,5	6,7	7,0	10,0	9,4	8,8	9,8	10,6	10,3
Portugália	4,6	4,4	3,5	2,6	3,0	3,3	2,8	2,5	1,3	1,9
Románia	4,4	7,3	8,0	5,1	3,5	6,4	8,0	11,7	11,0	6,1
Szlovénia	1,5	1,1	1,7	2,2	2,7	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5

Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

10. táblázat: *A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a saját K+F ráfordítás arányában egyes EU tagországokban, 2000–2009 (%)*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Észtország			8,1	8,2	8,0	5,8	20,1	12,7	9,0	8,7
Magyarország	8,3	11,4	12,8	11,8	7,9	10,2	8,4	7,0	5,6	5,4
Lengyelország	11,5	13,3	8,4	9,7	14,1	13,8	12,9	14,2	15,4	14,4
Portugália	7,5	7,6	6,2	4,7	5,7	6,6	6,5	6,5	3,0	4,2
Románia	14,5	18,9	20,1	12,3	7,9	13,3	15,9	20,1	15,8	10,3
Szlovákia	9,1	7,4	11,2	9,6	11,6	9,7	9,4	8,2	8,9	9,2

Forrás: EUROSTAT, 2012. augusztus 12.

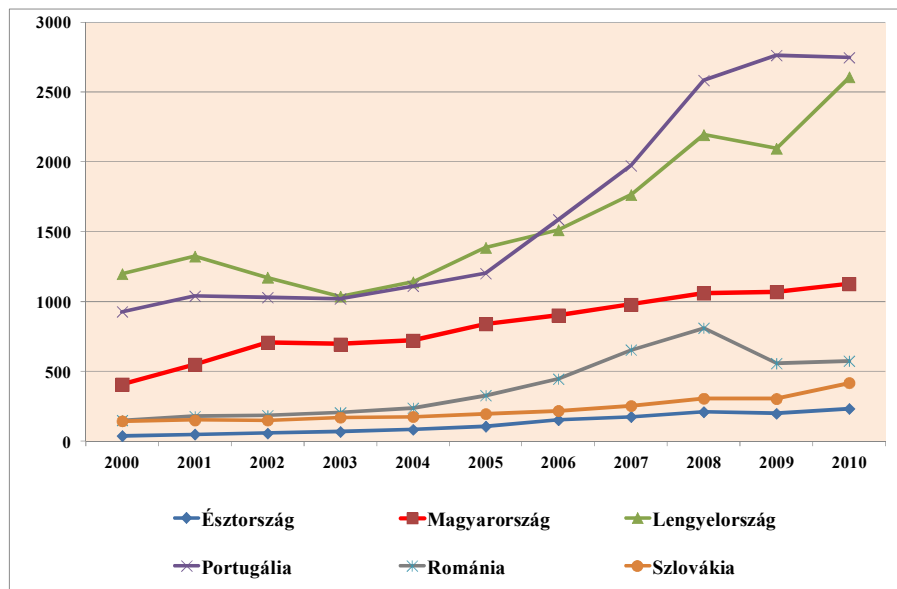
11. táblázat: *A K+F beruházások megoszlása szektoronként Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
államháztartás	4,91	5,01	5,07	4,16	4,25	3,54	6,96	5,46
felsőoktatás	4,27	7,01	6,54	4,87	4,23	4,20	5,73	6,90
vállalkozás	16,01	20,18	30,13	18,98	21,99	27,27	22,81	25,51
K+F beruházás összesen	25,19	32,20	41,74	28,01	30,46	35,02	35,50	37,87

