



*AZ MTA STRATÉGIAI KONCEPCIÓJA
A TUDOMÁNY SZEREPÉRE A HAZAI
INNOVÁCIÓS RENDSZER MEGÚJÍTÁSÁBAN
– AZ ITM MUNKAANYAGÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL –*

Az MTA stratégiai koncepciója a tudomány szerepére a hazai innovációs rendszer megújításában

– az ITM munkaanyagának figyelembevételével –

Előzmények

Nagy jelentőségű, minden KFI szereplő számára reményt keltő döntés volt, hogy a Kormány prioritásává tette a hazai innováció fejlesztését, és Magyarországot a közeljövőben a térség vezető innovátor országává kívánja tenni. Ezt a szándékot fejezi ki az Innovációs és Technológiai Minisztérium létesítése is. 2018. október 4-én megjelent „a kutatási, fejlesztési és innovációs rendszer intézményrendszerének és finanszírozásának átalakításáról” szóló 1481/2018. (X. 4.) kormányhatározat, amely részletesen meghatározza a Magyarország versenyképességének növelését célul kitűző átalakítások ütemtervét.

Az MTA határozott szándéka, hogy hagyományaihoz és nemzeti küldetéséhez híven, értékei és erőnyei megőrzésével, a benne rejlő lehetőségek és alkotóenergiák felszabadításával járuljon hozzá egy új, a magyar tudományosság felemelkedését szolgáló tudománypolitika megszületéséhez és megvalósításához. Ennek megfelelően egy ITM-MTA megállapodás mielőbbi megszületésének elősegítésére az MTA az ITM-től kapott munkaanyag figyelembevételével elkészítette saját munkaanyagát. Ez az összefoglaló az MTA tudományos osztályainak elnökei, kutatóhálózati intézményvezetői és további akadémiai vélemények összegzése alapján készült, de még nem tekinthető az MTA hivatalos testületi álláspontjának.

Előrebocsátjuk, hogy az MTA-kutatóhálózat vezetői és tagjai elfogadják a tőlük és a Kormánytól teljesen független, külföldi szaktekintélyek közreműködésével, hiteles nemzetközi gyakorlat szerint végrehajtott átvilágítást, amit mielőbb el kell végezni. Az átvilágítás elveiről és módszereiről jelen dokumentumban külön nem szólunk, mivel azok meghatározásának előkészítésére a munkáját rövidesen megkezdő, 7 Kormány által és 7 MTA által delegált tagból álló MTA elnöki bizottság lesz illetékes.

A KFI rendszer egésze

A hazai KFI helyzete és állapota

A magyar tudomány és KFI nemzetközi pozíciói megfelelnek az ország gazdasági fejlettségének. Ha összevetjük a KFI rangsorban meghatározott értéket a GDP/fő alapján készített rangsorral, láthatóvá válik, hogy Magyarország ennek megfelelően teljesít.

Az ITM-munkaanyagban alkalmazott innovációs mutató magában foglalja az alapkutatást és az innovációt egyaránt, így abból nem derül ki, hogy a hazai alapkutatás kiválóan – európai összehasonlításban az egyik legjobb hatékonysággal – hasznosítja a versenytársainál szűkebb hazai forrásait, jelentős külföldi (pl. ERC) forrásokat vonva be a hazai tudásgazdaságba. A specifikus mutatók egyértelműen mutatják, hogy 2010–17 között Magyarország ezen a téren jelentősen javította pozícióit (European Innovation Scoreboard, 2010–2017). Kutatóink a mai munkavállalói kör egyik legversenyképesebb csoportját alkotják.

Az EU-ban a versenyképesség növelése érdekében 2002 és 2015 között jelentősen nőtt, míg ugyanekkor Magyarországon csökkent a KFI állami forrásainak nagysága. A leglátványosabb visszaesés a felsőoktatási KFI területén volt, ahol az állami/kormányzati támogatás 2011 óta mintegy kétharmadára esett vissza. Alacsony a bérszínvonal, ennek következménye az elvándorlás,

a túlterheltség, a széttöredezettség, a kontraszelekció. A versenytársakhoz képest kevés a kutató, az innovátor és az innovációmenedzser, kevés a kutató- és fejlesztőhely. Jelentősen javult, de sok esetben még mindig nem versenyképes a kutatási infrastruktúra és az adminisztrációs háttér. Nem kutatásbarát a jogszabályi környezet (közbeszerzési szabályok, honosítás, külföldi kutatók foglalkoztatása stb.).

Tudomány- és innovációpolitika

Az elmúlt közel egy évtizedben a kormányzat számos jelét adta annak, hogy komoly szerepet szán a tudományos világnak, a kutatásnak, fejlesztésnek, innovációnak az ország társadalmi és gazdasági felvirágoztatásában, regionális, európai és globális szerepének erősítésében. Jelentős épített és kutatási infrastruktúra-fejlesztések kezdődtek, fejlődésnek indult a kutatói életpályarendszer (posztdoktori és Bolyai-ösztöndíj, Lendület és Élvtörő program). Ezeket a gesztusokat a tudományos közösség számos nemzetközi elismerést kiváltó eredménnyel és nemzetstratégiai jelentőségű kutatások indításával viszonyozta (agykutatás, kvantumtechnológia, fehérjekutatás, nemzeti víztudományi program, tantárgy-pedagógiai program stb.).

Az elmúlt évtizedekben Magyarországon nem tudott kibontakozni egyetlen széles körű egyetértésre támaszkodó, hosszú távú, átfogó nemzeti tudományos és innovációs stratégia sem. Éppen ellenkezőleg, a megújításra tett periodikus kísérletek miatt az alulfinanszírozott KFI rendszert a folyamatos átszervezés okozta bizonytalanság tovább terhelte. Az összegyűlt tapasztalatok és jó gyakorlatok alapján ma végre kibontakoztatható egy komoly távlatokat nyitó nemzeti KFI rendszer: a küszöbhez értünk. A valamennyiünk által várt áttöréshez a legjobb politikai, gazdasági és tudományos erők összefogása, hosszú távú együttműködése szükséges. Reményünk szerint ez elvezet a fent említett, a kutatást és annak utánpótlását veszélyeztető problémák megoldásához.

A nemzeti KFI stratégia megalapozásához szükség van a hazai KFI rendszer teljes körű állapotfelmérésére, amelyet nemzetközi kritériumok szerint, nemzetközi összehasonlítást is lehetővé téve kell elvégezni. Ennek a folyamatnak a tudományt érintő része sem korlátozódhat az MTA kutatóhálózatának átvilágítására, hanem ki kell hogy terjedjen az egyetemek, az állami kutatóintézetek és a közforrásokból részesedni kívánó gazdasági társaságok innovációs tevékenységére, valamint a jelenlegi innovációt támogató, menedzselő, kiszolgáló intézmények hasonló szempontok szerinti felmérésére is.

A rendszer átgondolásához és kialakításához azonosítani kell a hatékony és eredményes KFI tevékenység tudományos, politikai, finanszírozási és társadalmi feltételeit.

Az ITM-munkaanyag a közvetlen anyagi megtérülés vállalkozásélénkítő és versenyelőnyt biztosító haszna szempontjából értékeli a kutatás-fejlesztés-innováció egész kérdéskörét. Ezt a megközelítést ki kell egészíteni az emberiség, a társadalom és a nemzet javát szolgáló új tudományos kutatásokkal és felismerésekkel, amelyeknek sajátos szabályaik és folyamataik vannak, és amelyeket a nemzeti érdekeket előtérbe helyező tudománypolitika szempontjából szintén alapvető fontosságúnak tartunk. Ilyen témák például az oktatás innovatív módszerei, a lakosság egészségi állapotának javítása, a demográfiai folyamatok, a technológiai fejlődés nem kívánt mellékhatásai, a klímaváltozáshoz kapcsolódó kihívások, a nagy ellátórendszerek hatékonyságjavítását és méltányos hozzáférhetőségét célzó fejlesztések. Fontos, hogy ezeken a területeken is fellendüljön a hazai innovációs aktivitás. Ezek magas színvonalú hazai művelése nélkülözhetetlen a nemzeti identitás, értékek és érdekek védelméhez.

Az előrelépés stratégiai pilléreként kell tekinteni a hagyományosan kiváló alapkutatásra, és azt megőrizve, tovább erősítve kell a másik két pillért, az alkalmazott kutatást és a vállalati innovációt fejleszteni, illetve a közöttük való „átjárást” erősíteni. Továbbra is szükség lesz az alapkutatás állami finanszírozására, sőt annak jelentős növelésére.

A KFI rendszer átalakításakor a következő elvek érvényesülését tartjuk alapvetőnek:

- a személyi feltételek (megfelelően képzett kutatók és fejlesztők) figyelembevétele;
- a rendszer finanszírozásának tervszerű és radikális mértékű javítása;
- a túlzott centralizáció és bürokrácia elkerülése;
- a meglévő kiválóságokra való építkezés a veszélyeztetésük helyett;
- a hazai „innovációs ökoszisztéma” valamennyi szereplőjének párhuzamos erősítése;
- a rendszer szereplőinek együttműködésre való ösztönzése a megosztásuk helyett;
- a különböző tudományterületek és kutatási célok sajátosságainak figyelembevétele;
- a kapkodó külső beavatkozások helyett fokozatos átalakítás.

A kutatás és innováció személyi feltételei

A kutatásra, innovációra alkalmas személyek száma a világon mindenütt csekély a populáción belül. Megbecsülésük, megtartásuk, gondozásuk, lehetőségekhez juttatásuk egyedi megközelítéseket igényel. Ki kell használnunk a vezető kutatók, iskolateremtő személyiségek nélkülözhetetlen szerepét a tehetségek felfedezésében, a kutatás és az innováció melletti elkötelezésében. Ki kell használni azt a lehetőséget is, amit a külföldi kapcsolatok jelentenek a hazai tehetségek kibontakoztatásában.

Az egyetemek továbbra is a felsőfokú szakemberképzést és ezzel együtt a kutatói utánpótlást biztosítják, de a tehetséges fiatal kutatóknak az élvonalbeli kutatásba való bevezetésében az egyetemektől független kutatóintézetek szerepe is változatlanul elengedhetetlen. Szorgalmazni kell ezért az egyetemek és az MTA-kutatóhálózat együttműködését a hazai fiatal tehetségek felkutatása, a tudományba való bevezetése és tervszerű képzése terén.

A kapacitás növeléséhez nem tudjuk nélkülözni a külföldön már sikeres kutatók hazahozását, a hazai fiatalok elvándorlásának csökkentését. Szembe kell néznünk azzal a gyöngeségünkkel is, hogy versenytársainkhoz képest nagyon kevés nálunk a külföldi tudós, diák, mérnök. Fel kell tárunk ennek okait (fizetés, nyelvi nehézségek, adminisztratív akadályok, diplomák és tudományos címek elismerésének nehézsége stb.).

A stratégiaalkotás és a beavatkozások tervezése során az innovációban részt vevő gazdasági szereplők bevonásával tisztáznunk kell, hogyan képzeljük el az „innovációs láncban” tevékenykedőket. Milyen képzettségű, tapasztalatú, motivációjú szakemberekre van szüksége a tudománynak, innovatív iparnak, tudásmenedzsmentnek, szakpolitikának és szakigazgatásnak? Külföldi példák alapján például a PhD-képzésben növelni kellene az olyan fiatalok számát, akik nem az akadémiai szférában, hanem a versenyszférában tervezik a karrierjüket.

A finanszírozási rendszer fejlesztése

Az ITM-munkaanyagban javasolt KFI finanszírozási rendszer elveit és struktúráját előremutatónak tartjuk. Hozzáteesszük, hogy az innovációs ökoszisztéma számos eleme szorul javításra, átalakításra (pl. szellemi tulajdon védelme, piacra juttatás stb.)

A versenyképességet súlyosan akadályozza, a fenntarthatóságot is veszélyezteti a KFI rendszer több évtizedes alulfinanszírozottsága. A fenyegetettséget fokozza, hogy 2020-tól kezdődően ma még nem láthatók a források új KFI pályázatok meghirdetésére. Az emberi és az anyagi erőforrások növelését össze kell hangolni. *A Kutatási Alapot fokozatosan* bővíteni, növelni kell, és működését a tapasztalatoknak, igényeknek megfelelően felül kell vizsgálni.

A vállalkozások elsősorban azokat a kutatásokat finanszírozzák, amelyekből az üzleti szervezeteknek közvetlenül mérhető hasznuk keletkezik, így az alapkutatásokat meghatározó mértékben továbbra is az államnak, az alkalmazott kutatásokat pedig az államnak

a versenyszférával együtt kell finanszíroznia. Erre szolgál az alkalmazott kutatások terén a megfelelő célzott pályázati rendszer. Fontos az innovációs célú projektek lezárását követő, a hasznosítás eredményességére is vonatkozó utóellenőrzés, az utóellenőrzés eredményének közzététele és a tanulságok levonása.

A Magyar Tudományos Akadémia kutatóintézetei

Az intézetek fő feladatai

Egy akadémiai kutatóközpont / önálló kutatóintézet feladatait három fő csoportba lehet osztani:

1. Alapkutatások (felfedező kutatások): ezek témáit a tudomány belső fejlődése, világszerte elért legfrissebb eredményei határozzák meg. A kiválóság a fő kritérium, és társadalmi hozadéka a legfrissebb eredmények, módszerek, elméletek ismerete és továbbadása.
2. Alkalmazott (célzott) kutatások: a versenyszféra vagy a Kormány megrendelése alapján végzett, az alapkutatási eredményekre és az azokban felhalmozott tudásra támaszkodó kutatások.
3. Társadalmi célú szolgáltatások: tanácsadás tudományos kérdésekben (pl. gazdaság, környezetvédelem), tudományos utánpótlás képzése, oktatás, a tudomány népszerűsítése, a nemzeti hagyaték ápolása (pl. irodalmi és zeneszerzői archívumok: Bartók-archívum és hasonló, gyűjtemények tudományos feldolgozása), valamint sok speciális közérdekű tevékenység (pl. *Nemzeti Atlasz*, *A magyar nyelv nagyszótára*, Nemzeti Szeizmológiai Hálózat).

Az intézethálózat átalakításáról nem lehet beszélni a három feladat együttes figyelembevétele nélkül. Az alapkutatások tekintetében az MTA igen jól teljesít, bizonyos mércék (pl. egységnyi anyagi támogatás alapján megírt publikációk száma) szerint Európa legeredményesebb intézethálózata. Társadalmi célú szolgáltatásait is közmegelegedésre látja el. Eredményesebb bevonása az alkalmazott kutatásokba és az innovációs folyamatokba mindannyiunk közös érdeke.

A kutatóintézet-hálózat szerkezete

Az akadémiai intézethálózat jelentős átstrukturálását az ország innovációs teljesítményének mielőbbi érezhető javítása érdekében nem tartjuk indokoltnak. Minden átszervezésnek nagy költsége van (nemcsak pénzben, hanem munkaidőben, energiában, bizalomban, megbontott kapcsolatrendszerben is), és a várt eredmény gyakran elmarad. Átszervezni csak akkor szabad, ha annak jelentős előnyei nyilvánvalóan bizonyíthatók, jó példákkal igazolhatók. A legfontosabb, hogy a meglévő kiválóságokat megőrizzük, és ne kockáztassuk. Nem az alapkutatás, hanem az alkalmazott kutatás és az innováció terén van lemaradásunk.

Az ideális kutatóközpontban a három feladat ellátását összeköti a közös tudományterület, melyen belül a feladatok megfelelő elosztása és az együttműködés egyaránt megvalósul. Ennek megfelelően az a törekvés, amely külön alrendszerbe rendezve mereven szétválasztaná az alap- és alkalmazott kutatást végző intézményeket, erősen vitatható. A háromféle feladat finanszírozása nyilvánvalóan eltérő elvek alapján kell hogy működjön, de szervezeti elkülönülésük csak indokolt esetben célszerű, földrajzi elkülönülésük pedig egyértelműen negatív hatású.

Lényegesnek tartjuk, hogy az MTA égisze alatt mind az alapkutatás, mind az alkalmazott kutatás tovább működjön. Ugyanakkor jogi, finanszírozási és más ösztönzésekkel az MTA-kutatóhálózat alkotórészei számára is elő kell segíteni a funkcionális integrálódást az innovációs lánc többi képviselőjével.

A nemzeti prioritások érvényesülését az MTA támogatott kutatócsoportok esetében alkalmazott módszerhez hasonlóan lehetne megerősíteni: az ITM/NKFIH létrehozhat és működtethet tematikus kutató- és fejlesztőcsoportokat, laboratóriumokat, de nagyon fontosnak tarjuk, hogy ezek a rokon témákban már meglévő erős kutatóintézetekkel vagy egyetemi tanszékekkel legyenek földrajzi és személyes kapcsolatban. *Csak így lehetséges a meglévő infrastrukturális és személyi kapacitások bevonása a fejlesztés és innováció folyamatába.*

A több intézményre kiterjedő, sőt nemzeti szintű, multidiszciplináris programok szervezése szükségképpen hálózatszerű. A résztvevők saját szakértelmükre támaszkodva és saját erőforrásaikat is használva kutatnak, de rendszeres találkozók, belső pályázatok segítik a közös célok megfogalmazását és megvalósítását, akár vállalati partner bevonásával. Az ilyen hálózatok szervezésében támaszkodni lehet a már működő programok tapasztalataira, melyeket az Akadémia vagy kutatóintézetei szerveztek (pl. agykutatás, tantárgy-pedagógia, vízkutatás). Kulcsfontosságú, hogy ezeknek a programoknak a vezetésére a tématerületet reprezentáló, az érintetteket integrálni képes karizmatikus szakmai kiválóságokat nyerjük meg.

A kutatóintézet-hálózat finanszírozása

A fent megfogalmazott háromféle feladat részben Max Planck-jellegű, részben Fraunhofer-jellegű finanszírozást tételez fel; hangsúlyozzuk azonban, hogy a német példa méreténél, hagyományainál és finanszírozási struktúrájánál fogva nem jelent valós alternatívát a magyar kutatási intézmények működtetésére. Egy MTA-kutatóközpont, illetve önálló kutatóintézet költségvetése jelenleg is alapvetően négy forrásból tevődik össze: költségvetési támogatásból, saját kutatási eredményeinek hasznosításából, tudományos szolgáltatásaiból befolyt díjakból és a versenykörülmények között elnyert hazai és nemzetközi pályázatokból. (A kutatóintézetek működési kiadásainak 46%-át fedezi az eredeti előirányzat szerinti működési támogatás.) Ez a Fraunhofer-rendszerhez áll közel, de az arányokat tudományterületenként eltérően kell megállapítani.

Az alapkutatás finanszírozásában a stabilitás döntő tényező; vezető kutatókat nem lehet rövid vagy akár középtávú kutatási feladatok függvényében alkalmazni, majd utána szélnek eresztetni. Meg kell határozni kutatóintézményenként egy költségvetési alapfinanszírozást, mely tartalmazza a főállású kutatók bérét (kutatói törzsgárda), a központi kutatási infrastruktúra fenntartását, karbantartását és fejlesztését, a kutatások kiszolgáltatását, menedzselését és az üzemeltető intézmény fenntartását. Ezt a „bázis”-jellegű finanszírozást külön csatornán kell biztosítani, külön mechanizmussal, természetesen észszerű időközönként újraértékelve. A stabilitás biztosítása érdekében javasoljuk, hogy az MTA intézményi alapfinanszírozása az ITM-mel tervezett megegyezés keretében kerüljön vissza az MTA költségvetési fejezetébe.

Az alkalmazott kutatási tevékenység részben olyan pályázati vagy megbízási formában finanszírozható, melyben a témát vagy közvetlenül a versenyszféra, vagy az ITM határozhatja meg. A társadalmi célú szolgáltatások finanszírozása nyilvánvalóan nem oldható meg egységesen, de javasoljuk, hogy például az intézethálózatnak az oktatásban vagy a tudomány népszerűsítésében vállalt szerepét anyagilag is ismerjük el.