Forrás: KSH, 2012. augusztus

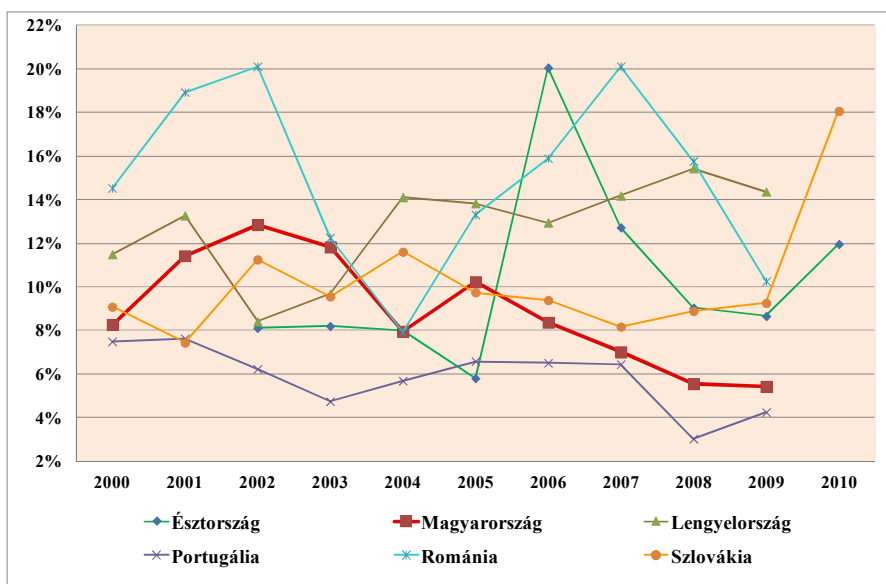
Ábrák

13. ábra: A K+F ráfordítások alakulása egyes európai országokban, 2000–2010 (m€)



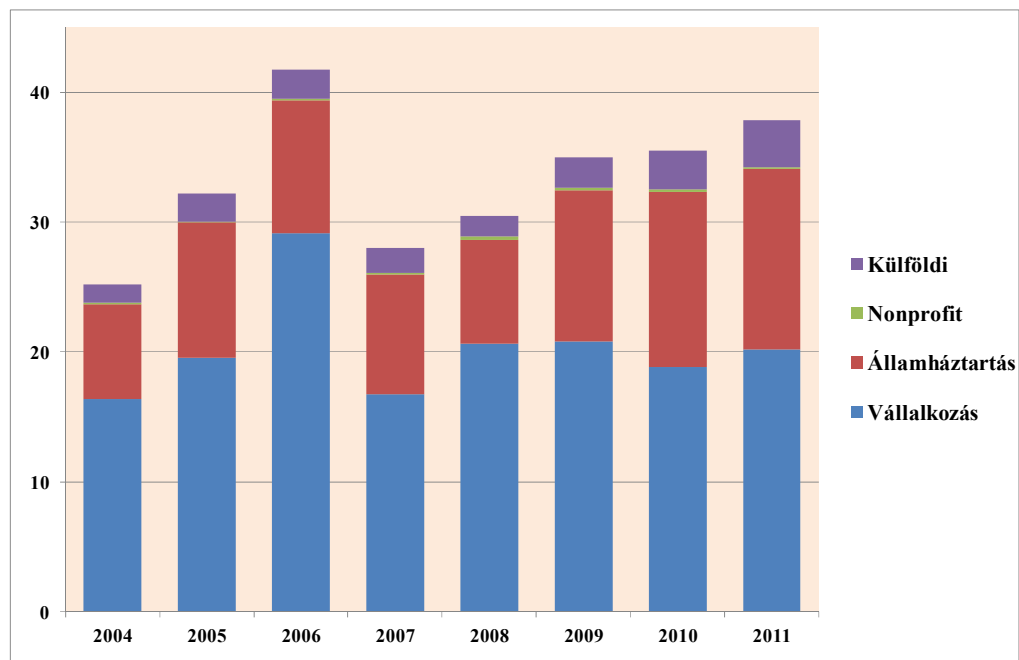
Forrás: EUROSTAT, 2011. augusztus 7 (www.eurostat.eu)

14. ábra: A közfinanszírozású kutatóhelyek eszközök és berendezések beszerzésére fordított K+F beruházásai a teljes K+F ráfordításuk arányában egyes EU tagországokban, 2000–2010 (%)



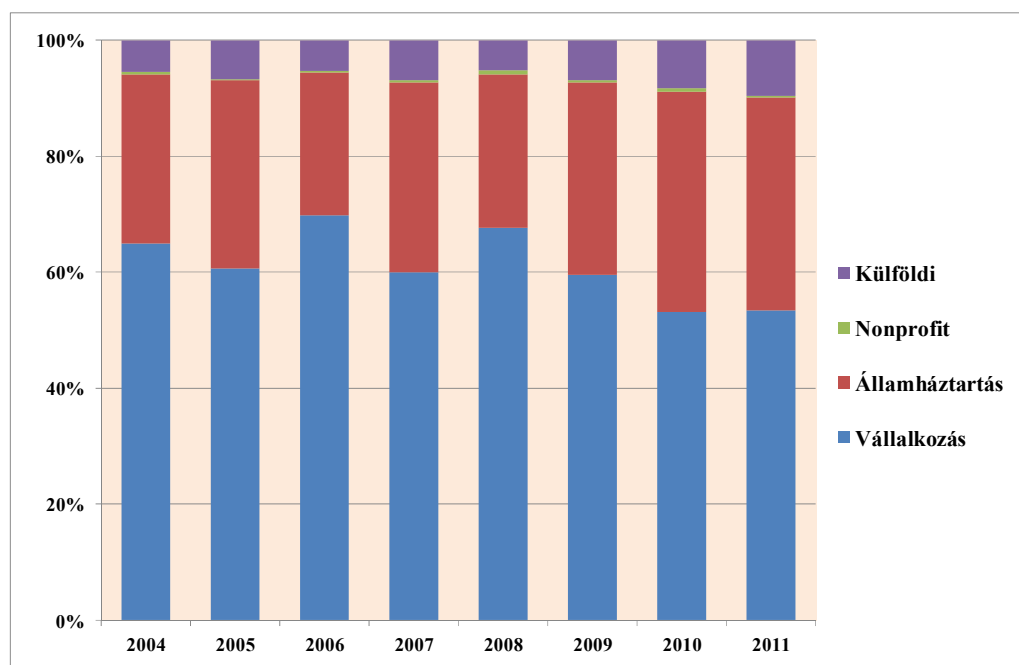
Forrás: EUROSTAT, 2011. augusztus 7 (www.eurostat.eu)

15. ábra: A K+F beruházások megoszlása forrás szerint, 2004–2011 (Mrd Ft)



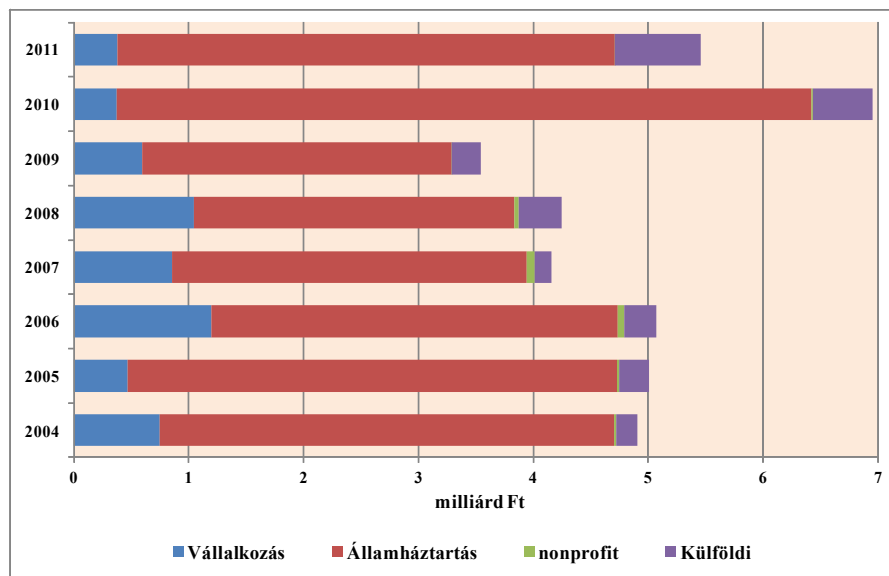
Forrás: KSH, 2012. augusztus

16. ábra: A K+F beruházások megoszlása a forrás szerint, 2004–2011 (%)



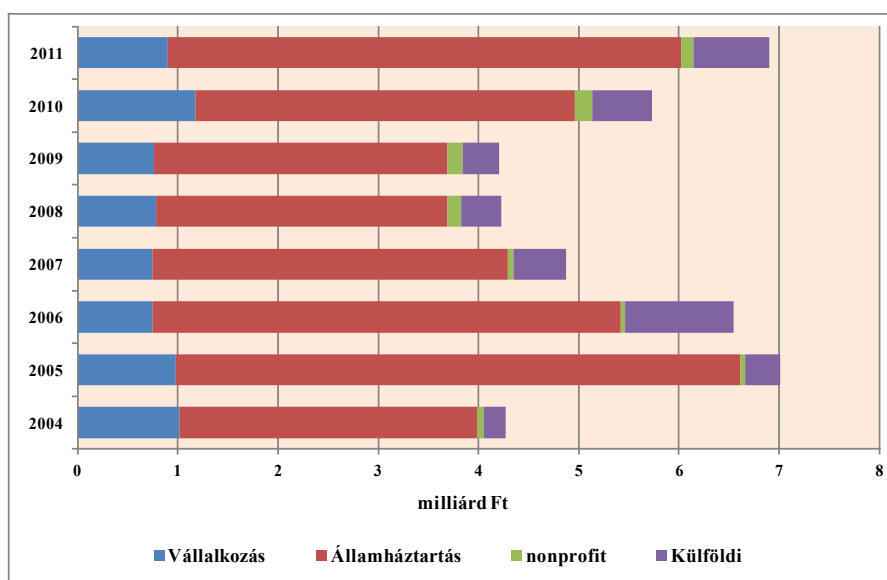
Forrás: KSH, 2012. augusztus

17. ábra: Az államháztartási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