Az intézeten belüli, csoportok közötti forráselosztás maradjon továbbra is az intézményvezető joga és felelőssége. A nem megfelelően teljesítő kutatócsoportok működését – amennyiben az átvilágítás vagy a későbbi rendszeres „review” ilyen kimutat – felül kell vizsgálni. A téma fontossága esetén a kutatócsoportot meg kell erősíteni, kiemelkedő fiatalok, akár külföldi kutatószemélyiségek meghívásával. A megszüntetés korántsem az egyetlen választható lehetőség ilyenkor sem.

Az MTA nemzeti szerepvállalásának megerősítése

A Magyar Tudományos Akadémia 1990 után megújuló módon, bár a közvélemény számára nem mindig észlelhetően végzi rendkívül gazdag, a nemzetet és a nemzeti politikát támogató, szolgáló tevékenységét. Széchenyi alapítói szándékának megfelelően, állásfoglalásait mindenkor a tudományos tények és elvek tisztelete és a magyar nemzet iránti elkötelezettsége szerint adja ki.

„Tudomány minden politikában”

Ugyanakkor az Akadémián és intézeteiben számos olyan kutatás folyik (nemcsak a társadalomtudományok, de pl. a környezetvédelem, mezőgazdaság, orvostudományok területén is), melynek eredményei szakpolitikai döntéseket készíthetnek elő. A választott politikusok joga és felelőssége eldönteni, hogy a tudományos tények és vélemények milyen szerepet kapnak a politikai döntésekben. A tudományos tények ismerete azonban kétségkívül javítja a szakpolitikai döntéshozatal minőségét. Közös érdekünk tehát, hogy a szakpolitikai jelentőségű kutatási eredmények minél teljesebben, torzítás nélkül jussanak el a döntéshozókhoz.

Jelenleg azonban nehézséget okoz, hogy nem állnak rendelkezésre az ehhez szükséges intézményes csatornák, például parlamenti bizottságok vagy minisztériumi tudományos tanácsadók. Szintén hátráltatja a tudományos tanácsadás és döntéshozói tájékozódás lehetőségeit, hogy hiányoznak az olyan politikai vitafórumok, ahol a pártok, politikai irányzatok képviselői és a különféle szakemberek, köztük a tudomány képviselői és más érintettek kifejthetnék nézeteiket, amelyek a tudományos tényeken túl politikai értékválasztást is tükrözhetnek.

A Magyar Tudományos Akadémia felajánlja, hogy a kormányzati politika tudományos támogatására közpolitikai „tudás- és technológiatranszfer”-szolgálatot hoz létre. Ennek része lehet a politikai döntéshozók közvetlen tájékoztatása mellett az is, hogy évente több fontos nemzeti sorskérdést, társadalmi problémát, fejlődési lehetőséget, dilemmát érintő kérdésben átfogó jelentést készít, nyilvánosan megvitát és közread. A nyilvánosság és a politikai döntéshozók tájékoztatása során bemutatja a nemzet érdekében végzett munkáját.

A Magyar Tudományos Akadémiát missziója nem csupán a tudományos elit, nem is elsősorban saját intézményrendszerének munkatársai, hanem sokkal inkább a teljes tudományos közösség képviselőjévé avatja, amelynek tagjai egyetemi, akadémiai és állami kutatóintézeti vagy vállalati kutató-fejlesztő helyeken tevékenykednek. Az MTA mindent meg kell hogy tegyen megfelelő tájékoztatásuk, véleményük figyelembevétele, méltányos és következetes képviseletük, tudományos hivatásuk gyakorlása és nemzetet szolgáló tevékenységük zavartalan folytatása érdekében. Az MTA feladatának tekinti, hogy ez egész magyar tudományos közösséget bevonja a tudományos és innovációs „paradigmaváltás” előkészítésébe és megvalósításába.

Mellékletek:

1. Az akadémiai kutatóintézet-hálózat 2010–2015 közötti tevékenységéről készült három tudományterületi beszámoló
2. A magyar tudomány és kutatás-fejlesztés nemzetközi pozíciói és az előrelépés lehetőségei
3. Innovációs és eredményességi mutatók
4. Válogatott innovációs eredmények az Akadémián
5. Az Akadémia szerepe a nemzeti KFI finanszírozási és intézményrendszerben

1. melléklet: Az akadémiai kutatóintézet-hálózat 2010–2015 közötti tevékenységéről készült három tudományterületi beszámoló

Előzmények

A Magyar Tudományos Akadémia jogszabályi kötelezettség alapján, továbbá a kutatóintézmények hosszú távú eredményes működtetése érdekében rendszeres időközönként – független szakértői testületek, bizottságok segítségével – értékeli az akadémiai kutatóhelyek többéves kutatási tevékenységét. E testületek az értékelés mellett általános és konkrét javaslatokat fogalmaztak meg az egyes tudománysszakok jövőjével kapcsolatban segítve a központok, intézetek jövőbeli munkáját.

Az 1990 óta eltelt időszakban három átfogó felülvizsgálatra került sor az Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsának (AKT) mint a kutatóhálózat köztestületi felügyeletét ellátó testületnek a kezdeményezésére. Az első értékelés az 1989–1994 közötti időszakot vette számba 1995-ben. A második a bölcsészet- társadalomtudományok esetében az 1995–2002, míg az élettudományok, valamint és a matematikai és természettudományok esetében az 1998–2002 közötti időszakot tekintette át 2003-ban. Az MTA kutatóhálózata 2012. január 1-jétől megújult struktúrában működik, ezért 2014 novemberében az AKT javaslatot tett az akadémiai kutatóintézet-hálózat 2010–2015 közötti szakmai tevékenységének átvilágítására.

A 2010–2015 közötti időszak tudományos tevékenységének és stratégiájának szakmai felülvizsgálata

A **szakmai felülvizsgálat alapvető célja** volt, hogy az értékelés az intézeteket korábbi teljesítményükhöz viszonyítsa, megvizsgálja és megállapítsa a hazai tudományosságban belüli helyüket, illetve felmérje az adott kutatási tevékenység nemzetközi trendjéhez viszonyított pozícióját. A felülvizsgálat alkalmat adott az 2012. évi átalakítás előtti időszak utolsó két év, és az azóta eltelt négy év tevékenységének és feltételrendszerének összehasonlítására is. A kutatóhálózati értékelés ahhoz is hozzájárult, hogy az MTA vezetése a szükséges egyeztetéseket lefolytathassa az akadémiai kutatóhelyek középtávú tudományos kutatási, fejlesztési és innovációs stratégiájáról, és ehhez kellő humán- és pénzügyi forrásokat rendelhessen a szakmai felülvizsgálat eredményeire és tanulságaira alapozva.

Az akadémiai intézetek részletes értékelését a szűkebb szakterületek, diszciplínák képviselőiből álló **29 szakértői testület**, valamint e testületek anyagaira támaszkodva **három tudományterületi testület** végezte. A testületek értékelési tevékenysége 2016 júniusától 2017 februárjáig tartott. **A Bölcsészet- és Társadalomtudományi Tudományterületi Testület** Hunyady György akadémikus vezetésével **16 intézet**, **az Élettudományi Tudományterületi testület** Solti László akadémikus vezetésével **13 intézet**, **a Matematika és Természettudományi Tudományterületi Testület** Blaskó Gábor akadémikus vezetésével **14 intézet** tudományos vizsgálatának összegző jelentését (43 intézeti szakértői jelentés véglegesített dokumentumaival együtt) készítette el.

Az intézetek tudományos felülvizsgálatára felkért szakértői és tudományterületi értékelők **munkamódszerük** alapján intézetlátogatások, személyes konzultációk keretében tekintették át az intézetek, kutatóközpontok szakmai tevékenységét az értékelési időszak 2010–2015 közötti periódusában, elemezték az intézményvezetők által benyújtott kutatóhelyi önértékeléseket és a tudományos középtávú (2016–2019) stratégiai koncepciókat, valamint elkészítették a kutatóhelyek SWOT-elemzését, és testületi ajánlásokat, javaslatokat fogalmaztak meg. A szakértői testületek javaslatát alapul véve a három tudományterületi testület véglegesítette a szakértők által elkészí-

tett, az intézetek (és központok) tevékenységére és működésére vonatkozó testületi értékeléseket. A kutatóhelyek minősítését az AKT által meghatározott skála (kiváló, jó, megfelelő, gyenge) alkalmazásával állapították meg.

A szakértői testületek által értékelt akadémiai intézetek

<i>A testületek megnevezése tudományterületenként</i>	<i>Az értékelt intézet megnevezése</i>
<i>Bölcsészet- és társadalomtudományi</i>	
Filozófia	BTK Filozófiai Intézet
Irodalomtudomány	BTK Irodalomtudományi Intézet
Jogtudomány	TK Jogtudományi Intézet
Kisebbségkutatás	TK Kisebbségkutató Intézet
Közgazdaság-tudomány	KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet KRTK Világgazdasági Intézet
Művészettörténet	BTK Művészettörténeti Intézet
Néprajztudomány	BTK Néprajztudományi Intézet
Nyelvtudomány	Nyelvtudományi Intézet
Politológia	TK Politikatudományi Intézet
Pszichológia	TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet
Regionális kutatások	KRTK Regionális Kutatások Intézete
Régészet	BTK Régészeti Intézet
Szociológia	TK Szociológiai Intézet
Történettudomány	BTK Történettudományi Intézet
Zenetudomány	BTK Zenetudományi Intézet
<i>Matematika és természettudományi</i>	
Atomfizika, részecskefizika	Atommagkutató Intézet Wigner FK Részecske- és Magfizikai Intézet
Csillagászat, űrkutatás	CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet
Energetika, nukleáris kutatások, felületkémia	EK Atomenergia-kutató Intézet EK Energia- és Környezetbiztonsági Intézet
Földtudományok	CSFK Földrajztudományi Intézet CSFK Földtani és Geokémiai Intézet CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet
Kémia, farmakológia	TTK Szerves Kémiai Intézet TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet
Matematika	Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet
Számítástechnika	Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet
Szilárdtest-fizika, anyagtudomány	Wigner FK Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet EK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet