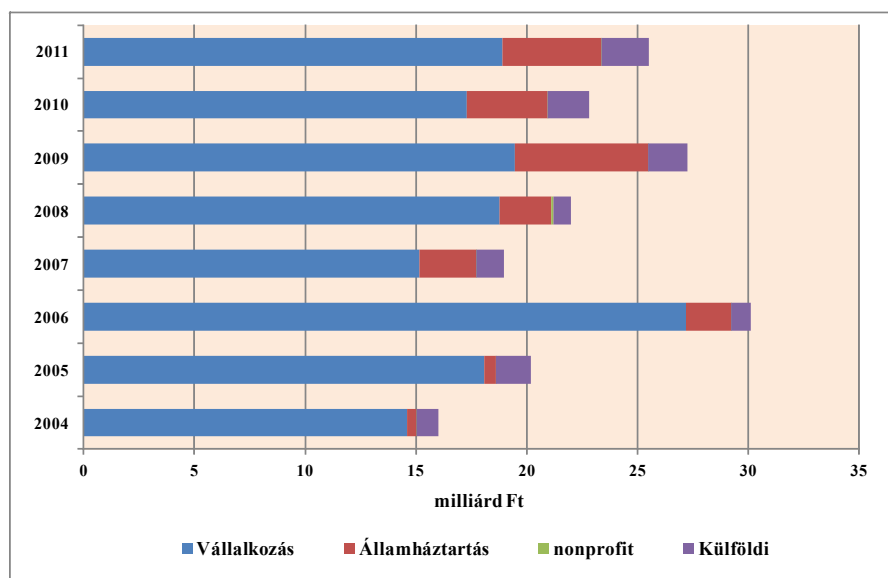
Forrás: KSH, 2012. augusztus

18. ábra: A felsőoktatási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



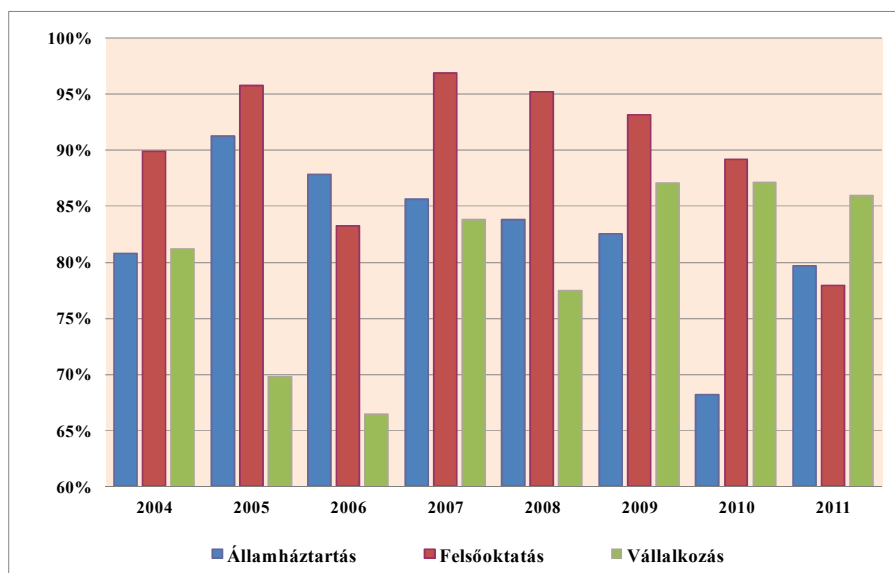
Forrás: KSH, 2012. augusztus

19. ábra: A vállalalkozási szektor beruházásainak forrása Magyarországon, 2004–2011 (Mrd Ft)