<i>Élettudományi</i>	
Agrártudományok	ATK Mezőgazdasági Intézet ATK Növényvédelmi Intézet ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet
Állatorvos-tudomány	ATK Állatorvos-tudományi Intézet
Biokémia, genetika, biofizika, enzimológia	SZBK Biofizikai Intézet SZBK Biokémiai Intézet SZBK Genetikai Intézet SZBK Növénybiológiai Intézet TTK Enzimológiai Intézet
Orvostudomány, neurobiológia	Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
Ökológia, botanika	ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet
Hidrobiológia, limnológia	ÖK Duna-kutató Intézet ÖK Balatoni Limnológiai Intézet

Valamennyi intézetértékelés előre megállapított (AKT-határozatban rögzített) egységes szempontrendszer szerint történt. Ezek a következők voltak:

- Az adott intézmény tudományos teljesítménye publikációs és idézettségi eredményei alapján*
 - A publikációk szakmai minősége*
 - A publikációk típusai és megjelenési helyük alapján kirajzolódó publikációs stratégia minősítése*
 - A publikációk viszonyítása az adott tudományterület (diszciplína) nemzetközi sztenderdjeihez*
 - A publikációk idézettségi mutatóinak értékelése*
- Az intézmény hatéves tevékenysége és középtávú terve alapján kirajzolódó tudományos stratégiájának értékelése*
- Az intézmény nemzetközi kapcsolatai és pályázati eredményessége*
- Az intézmény vállalati kapcsolatai, valamint a társadalomban való hasznosulás és a tudományos ismeretterjesztés érdekében kifejtett tevékenysége*
- Az intézmény kutatóinak részvétele a hazai és nemzetközi tudományos életben (konferenciaszervezés és -részvétel, tagság vagy vezető pozíció tudományos testületekben, értékelési tevékenység stb.)*
- Az intézmény kutatóinak részvétele a felsőoktatásban, különös tekintettel a doktori képzésben való részvételre*
- Az intézmény személyi összetétele (kutatói korfa, kutatói utánpótlás, fluktuáció, tudományos minősítettség)*
- Az intézmény vezetési struktúrája és gyakorlata*
- Az intézmény kutatásfinanszírozása szerkezetének és hatékonyságának értékelése; a kutatási infrastruktúra minősége és kihasználtsága*
- Az adott intézmény tevékenységére jellemző egyéb sajátosság (új kutatóközpontok esetén a központ létrehozása előtti és utáni teljesítmény összehasonlítása, a központ létéből fakadó sajátosságok)*

A kutatóhálózati értékelés főbb megállapításai

Az MTA kutatóhálózatának szerkezetátalakítása nyomán a **bölcsészet- és társadalomtudományok** területén jelenleg összesen 16 intézet működik 5 költségvetési szervként. Ezek közül egy intézet megtarthatta önálló jogi státuszát és maradt változatlanul kutatóintézet, a többi korábbi

kutatóintézet pedig 4 kutatóközpontba szervezve látja el feladatait. A 16 értékelt intézet közül 10 kiváló, 6 jó minősítést kapott a kutatóhely tevékenységét minősítő besorolási skála alapján.

Az **élettudományok területén** jelenleg összesen 13 intézet működik 5 költségvetési szerv formájában. Egyikük (MTA KOKI) önálló jogi státuszát megtartva maradt változatlanul kutatóintézet, egy másik már 2012 előtt is kutatóközpont volt (MTA SZBK), 8 korábbi kutatóintézet pedig három kutatóközpontba szervezve látja el feladatait. A 13 értékelt intézet közül 8 kiváló és 5 jó minősítést kapott a kutatóhely tevékenységét minősítő besorolási skála alapján.

A **matematikai és természettudományok területén** jelenleg összesen 14 intézet működik 7 költségvetési szervként. Ezek közül három intézet megtarthatta önálló jogi státuszát és maradt változatlanul kutatóintézet, tizenegy korábbi kutatóintézet pedig négy kutatóközpontba szervezve működik. A 14 értékelt intézet közül 10 kiváló, 4 pedig jó minősítést kapott az értékelési skála beosztása alapján.

Az intézetminősítések az értékelési skála alapján a következők:

Bölcsészet- és társadalomtudomány

Bölcsészettudományi Kutatóközpont (BTK):

BTK Filozófiai Intézet (FI) – jó
BTK Irodalomtudományi Intézet (ITI) – kiváló
BTK Művészettörténeti Intézet (MI) – kiváló
BTK Néprajztudományi Intézet (NTI) – kiváló
BTK Régészeti Intézet (RI) – kiváló
BTK Történettudományi Intézet (TTI) – kiváló
BTK Zenetudományi Intézet (ZTI) – kiváló

Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont (KRTK):

KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet (KTI) – kiváló
KRTK Regionális Kutatások Intézete (RKI) – kiváló
KRTK Világgazdasági Intézet (VGI) – jó

Nyelvtudományi Intézet (NYTI) – kiváló („részben kiváló, részben jó”)

Társadalomtudományi Kutatóközpont (TK):

TK Jogtudományi Intézet (JTI) – kiváló
TK Kisebbségkutató Intézet (KI) – jó
TK Politikatudományi Intézet (PTI) – jó
TK Szociológiai Intézet (SZI) – jó

Természettudományi Kutatóközpont (TTK):

TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet (KPI) – jó
TTK Agyi Képző Központ (AKK) (elemzés és ajánlás készült)

Élettudomány

Agrártudományi Kutatóközpont (ATK):

ATK Állatorvos-tudományi Intézet (ÁOTI) – kiváló
ATK Mezőgazdasági Intézet (MGI) – kiváló

ATK Növényvédelmi Intézet (NÖVI) – kiváló
ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet (TAKI) – jó

Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet (KOKI) – kiváló

Ökológiai Kutatóközpont (ÖK):

ÖK Balatoni Limnológiai Intézet (BLI) – jó
ÖK Duna-kutató Intézet (DKI) – jó
Ökológiai és Botanikai Intézet (ÖBI) – jó

Szegedi Biológiai Kutatóközpont (SZBK):

SZBK Biofizikai Intézet (BFI) – kiváló
SZBK Biokémiai Intézet (BKI) – kiváló
SZBK Genetikai Intézet (GI) – jó
SZBK Növénybiológiai Intézet (NBI) – kiváló

Természettudományi Kutatóközpont (TTK):

Enzimológiai Intézet (EI) – kiváló

Matematikai és természettudomány

Atommagkutató Intézet (ATOMKI) – kiváló

Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet (RAMKI) – kiváló

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) – kiváló

Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK):

CSFK Földrajztudományi Intézet (FTI) – jó
CSFK Földtani és Geokémiai Intézet (FGI) – jó
CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet (GGI) – jó
CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet (CSI) – kiváló

Energiatudományi Kutatóközpont (EK):

EK Atomenergia-kutató Intézet (AEKI) – kiváló
EK Energia- és Környezetbiztonsági Intézet (EKBI) – kiváló
EK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet (MFA) – kiváló

Természettudományi Kutatóközpont (TTK):

Anyag- és Környezatkémiai Intézet (AKI) – jó
Szerves Kémiai Intézet (SZKI) – kiváló

Wigner Fizikai Kutatóközpont (Wigner FK):

Részecske- és Magfizikai Intézet (RMI) – kiváló
Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet (SZFI) – kiváló

A tudományterületi testületek átfogó megállapításai és javaslatai

A Bölcsészet- és Társadalomtudományi Testület átfogó megállapításai, javaslatai

Az MTA kutatóhálózata és ezen belül a bölcsészet- és társadalomtudományi kutatóhelyek együttese a hazai szellemi életben fontos és kiválthatatlan értéket képvisel mind a nemzetközi együttműködésben és összehasonlításban, mind a nemzeti kultúra közegeiben és gyarapításában. E főhivatású kutatóhelyek szerepét a felsőoktatási intézmények átvállalni nem tudják, ugyanakkor a velük való érdemi és intézményesen rendezett együttműködés fontos és előrevivő a magyar tudományosság szempontjából. (Ha egy szakterületnek nincs akadémiai kutatóhelye, az az egész tudományág fejlődését visszaveti, amire a neveléstudományi kutatások helyzete jellegzetes példa.) Az akadémiai kutatóhelyek az alkalmas letéteményesei a hosszú távú munkával kidolgozott „szellemi nagyvállalkozásoknak” (lásd szótárak, társadalom- és kultúrtörténeti összefoglalók, monográfia-sorozatok, KRTK Adatbank, TK Kutatási Dokumentációs Központ), melyek megvalósítása nem képzelhető el másként, mint ütemezett és kontrollált munkafolyamatként.

A bölcsészet- és társadalomtudományi kutatási szektorban az intézethálózat megújítása keretében létrehozott kutatóközpontok valóban szükséges és megfelelő intellektuális erőt képező centrumai a magyar szellemi életnek. Az eddigi tapasztalatok alapján néhány ponton megfontolandó kisebb-nagyobb korrekció. Így szakmai arculata és előzményei alapján a regionális kutatások országos hálózata megerősítésének lehet forrása és formája, ha önálló kutatóközponttá alakul. Az MTA Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézetnek a Természettudományi Kutatóközpontba való betagozása deformálta a szakterületet, korrekciójára szükség van akár a Természettudományi Kutatóközpont keretében, akár megosztva a társadalomtudományi kutatóhelyekkel. A pedagógiai tudományok hiányterületét – különös tekintettel arra, hogy az Akadémia minden értelemben érdekelt az oktatás helyzetének konszolidálásában és fellendítésében –, ha nem is feltétlenül intézeti keretben, de hálózatos formában, gondolni kell ott, ahol fellelhető erre kutatási kapacitás, illetve intézményesen kifejleszthető ilyen társadalom- és „elme-tudomány”.

A társadalomtudományi kutatások országos támogatásának helyzete jelenleg esetleges, ennek megoldatlansága is hozzájárul ahhoz, hogy e terület az MTA kutatóhálózatában se részesüljön kellő figyelemben és anyagi támogatásban. Megtartva a kutatóhálózat szolid alaptámogatását, valamint a személyes és tematikus pályázatok rendszerét, megfontolni érdemes egy olyan kutatási főirány kialakítását, amely (mondjuk a Nemzeti Agykutatási Programhoz hasonlóan) a korszerű tudományosság magas és nemzetközileg respektált szintjén tanulmányozza a Kárpát-medence köztörténetét, a magyarság kultúrtörténetét, társadalmunk állapotának – esetenként ellentmondásos – fejleményeit, és aktív faktora a hazai és nemzetközi köztudat alakításának, direkt és indirekt módon támogatja a kormányzati munkát. Egy célzott kutatási főirány a maga erőforrásaival lehet alkalmas arra, hogy a társadalomkutatások mai egzisztenciális bizonytalanságai és tematikus esetlegessége megszűnjön. A főirány bázisintézményeinek szerepére az akadémiai kutatóhálózat központjai bizonyosan alkalmasak.

A főirányban megjelenő nemzeti kutatási stratégia és azzal együtt az erőforrások stabilitása és növekedése nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy a kutatóhálózat központosítása ne úgy tűnjön fel, mint a diszciplináris kutatóhelyek autonómiájának visszavétele, hanem mint az átlátható és szervezett együttműködés ösztönző kerete. A kutatóközpontok megnövelt mozgásterére hálás terepe lehet annak, hogy a főigazgatók egyszemélyi felelősségét és az azzal járó intézkedési jogosultságokat fenntartva, vele partneri viszonyban érdemi szakmai irányító szerephez jussanak a tudományos igazgatók, akik a kutatóközpont egyedi sajátosságainak megfelelően átengedett jogkörben eljárhatnak, valamint ami még fontosabbnak tűnik, mint a központ jogosultságokkal

rendelkező tanácsának tagjai eljutnak az összes, vezetéshez szükséges információhoz, és együttes fellépéssel orientáló szabályok megalkotására is jogosultak.

A kutatóhálózatban általában, ám ennek részeként a bölcsész- és társadalomtudományi szektorban sem kamatozik az MTA történetileg kialakult kettős arculata, nevezetesen, hogy az intézmény egyfelől az országban a tudomány terén leginkább kompetens testületek szervezett együttese, másfelől működtetője a főhivatású kutatóhelyek hálózatának. Az intézmény megújítások sajnálatosan káros és revideálandó következménye, hogy az akadémiai testületek a kutatóhálózat (és vezetői) értékelésében és orientálásában, valamint eredményeinek közhasznú értelmezésében és összegzésében nem töltik be a rájuk méretezett és akadémiai törvény adta szerepet. A ma leszűkített kommunikációt intézményesen ki kell terjeszteni, valamint az Akadémián belüli és kívüli hivatali szervezetek kezébe csúszó szellemi és anyagi inspirációt az akadémiai törvény szellemében vissza kell juttatni a köztestületi rendszerhez.

A kutatóhálózat személyi politikájában – úgy tűnik – az akadémiai doktori cím megszerzése a kutatóhálózat számottevő részén nem tölti be azt az előrevívő és minőségbiztosító szerepet, amely elvárható és kívánatos lenne. A bölcsész- és társadalomtudományi területen az intézetekben dolgozó akadémiai doktorok száma csökken, márpedig ha ez az eredménnyel végzett kutatómunka során nem következik be, akkor az aggályokat is ébreszthet azzal kapcsolatban, hogy a fokozatosan csiszolt és magasra emelt követelmények nem váltak-e formálissá, és betöltik-e ösztönző, a személyi politikát szolgáló szerepüket. Nem feledkezhetünk meg arról, hogy a doktori cím megszerzésére irányuló törekvés és birtoklójának szerepe különösen fontos láncszem az MTA és a tudomány eleven művelése között. Az a kutatóhelyek jelen anyagi helyzetét kritikusan bemutató tény, hogy a doktori cím elnyerése után – mint több helyen felróják – az előléptetésnek nincsenek meg az anyagi feltételei, mint ahogy a pályázati keretben határozott ideig foglalkoztatott (pályakezdő, posztdoktor) fiatalok továbbfoglalkoztatásának lehetőségei is bizonytalanok és tervezhetetlenek.

A tudományos teljesítmények mérésekor és értékelésekor (legyen szó a határozatlan idejű jogviszonyban foglalkoztatottak folytatólagos közalkalmazotti jogviszonyáról, a kutatók értékeléséről vagy az akadémiai doktori cím elnyeréséről) bölcsész- és társadalomtudományi területen nem lehet divatszerűen és mechanikusan alkalmazni a természettudományok egyes területein bevett nemzetközi sztenderdeket. E kutatások jellegének megfelelően kellő súllyal és respekttal kell kezelni: a) az adatforrások természetének megfelelő, bővebb terjedelmű, illetőleg az összefüggések lényegét megragadni képes, szintetizáló könyveket, könyvrészleteket, valamint b) a megcélzott közönség szempontjából is nélkülözhetetlen és célszerű magyar nyelvű közleményeket és orgánumokat, nem tekintve idejétműltnek a Magyar Tudományos Akadémia rendeltetéséből fakadó és szabályzataiban rögzített feladatot, a magyar szaknyelv megőrzését és fejlesztését. E tudományterület természetes és hosszú távú stratégiája a nemzetközi kapcsolattartás, együttműködés, kiterjedt információcsere, rangos megjelenés a magyar tudományosság elemi érdeke a kutatások e szektorában is.

A kutatóhálózat bölcsész- és társadalomtudományi központjaiban és önálló intézeteiben nem tekinthető mellékesnek, elavultnak és perspektíva nélkülinek a könyv- és folyóiratanyag megőrzése és gyarapítása, a könyvtári infrastruktúra biztosítása a modern informatikai lehetőségek kibontakozásának idején sem. Ezáltal nem pusztán nemzeti értékek megőrzéséről, hagyományos munkaformák konzerválásáról van szó, hanem az ez irányú kutatások megkerülhetetlen feltételének biztosításáról. A kulturális örökség elemzésével és bemutatásával, akár a nemzeti imázs nemzetközi formálásával foglalkozó intézmények az írott művészeti és más tárgyi gyűjtemények anyagának megőrzését, rendszerezését, tudományos kiaknázását joggal tartják feladatuknak, és ebben az Akadémiának aktuálisan és perspektivikusan felelős szerepet kell vállalnia.

A bölcsész- és társadalomtudományok számára minden jel – és így a szakterületi elemzések – tanulsága szerint korszakos változás a Humán Tudományok Kutatóházának kiépítése, a beköltözés, a benne biztosított feltételek megtapasztalása és kiaknázása. E változás várakozásokkal és aggályokkal egyaránt találkozik. Ennek a nemzeti tudományosság szempontjából fontos fejleménynek az előkészítése az MTA felelőssége volt, mint ahogy a bekövetkező változások követése és szükség szerinti korrekciója is az lesz.

Az akadémiai kutatóhálózatnak elsőrendű partnere a felsőoktatás, ezért a kutatóhelyek szakmai profiljának kialakítása során egyszerre kell tekintettel lenni az egyetemi társintézményekkel való kapcsolódás lehetőségeire és a munkamegosztás értékeire. Helyénvaló az a törekvés, hogy a főhivatású kutatóhelyek és az egyetemi tudományos műhelyek szakmai tudományos teljesítménye – a szakterületi sajátosságoknak szentelt figyelemmel – azonos dimenziókban legyen átlátható, és adekvát mércék szerint legyen értékelhető. Az akadémiai kutatóhálózat és az egyetemek közötti kapcsolatokat – lehetőség szerint – intézményes szintre kell emelni, beleértve ebbe a kettős foglalkoztatás szabályozását és a több helyen dolgozó kutatók eredményeinek kutatóhelyi elkönyvelését is.

Az Élettudományi Testület átfogó megállapításai, javaslatai

Az MTA kutatóhálózatának 2012-ben végrehajtott szerkezeti megújítása megteremtette annak a lehetőségét, hogy a létrejött akadémiai kutatóközpontok takarékosabb intézményi keretek között, koncentráltabb kutatási stratégia alapján végezhesék közfeladataikat. Emellett azonban a magyarországi alapkutatások versenyképes műveléséhez elengedhetetlen a közfinanszírozású pályázatok fenntartható és kiszámítható rendszere is. Az akadémiai kutatóhálózaton és a kutatóközpontokon belüli interdiszciplináris szemlélet erősítése, illetve további fokozása kívánatos a jelenleginél is jóval erősebb tudományos együttműködések és tudástranszfer-tevékenység megteremtése érdekében.

Az MTA szakmai felülvizsgálati analízise alapján a fentiek teljesüléséhez a következő alapvető lépéseket szükséges mielőbb megtenni:

– A közfinanszírozású akadémiai intézmények felfedező kutatásai kiszámítható, stabil állami támogatásának biztosítása érdekében szükséges az MTA költségvetési támogatási összegének kutatóhálózatra fordított működési költségkeretének a megemlése a rendelkezésre álló MTA-előirányzat újrafelosztásával, valamint az MTA fejezeti kezelésű előirányzatok részbeni átcsoportosításával a kutatóhálózat közvetlen intézetfinanszírozására.

– Szükséges továbbá az NKFI Hivatal által kezelt, a felfedező kutatásokat ösztönző kutatási témapályázatok (OTKA) keretösszege (2017-ben: 12 milliárd Ft) megemléseinek kezdeményezése az MTA részéről.

Az akadémiai kutatóknak és intézményvezetőknek további erőfeszítéseket kell tenniük annak érdekében, hogy a vállalati szektor szereplőivel közösen, az ipar kutatási igényeihez jobban alkalmazkodva dolgozzanak ki kutatási tématerületeket, érjenek el innovációkat, ami részben tudásáramlást erősítő feladat is.