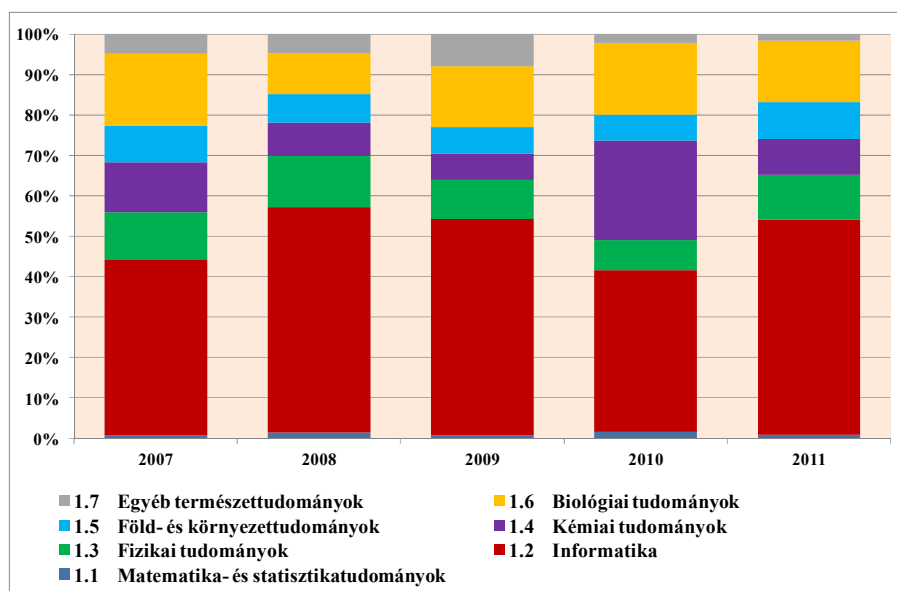
Forrás: KSH, 2012. augusztus

20. ábra: A K+F célú gép, műszer és szoftver beruházások aránya Magyarországon a K+F beruházásokon belül szektoronként, 2004–2011 (%)



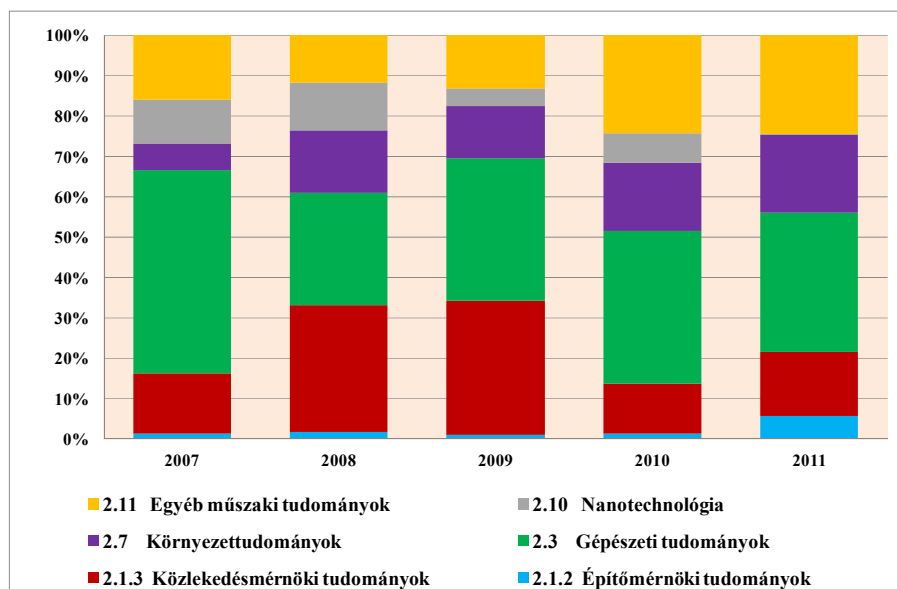
Forrás: KSH, 2012. augusztus

21. ábra: A természettudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%)