Az MTA tudományos köztestületként irányítja és felügyeli Magyarország legnagyobb és egyetlen főhivatású tudományos kutatóhálózatát, egyúttal szorosan kapcsolódik a felsőoktatás jelentős részéhez. Ehhez mérten az Akadémiának olyan célzott kutatás-fejlesztési és innovációs stratégiát kell mielőbb kidolgoznia és kellő eréllyel képviselnie, amely a kutatási főirányok kijelölése és művelése mellett az alapkutatások fizikai és humán erőforrásait, valamint finanszírozási feltételeit

is biztosítja a teljes kutatóhálózatának. Ugyanis részben a hiányos K+F+I stratégia következménye, hogy a vizsgált intézetek jelentős többségének nincs jól kidolgozott közép- és hosszú távú kutatási stratégiája és céltudatos jövőképe, valamint az akadémiai kutatóhálózatban rejlő szinergiák egy része továbbra is kihasználatlan kincs.

A megújított intézményhálózatban javasoljuk a magas szintű kutatói követelményrendszer érvényesítését, az egyes kutatási témák versenyképességének rendszeres véleményezését.

Elodázhatatlan a kutatónők aggasztóan alacsony arányának emelése, de természetesen anélkül, hogy a minőségi követelményekből engedni kellene. Az egyik megoldás az lehet, hogy a pályázatok kiírásakor egyértelműen meg kell fogalmazni, hogy egyenlő szakmai teljesítmény mellett a kutatóhely preferálja a kutatónők felvételét. A másik a családbarát munkahely kialakítása érdekében tett intézkedések. Szintén alacsony a nők aránya az akadémikusok és az MTA doktori között. Ennek további kedvezőtlen hatásaként a tudományos vezetői (kutatócsoporti, intézetvezetői, intézményvezetői, különböző tudományos testületi vezetői) pozíciók betöltői között is egyértelműen alulreprezentáltak a kutatónők. Az Akadémia a jövőben deklaráltan bátorítsa azokat a kutatónőket, akik képességük és tudományos, valamint szervezési eredményeik alapján vezetői szerepkörben is részt vállalhatnak.

Az MTA-nak ajánlott célzott és érdemi felmérést végeznie annak érdekében, hogy a szerkezetében átalakított intézményrendszerben foglalkoztatott adminisztratív és támogató tevékenységet végző munkatársak száma és képzettségi szintje összhangban van-e és arányos-e a kutatási feladatok megvalósításával. Amennyiben ez a létszám túl alacsony, akkor mind a PhD-hallgatók, mind a kutatást végzők alkotóidejét és -kedvét csökkentjük azzal, hogy többletfeladatként a kutatók látják el részben ezeket a tevékenységet is.

Fontos, hogy a megújított kutatóhálózat belső kontrollrendszerét professzionális szintre fejlessze az MTA, és teremtsen meg a kontrollrendszer hatékony működtetését is.

A tudományos teljesítmény és a hatékonyság feltételeinek javítása – az értékelők által feltárt és ismertetett problémák szisztematikus megoldásával – középtávon az intézetek és az Akadémia vezetésének közös feladata.

A Matematika és Természettudományi Testület átfogó megállapításai, javaslatai

Az MTT-intézetekben a 2010. évi 1752 főről a 2015. évre 1530 főre csökkent az összes foglalkoztatott átlagszáma. A létszámcsökkenés feltehetően az adminisztratív és a szolgáltató funkcionális szervezetek átalakítására, személyi állományának mérséklésére (esetleg kiszervezésére) vezethető vissza. Az értékelt időszakban a kutatói összlétszám 913 főről 995 főre növekedett. Ennek a pozitív változásnak az egyik oka az MTA és az NKFI Hivatal fiatal kutatói álláslehetőségeinek kihasználása, a posztdoktori pályázati rendszer működtetése, valamint az, hogy az egyetemeken is lehetővé vált az MTA Lendület program megvalósítása, és növekedett a hagyományos támogatott kutatócsoportok száma is. Ennek köszönhetően a PhD-fokozattal rendelkező kutatói létszám 447 főről 551 főre emelkedett.

Negatív változás az MTA doktora címmel rendelkező kutatók arányának stagnálása (~170 fő), majd visszaesése 144 főre, valamint az MTA-kutatóhelyhez köthető akadémikusok számának csökkenése a vizsgált időszakban 30%-kal 36 főről 25 főre. E negatív tendencia okozza azt a sajnálatos tény is, hogy jelenleg több MTT-kutatóhely igazgatója/főigazgatója nem rendelkezik MTA doktora címmel.

Az intézeti korfákat tanulmányozva megállapítható, hogy legnagyobb hiány a tapasztalt 35 és 45 év közötti kutatók esetében figyelhető meg. Feltételezhető, hogy e korosztály képviselőinek külföldre vagy ipari szektorba távozása továbbra is jellemző, ugyanakkor már nem olyan drámai mértékű, mint a rendszerváltozás után közvetlenül. A Lendület program lehetőséget teremtett a kiemelkedő tudású kutatók hazatérésére, illetve fiatal és eredményes kutatók itthon tartására, mobilitásuk és önállóságuk megteremtésével.

A kutatói átlaglétszám növekedése nem eredményezte a publikációk számának arányos növekedését. Ugyanakkor jelentős nemzetközi hatásként, kisugárzásként értékelhető, hogy a vizsgált időszakban a kutatók publikációinak független hivatkozása megduplázódott, mintegy 20 ezerrel megnövelve az idézettséget, így 2015-re elérte a 45 ezer független hivatkozást. Ez a növekedés egyértelműen tükrözi, hogy az MTA matematika és természettudományi intézeteiben elért eredmények a világ tudományos közéletének fokozott figyelmét keltették fel az értékelt években. A táblázatból az is látható, hogy az egy főre jutó évi publikációk száma közel azonos a vizsgált időszakban, miközben az egy kutatóra jutó független hivatkozások száma majdnem a duplájára nőtt. A kutatók jelentős lépéseket tettek és tesznek annak érdekében, hogy kutatási eredményeik jelentős visszhangot váltsanak ki. Ezt mutatja az SCI folyóiratokban gyarapodó cikkeik száma. A publikációs stratégia meghatározásakor és megvalósításakor továbbra is törekedni kell a közlemények minőségi eloszlásának további javítására.

A hálózategújítási program intézményi kereteinek kialakítását követően – a rendelkezésre álló fejezeti kezelésű források célzott felhasználásával – 2012-ben megkezdődött az intézethálózat célzott infrastrukturális korszerűsítése. Az értékelő testületek felmérése szerint a tudományterület kutatási infrastruktúrája (laborműszerek, kiemelt kutatási beruházások, informatikai beszerzések) általában megfelelő, néhány területen az elmúlt évek fejlesztéseinek köszönhetően kiváló. Mára elsősorban a kiváló színvonalú kutatási infrastruktúra működtetési többletfedezetének hiánya jelent megoldandó problémát, illetve az idővel törvényszerűen bekövetkező amortizációs ráfordítások többletfinanszírozása. Előfordul az is, hogy korábban beszerzett kísérleti nagyberendezés a mai állapotával és hasznosságával már nem arányban álló célzott akadémiai támogatásban részesül, míg a később kiépült, kutatási szempontból nagyobb jelentőségű műszerek nem kapnak célzott fenntartási támogatást. A fejlesztések mellett a 2012-től 2016-ig megvalósított beruházások működtetésére is kellene az akadémiai forrásokból pályázható támogatást biztosítani, vagy pedig a kutatóhelyek éves költségvetési támogatását ennek megfelelő mértékben kiegészíteni.

A kutatóhelyek jelenlegi MTA-költségvetési támogatása általánosságban elégtelen, többnyire csak a határozatlan idejű közalkalmazotti jogviszony keretében foglalkoztatott kutatók és az asszisztencia, adminisztráció bérére elegendő. A költségvetési támogatás nem elegendő a financiálisan zökkenőmentes működéshez. A hálózat működtetésének rugalmas és ösztönző forrása a pályázat. A pályázatok biztosítanak témák kidolgozására elemi vagy kiemelt lehetőséget, eszközbeszerzésre módot, a fiatal kutatók, posztdoktorok határozott idejű alkalmazására időszakos formát, a belőlük elvont rezsit teremti meg a kutatóhely működtetésének dologi feltételeit is, sőt a kutatóközpont, illetve önálló kutatóintézet vezetői (főigazgató, igazgató) számára is gyakran a visszatartott pályázati rezsit biztosítanak bizonyos mozgásteret.

Mindennek kettős hatása van. Egyfelől a köztestület és a kutatóhálózat kapcsolata áttételes és távoli. Maga a kutatóhálózat nem áll érdemi akadémiai kontroll (szakmai ellenőrző tevékenység) alatt, hanem tevékenysége mára a pályázati kiírásoktól és a pályázatok elnyerésétől függ. A tudományt célzó és segítő pályázatok pedig növekvő részben nem akadémiai (NKFI Hivatal, posztdoktori), amennyiben pedig akadémiai (célzott MTA versenyképességi pályázati támogatások), annyiban a mindenkori elnök elkülönített hivatali apparátusa és külön szervezett bírálati rendszerei MTA fejezeti irányítása alatt állnak. Másfelől a pályázati rendszerű támogatás nemcsak intézményen

és köztestületen túli, hanem kifejezetten feladathoz kötött és időszakos. Ennek megfelelően az osztott hatalmi központoktól (MTA, NKFI Hivatal) függ mind a kutató, a kutatóműhely és így a tudományos témák jövője, mind pedig a közvetlen tudományos és magasabb szervezeti vezetés által legfeljebb valószínűsíthető, de nem tervezhető intézményi fejlesztés.

Olyan távlatos kérdésekben nem lehet stratégiaileg előre látni, mint pl. a fiatal kutatók foglalkoztatása vagy a műszerberuházás, sőt az infrastruktúra fenntartásához szükséges fedezet biztosítása, minthogy az MTA-költségvetés egy részét nem alapellátmányban kapják meg az intézmények, hanem MTA versenyképességi pályázati rendszerből. Ez a helyzet (így a fiatal kutatók továbbfoglalkoztatásának megoldatlansága) nemcsak morálisan tarthatatlan, de azzal a veszéllyel is fenyeget, hogy a kipróbált, komoly teljesítményt maguk mögött tudó, az intézet jövője szempontjából meghatározó kutatók is máshol keresnek maguknak biztosabb egzisztenciát.

A 2012-ben elindított akadémiai átszervezés mozgatórugója volt, hogy az egymástól elkülönülő telephelyeken működő kutatóintézeteknek fontos kutatási területeken nincs meg a szükséges „kritikus tömegük” a nemzetközi szinten is kiemelkedő, valódi hatást kiváltó teljesítmények eléréséhez. A hasonló tudományos tematikával rendelkező kutatóintézetekből szervezett kutatóközpontok jellemzően az intézetek közötti együttműködések hatékonyságát, intenzitását növelték, de az átszervezés nem minden elvárt esetben eredményezett érdemi kutatócsoport-összevonásokat, a kevésbé érdemleges kutatási témák megszüntetését, a szakmai és tudományos humánerőforrások fokozottabb koncentrációját. E végrehajtott szakmai felülvizsgálat értékelése alapján egy-egy intézetben továbbra is kezdeményezni kell a kutatási témák prioritásainak meghatározását, és ahol szakmailag indokolt, ott a kutatási projektek számának csökkentését.

Az MTT-intézetek zömében felfedező jellegű alapkutatást végeznek, kiegészítve alkalmazott kutatási területekkel. A mára megváltozott hazai és nemzetközi pályázati környezet még inkább az innovációtámogatásra épít. 2014 márciusában az MTA-költségvetésben új elemként jelent meg a kiválósági központok támogatása, amelyet az MTA meghívásos pályázati formában, éves szinten 300 millió Ft keretösszegben vezetett be „Itthon és a horizonton” megnevezéssel. A konstrukció célja, hogy a megújított akadémiai és felsőoktatási kutatóintézmények új együttműködési terepe alakuljon ki kiválósági együttműködésekkel. A programban részt vevők 3 éves koncentrált kutatási programokat indítottak el. Feltétlenül javasolt ezt a kezdeményezést erősíteni, és meghívott pályázók által benyújtott programok helyett nyílt pályázati felhívási rendszerre alakítani.

A kutatóközpontokban az intézetigazgatók nem rendelkeznek olyan forrásokkal sem humán-, sem pénzügyi vonatkozásban, amelyek segítségével számottevő módon tudnák alakítani, irányítani és változtatni az intézet tudományos irányait, tematikáját és a kutatók motiválását. Az átszervezés során a főigazgatók túlzottan erős, a kutatóközponti intézetigazgatók pedig túlzottan gyenge vezetői pozícióba kerültek. Ugyanakkor az intézetigazgatók felelőssé tehetők egy intézet tudományos teljesítményéért. A főigazgatók mint jogszabály szerint magasabb vezetők egyszemélyi felelősségét és az azzal járó – a központosított intézményi konstrukcióból fakadó – jogosultságokat fenntartva, érdemi szakmai irányító szerephez kell juttatni a diszciplína megvalósításáért felelős intézetigazgatókat, akik átengedett jogkörökben is eljárhatnak. A szakmai döntések és szakmai felelősségvállalások szintje így újra egy hierarchiai szintre kerül, ami a bürokratikus elemek csökkenését s a végrehajtási, intézkedési szintek gyorsulását is lehetővé teszi a kutatóközponti konstrukció egy jogi személyiségén belül.

Bizonyos főigazgatói hatáskörök átadására jelenleg is van jogi lehetőség, amelyre intézményi feltételek között szükség is van. Azonban a főigazgatói vezetői beosztásnak amellet, hogy a döntési jogosultságokat teljesen vagy redukált részben koncentrálja, olyan többletforrásokkal is kell rendelkeznie a jövőben, amelyekkel a főigazgató ösztönözni tudja a szakmai tevékenységek és elvárások megvalósulását intézetek feletti koordinációs szerepkörében eljárva. Az AKT SZMSZ Bizottsága a főtitkár felkérésére előterjesztést készíthet a kutatóközponti intézetigazgatók és

a főigazgató együttműködési kapcsolatrendszerére irányulóan, a működés, a kompetenciák és a források fölötti rendelkezések áttekintése és fentiek szerinti előkészítésére vonatkozóan.

A három tudományterületi testület közös javaslatai

A tudományterületi testületek egyetértettek abban, hogy **nem tartják szükségesnek és indokoltnak a szerkezeti átalakítással 2012-től létrejött jelenlegi kutatóhálózati struktúra lényegi (MTA-törvényt érintő) megváltoztatását.**

Az értékelési tevékenység tapasztalatai alapján ugyanakkor közös javaslatokat fogalmaztak meg a jövőre vonatkozóan, amelyek többek között a következők voltak:

1. Az MTA valamennyi intézete igazgatóját érintő kinevezési, felmentési és munkáltatói tevékenységénél – az illetékes tudományos osztályok véleményének ismeretében – az AKT elnöke gyakoroljon egyetértési jogot. Szükségesnek látták egyes főigazgatói hatáskörök leosztását az intézetigazgatók számára.

Javasolták továbbá, hogy a hároméves időtartamú igazgatói/főigazgatói kinevezésnek legyen előfeltétele az MTA doktora cím. Amennyiben PhD-fokozattal rendelkező pályázik igazgatói/főigazgatói pozícióra, akkor megbízása maximum két évre szóljon, kivéve, ha dokumentálni tudja, hogy átesett a DSc cím megszerzéséhez szükséges habitusvizsgálaton.

2. Az országban folyó kutatási főirányok prioritásainak meghatározásában az Akadémia vegye ki a maga elméleti-szelektáló és gyakorlati-tudományszervezési részét. A kutatóhálózat működtetésében elsődlegesnek kell lennie a nemzetközi mércével mért szakmai kiválóságnak, de a hazai kutatás, oktatás és innovatív gazdaság érdekében a nemzetközi tudományosság mértékadó eredményeinek adaptációja is elengedhetetlen. Mindemellett nemzetközi kötelezettség is a hazai természeti és történeti-társadalmi közegben vizsgálható sajátos jelenségekre, kiemelten a nemzeti kulturális örökség ápolásának egyedülálló felelősségére kellő figyelmet szentelni.

3. Akadémiai szintű humánpolitikai stratégia kidolgozását javasolták a kutatói utánpótlás és az akadémiai doktori intézmény rendeltetésszerű szerepének biztosítása érdekében. Ennek figyelembe kell vennie a munkaerő-piaci, az adminisztratív és a pénzügyi környezet változásait.

A hálózatalakítással bevezetett új akadémiai támogatási formák ugyanis csak néhány évre szólnak, ezért – kiszámítható életpályamodell hiányában – lejártuk után ismét gond lehet a kutatók további foglalkoztatása.

Rendezni kell az MTA-kutatóhelyeken és a felsőoktatásban is feladatot vállalók helyzetét, mert a kettős szerepben tevékenykedő oktató-kutatók azonosulási problémával szembesülnek a közös pályázati erőforrásokért versengő intézetek képviselőiben. Azt is rendezni szükséges, hogy ugyanazon szakmai teljesítmény elkönyvelésére ne többszörösen kerüljön sor, viszont az intézményes eredmények számba vételekor a közös teljesítmény ne sikkadjon el.

4. A kutatást kiszolgáló adminisztratív, logisztikai és szolgáltatóegységek hatékonyságának növelését és ellátásukat modern informatikai rendszerekkel.

5. Az MTA Titkárság gazdasági apparátusának jogszabály szerinti ellenőrző funkcióját megerősíteni javasolták annak érdekében, hogy eredményesen, hatékonyan működtesse belsőkontroll-funkcióit, továbbá szükséges a kontrolling tevékenységének szigorítása is.

6. Az egyes tudományterületek jellemző sajátosságainak megfelelő, egyértelmű és objektív követelményeken alapuló normatív teljesítményértékelési és ösztönzési rendszer bevezetését (vagy a meglévők aktualizálását) az MTA kutatóközpontjaiban és -intézeteiben, a kutatóintézeti tanácsok vezetésével az AKT és a külső tanácsadó testületek véleményének figyelembevételével.

7. Az Akadémia segítse elő a nemzetközi tudományos információáramlásban való megfelelő, korszerű, a szabályozott környezetbe illeszkedő részvételt, mind a hozzáférési feltételek rendszerszerű biztosításával, mind a magyar tudományos eredmények közzétételi formáinak támogatásával. Az elektronikus adatbázisok és kommunikáció fejlesztésén túl ideértendő az intézményes könyv- és folyóirat-kiadás formáinak átgondolt megerősítése is a tudományterületi sajátosságok figyelembevételével.

8. Az eredményes pályázati sikeresség érdekében az MTA Titkárság illetékes részlegei (Kutatási Pályázatok Főosztálya, Nemzetközi Kapcsolatok Főosztálya, Kutatóintézeti Főosztály) célzottan és hatékonyan vegyenek részt a nemzetközi pályázatok előkészítésében, lehetőleg már a pályázati kiírások előkészítési fázisában is. Megfelelő informatikai háttér kiépítése szükséges a pályázók megsegítése, illetve a pályázati eredményesség követhetősége céljából.

9. Az akadémiai tudástranszfer-tevékenység felülvizsgálatát javasolták azzal a céllal, hogy a kutatóhálózatban hazai és nemzetközi szabadalmak benyújtásának és gyakorlati hasznosításának aránya növekedjen. Az Akadémia szakmai tekintélyével segítse elő a szabadalmi oltalmi igénybenyújtások csökkenésének megállítását, illetve e tevékenység fejlődő pályára segítését. A költségvetési fejezet támogassa – célzottan erre fordítható éves MTA-költségvetési előirányzat allokációjával – az intézetekben létrejövő szellemi termékek nemzetközi szabadalmainak (Patent Cooperation Treaty) benyújtását, egyben biztosítsa a megadott szabadalmak elismerését megfelelő publikációs tevékenységként.