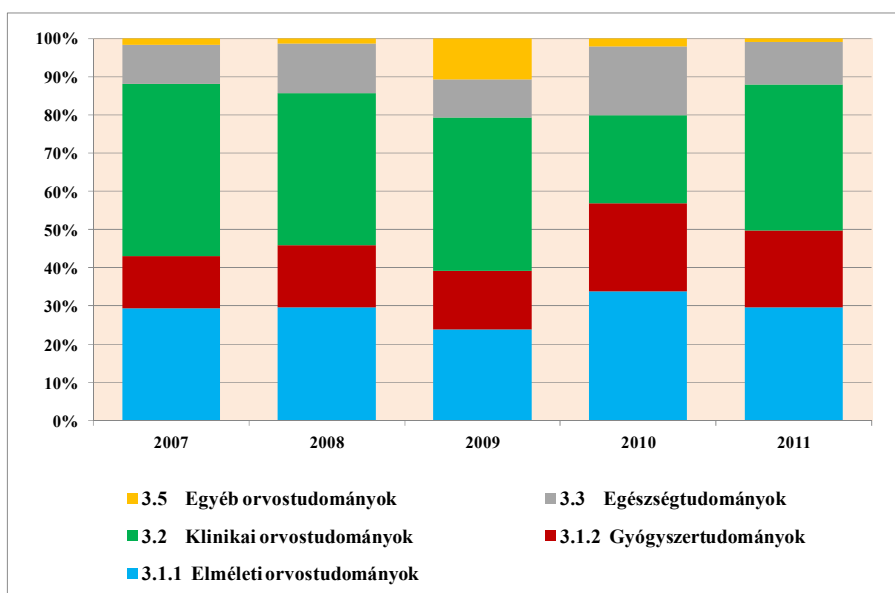
Forrás: KSH, 2012. augusztus

22. ábra: A műszaki tudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%)



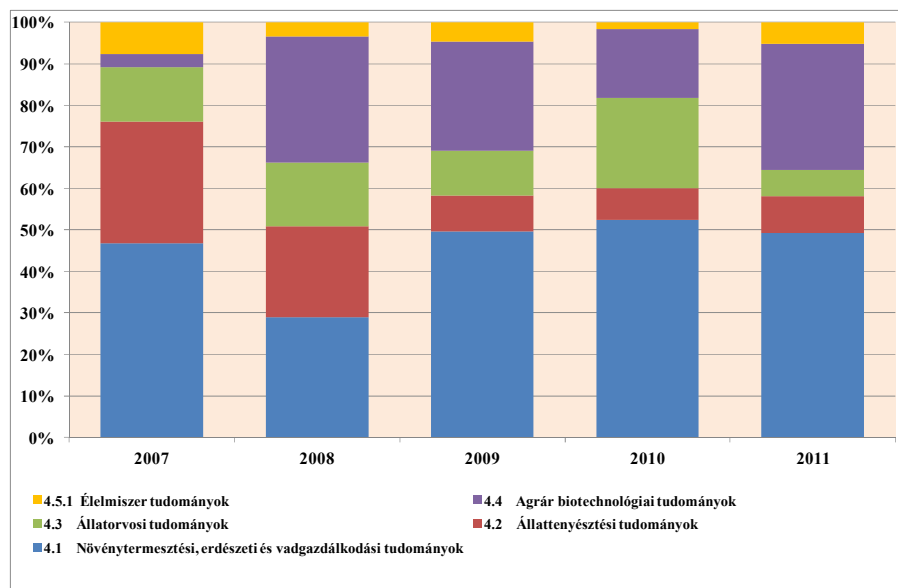
Forrás: KSH, 2012. augusztus

23. ábra: Az orvostudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%)



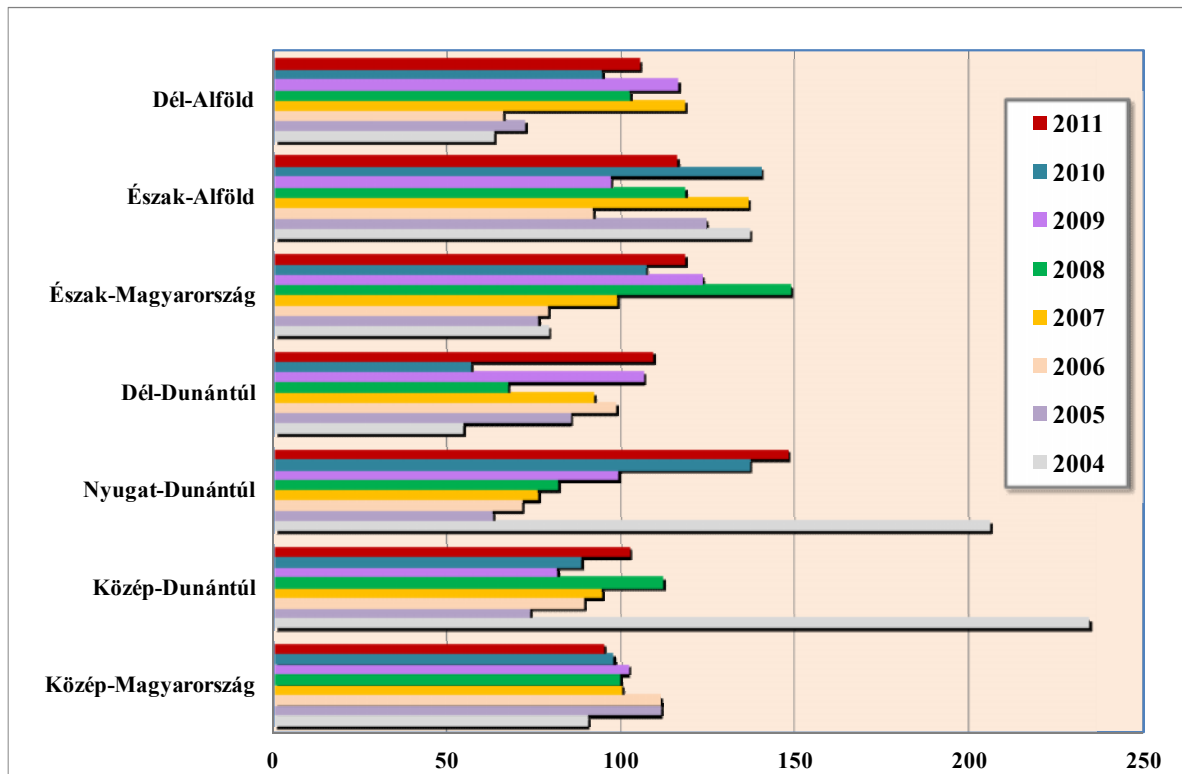
Forrás: KSH, 2012. augusztus

24. ábra: Az agrártudományok beruházásainak megoszlása a tudományterületek között Magyarországon, 2007–2011 (%)



Forrás: KSH, 2012. augusztus

25. ábra: A K+F beruházás aránya a teljes regionális K+F ráfordításán belül Magyarországon, 2004–2011 (országos átlag = 100)



Forrás: KSH, 2012. augusztus

6. melléklet: Nemzetközi/külföldi kutatási infrastruktúrák (KKI)

12. táblázat: Magyar részvétel KKI-kban – tagdíjak, 2010

KKI rövid neve	Teljes neve	Tagdíj 2010-ben (mó Ft)
CERN	European Organization for Nuclear Research	1 482,8
F4E-ITER	The European Joint Undertaking for ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) and the Development of Fusion Energy	3,9
NATO VKI	NATO Von Karman Institute	3,9
ICGEB	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology	9,1
XFEL	European X-ray Free Electron Laser GmbH	484,9
ESA-PECS	European Space Agency - Plan for European Cooperating States	555,1
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility	31,7*
ILL	Institut-Laue-Langevin**	77,5
JINR Dubna	Joint Institute for Nuclear Research – Dubna	11,8
EFDA	European Fusion Development Agreement	3,1
HALDEN	OECD Halden Reactor Project	14,4

Forrás: NEKIFUT

* 2010-ben az éves tagsági díj fele volt esedékes, így az éves terhelés a táblázatban szereplő összeg kétszerese 2011-ben

** A multidiszciplináris neutronkutatások legfőbb európai bázisa

13. táblázat: *Az ESFRI Útiterv tervezett kutatási infrastruktúrái*

ESFRI KI rövid neve	ESFRI KI neve	Potenciális kapcsolódó hazai SKI	Magyar LoI* aláíró
ELI	<i>Extreme Light Infrastructures</i>		
ESO - E-ELT	<i>ESO - European Extremely Large Telescope</i>		
ESRF	<i>European Synchrotron Radiation Facility</i>		
ESS-neutron	<i>European Spallation Source</i>		
European XFEL	<i>European X-ray Free Electron Laser</i>		
FAIR	<i>Facility for Antiproton and Ion Research</i>		
ICOS	<i>Integrated Carbon Observation System</i>		
IFMIF	<i>International Fusion Materials Irradiation Facility</i>		
ILL	<i>Institut Laue-Langevin</i>		
JHR	<i>Jules Horowitz reactor</i>		
SPIRAL2	<i>Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne</i>		
BBMRI	<i>European Biobanking and Biomolecular Resources</i>	<i>Orvosi Génbank (Hálózat, 18 tagú) Vezető: SOTE, PTE</i>	<i>NKTH</i>
EATRIS	<i>European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine</i>		
ECRIN	<i>European Clinical Infrastructure Network</i>		
ELIXIR (UEBII)	<i>European Life Sciences Infrastructure for Biological Information (Upgrade of European Bio-Informatics Infrastructure)</i>	<i>Genomika (Hálózat, 10 tagú)- Vezető: MTA SZBK TTK Enzimológiai Intézet</i>	<i>NKTH</i>
EU-OPENSREEN	<i>European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology</i>		

EuroBioImaging	<i>RI for Imaging technologies in biological and biomedical sciences</i>	Bioimaging (Hálózat, 26 tagú) Vezető: DE	
Infrafrontier	<i>INFRAstructure for Phenomefrontier and Archivefrontier</i>	MTA KOKI Orvosi Géntechnológia Részleg	-
INSTRUCT (ISBI)	<i>Integrated Structural Biology Infrastructure</i>	Szerkezetbiológia és kémia (Hálózat, 7 tagú) Vezető: ELTE Szerves Kémia Tanszék	
LIFE WATCH	<i>LIFE WATCH</i>	Ökológiai biodiverzitás hálózat (Hálózat, 33 tagú)- Vezető: MTA ÖBKIÖKK, ÖBI	
CESSDA	<i>Council of European Social Science Data Archives</i>	Tárki Adatbank (Egy helyszínű) - TÁRKI	NKTH
CLARIN	<i>Common Language Resources and Technology Infrastructure</i>	HunCLARIN (Hálózat, 26 tagú)- MTA Nyelvtudományi Intézet	NKTH
DARIAH	<i>Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities</i>		
ESS-social	<i>European Social Survey</i>		
SHARE	<i>Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe</i>		

Forrás: NEKIFUT projekt

*LoI = Letter of Intent (szándéklevél a magyar csatlakozásról)

Megjegyzés: ESFRI Roadmap kutatási infrastruktúrák, melyekhez kapcsolódhat hazai, SKI-nak minősített kutatási infrastruktúra

7. melléklet: Felhasznált irodalom

- EC, 2009; „*ICT infrastructures for e-Science*“, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions; Brussels, 5.3.2009; COM(2009) 108 final
- EC, 2010; „*Horizon 2020*” kutatási és innovációs keretprogram (2014–2020) létrehozásáról, az Európai Parlament és a Tanács rendelete, Brüsszel, 30.11.2011; COM(2011) 809; 2011/0401 (COD)
- EC 2010; Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels, 30.11.2011; COM(2011) 808 final
- EC, 2011; Innovation Scoreboard, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index_en.htm
- EC, 2011; COM(2011) 809 final 2011/0401 (COD): Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Horizon 2020 – The Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)
- EC, 2012; WORK PROGRAMME 2013, CAPACITIES, PART 1, RESEARCH INFRASTRUCTURES, European Commission C(2012)4526, 9 July 2012
- EMBL, 2011; EMBL Programme 2012-2016, EMBL
- ESFRI 2008; Biological and Medical Sciences Roadmap, Working Group Report
- ESFRI, 2010; Strategy Report on Research Infrastructures, Roadmap report
- ESFRI, 2010; Biological and Medical Sciences, Thematic Working Group Report
- ESFRI, 2011; ESFRI Evaluation Report
- ESFRI, 2011; Position Paper on Horizon 2020, ESFRI Biological and Medical Research Infrastructures
- ESFRI, 2011; Inspiring Excellence Research Infrastructures and the Europe 2020 Strategy. ESFRI
- FI, 2009; National-level research infrastructures, Present state and roadmap, Summary and recommendations; Publications of the Ministry of Education, Finland
- GOP, 2007; GAZDASÁGFEJLESZTÉSI OPERATÍV PROGRAM, CCI-szám: 2007HU161PO001
- KPMG, 2007; Műszerpályázatok átfogó értékelése, Értékelési jelentés, 2007. október 26.
- Marinovic, Damir, 2011; Horizon 2020 & Structural Funds (2014–2020) – What to expect? FEATURE, November 23, 2011
- NRP, 2012; NATIONAL REFORM PROGRAMME 2012 OF HUNGARY, 2012. április (http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012_hungary_en.pdf)
- The Netherlands, 2008; Roadmap for Large-Scale Research Facilities; National Roadmap Committee for Large-Scale Research Facilities, Amsterdam, October 2008, ISBN 978-90-6984-574-6
- TIOP, 2007; Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program 2007–2013, CCI szám: 2007HU161PO008
- ÚMFT, 2007; Új Magyarország Fejlesztési Terv, Magyarország Nemzeti Stratégiai Referenciakerete 2007–2013