10. Javasolták egy megújított, az akadémiai szintű középtávú infrastruktúra-fejlesztési programot követő pályázati rendszer kidolgozását az infrastrukturális beruházásokra. Az Akadémia kísérelje figyelemmel a középtávú beruházási program elkészítését és következetes megvalósítását. Újra kell gondolni az MTA Kutatási Infrastruktúra Elnöki Bizottság feladat- és tevékenységi körét.

11. Az egyéni kiválósági pályázatokon (ERC, Lendület stb.) való intenzívebb részvétel érdekében javasolták, hogy a kutatóközpontoknak legyen belső (intézményi) ösztönző rendszerük, és e célra erőforrásaikból (főigazgatói keret) biztosítsanak pénzügyi forrásokat.

12. Az intézethálózat 2012-ben végrehajtott átszervezése óta felmerült problémák megoldása és működtetésének korrekciója után történjen meg az MTA központi támogatási rendszerének (fejezeti kezelésű előirányzatok) újratervezése.

13. Javasolták az MTA-intézethálózat feltárt problémáinak megoldását és működtetésének korrekcióját a fentiekben megfogalmazott javaslatok figyelembevételével. A munka megkezdésekor figyelembe kell venni, hogy a 2012. évi szervezeti átalakulás következtében sem az önállóan maradt intézetek, sem a kutatóközpontokba szervezett intézetek tudományos munkájában nem következett be törés. A létrehozott kutatóközpontok jellemzően erősítették az intézetközi együttműködéseket, és jelentős célzott infrastruktúra-fejlesztésekben részesültek. Ugyanakkor a működés adminisztratív feltételei általában megnehezedtek, a kutatóközpontok irányításában túlzottan domináló szerepűek a főigazgatók, az intézeti igazgatók szerepköre bizonyos mértékben kiüresedett. Az MTA-intézetek folyamatban lévő és tervezett áthelyezése más telephelyre fokozott figyelmet és körültekintést, továbbá az érintettekkel való folyamatos egyeztetést igényel. Alapos elemzés és tájékozódás után kívánatos adminisztrációs-csökkentő és -megerősítő intézkedések bevezetése, valamint a vezetők közötti feladat- és felelősségmegosztás tisztázása.

Az MTA kutatóintézet-hálózat 2010–2015 közötti szakmai tevékenységének értékeléséről készült tudományterületi beszámolók elfogadása, a javaslatok és cselekvési pontok megvalósítása

A felülvizsgálat eredményét az MTA 2017. évi 188. rendes közgyűlése hagyta jóvá. Szintén ezen a közgyűlésen született határozat az MTA-kutatóhálózat eredményesebb működése érdekében teendő intézkedésekről szóló előterjesztésről, amely részben az intézmények átfogó szakmai átvilágítását elvégző testületek ajánlásai alapján készült. A megfogalmazott javaslatok és cselekvési pontok megvalósításáról az MTA elnöke 2018 áprilisában számolt be az Elnökségnek.

MUNKANYAG

2. melléklet: A magyar tudomány és kutatás-fejlesztés nemzetközi pozíciói és az előrelépés lehetőségei

A magyar tudomány és K+F nemzetközi pozíciói megfelelnek az ország gazdasági fejlettségi szintjének. Magyarország 2017-ben a 23. helyen állt a vásárlóerő-paritáson számolt GDP/fő rangsorban az Európai Unió 28 tagállama közül, míg az EU innovációs eredménytábláján a 21. helyet foglalja el. Az Európai Unióban találhatóak – a gazdaság méretével korrigálva – a világ legjobb innovációs teljesítményű országai is, mint Svédország, Dánia vagy Finnország, így Magyarország helyezése világviszonylatban sem tekinthető rossz pozíciónak. Egy szintén 2018-ban megjelent másik rangsorban, a 126 országot vizsgáló Globális Innovációs Indexben Magyarország a 33. helyen áll, megelőzve olyan környező országokat, mint Lengyelország, Szlovákia vagy Románia. Ha összevetjük a K+F rangsorban meghatározott értéket a GDP/fő mutatóval, látható, hogy Magyarország a fejlettségi szintjének megfelelően teljesít.



Forrás: The Global Innovation Index, 2018, pp. xxxvi.

Az ábra függőleges tengelyén a Globális Innovációs Index, vízszintes tengelyén az egy főre jutó GDP (PPP\$, logaritmikus skálán) látható. Szürke színnel jelölve azon országok, amelyek a fejlettségüknek megfelelően teljesítenek, citromsárgával a vezető innovátorok, narancssárgával az innováció szempontjából eredményes országok, pirossal pedig azok, amelyek a fejlettségükhöz képest gyengébben teljesítenek.

Abban az esetben, ha ismertté válik a cél, hogy Magyarország milyen időtávon és milyen mértékben kívánja javítani nemzetközi innovációs pozícióját, sokkal egyszerűbben meghatározható a célok eléréséhez szükséges intézményi és finanszírozási keretrendszer is.

A tudomány és a kutatás-fejlesztés egy része ugyanakkor nem képes a versenyképesség azonnali és közvetlen javítására nemcsak Magyarországon, hanem a különböző K+F rangsorokban élen szereplő országokban sem. A továbblépéshez éppen ezért nagyobb hangsúlyt kell fektetni az alapkutatás és az innováció kapcsolatára, illetve arra, hogy mennyire szükségszerű e kapcsolat megléte. A lineáris rendszer elképzelése szerint az alapkutatás, az alkalmazott kutatás, illetve a kísérleti fejlesztés egymásra épülnek. Az alapkutatás azonban nem szolgálja közvetlenül az innovációt, ezért szükség van az alapkutatás jelentős állami finanszírozására is.

Magát a nemzeti innovációs rendszert tekintve, a versenyképesség javításához nemcsak a közvetlen versenyképesség-javulást ígérő területek és szereplők támogatása, hanem a rendszer elemei és pénzügyi keretfeltételei javítására is szükség van. Az innovációs rendszer elemei közül a vállalati közeg és azon belül is az innovatív kis- és középvállalati (kkv) szektor fejlesztése a legfontosabb – meg kell teremteni az innovációra képes vállalati réteget. Autóipari példával élve, a tipikus magyarországi kkv beszállító például üléshez gyártását végzi, kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységet csak ennek megfelelő mértékben végez, ugyanakkor a németországi „Mittelstandsunternehmen” elektronikus alkatrészeket fejleszt és gyárt – azaz az egyes országokban más és más a vállalatok jellege és felkészültsége is.

Önmagában tehát egyes elemeinek átalakításával nem válik jobbá az innovációs rendszer, ha annak vállalati tartalma nem megfelelő. Így a kormányzat innovációs politikájának alapjait kellene újragondolni, hogy a vállalati innovációt segítő támogatásokat hatékonyabban használhassák fel.

Az MTA kutatóhálózatának szervezeti átalakításával kapcsolatos észrevételek és javaslatok kapcsán figyelembe kell venni, hogy az MTA és kutatóhálózata mint szervezet csak bizonyos pontjain kapcsolódik szorosan a hazai innovációs rendszerhez. Teljesítménye, hatékonysága sem ítéhető meg kizárólag az innováció szemszögéből. A tudományos tevékenység azon része is fontos értéket jelent az ország számára, amelynek nincs, vagy nem mutatható ki közvetlenül innovációs tartalma (lásd az alapkutatásokat), így az MTA-t sem állíthatjuk kizárólag az innovációs rendszer szolgálatába.

3. melléklet: Innovációs és eredményességi mutatók

3.1. Összesített innovációs index, 2017 (teljesítmény a 2010-es EU-átlag arányában)

- 3.1.1. Az EU innovációs eredménytáblája (European Innovation Scoreboard) alapján a vizsgált országok
- 3.1.2. Az EU innovációs eredménytáblája (European Innovation Scoreboard) alapján a környező országok

3.2. A K+F versenyképesség és teljesítmény mérésének bemeneti oldali mutatói

- 3.2.1. A K+F emberi tényezője
 - 3.2.1.1. 1000 munkavállalóra jutó kutatók száma (2016)
 - 3.2.1.2. 1000 munkavállalóra jutó kutatók száma (2000–2016)
 - 3.2.1.3. A felsőoktatásban dolgozó kutatók aránya az összes kutatóhoz viszonyítva (% , 2016)
 - 3.2.1.4. Az állami kutatóhelyen dolgozó kutatók aránya az összes kutatóhoz viszonyítva (% , 2016)
- 3.2.2. K+F ráfordítások
 - 3.2.2.1. GERD a GDP százalékában (2016)
 - 3.2.2.2. GERD a GDP százalékában (2000–2016)
 - 3.2.2.3. BERD a GDP százalékában (2016)
 - 3.2.2.4. BERD a GDP százalékában (2000–2016)
 - 3.2.2.5. BERD- és GERD-mutatók a GDP százalékában (2016)

3.3. Az MTA és hasonló profilú európai kutatóhelyek összehasonlító adatai

- 3.3.1. Az MTA és más európai kutatóhálózatok éves költségvetése és dolgozói létszáma (2017)
- 3.3.2. A 100 000 € intézményi költségvetésre jutó munkavállalók és kutatók száma az MTA és hasonló európai intézmények esetében (2017)
- 3.3.3. A 100 000 € intézményi költségvetésre jutó publikációk és Q1 publikációk száma az MTA és hasonló profilú európai kutatóhelyek esetében (2017)
- 3.3.4. A 100 millió € intézményi költségvetésre jutó H2020 ERC-grantek száma az MTA és hasonló profilú európai intézmények esetében (2014–2017)

3.4. Pályázati sikeresség a Horizont 2020 (H2020) keretprogramban

- 3.4.1. A tagállamok rangsora a H2020 programban elnyert támogatás alapján
- 3.4.2. A tagállamok 1 fő lakosra jutó támogatása a H2020 keretprogramban (2014–)

- 3.4.3. Az FP7- és H2020-sikeresség összehasonlítása az összes elnyert támogatásból megszerzett részesedés alapján
- 3.4.4. A magyar pályázók sikeressége a H2020 program területein
- 3.4.5. A legsikeresebb intézmények Magyarországon az elnyert H2020-támogatás alapján

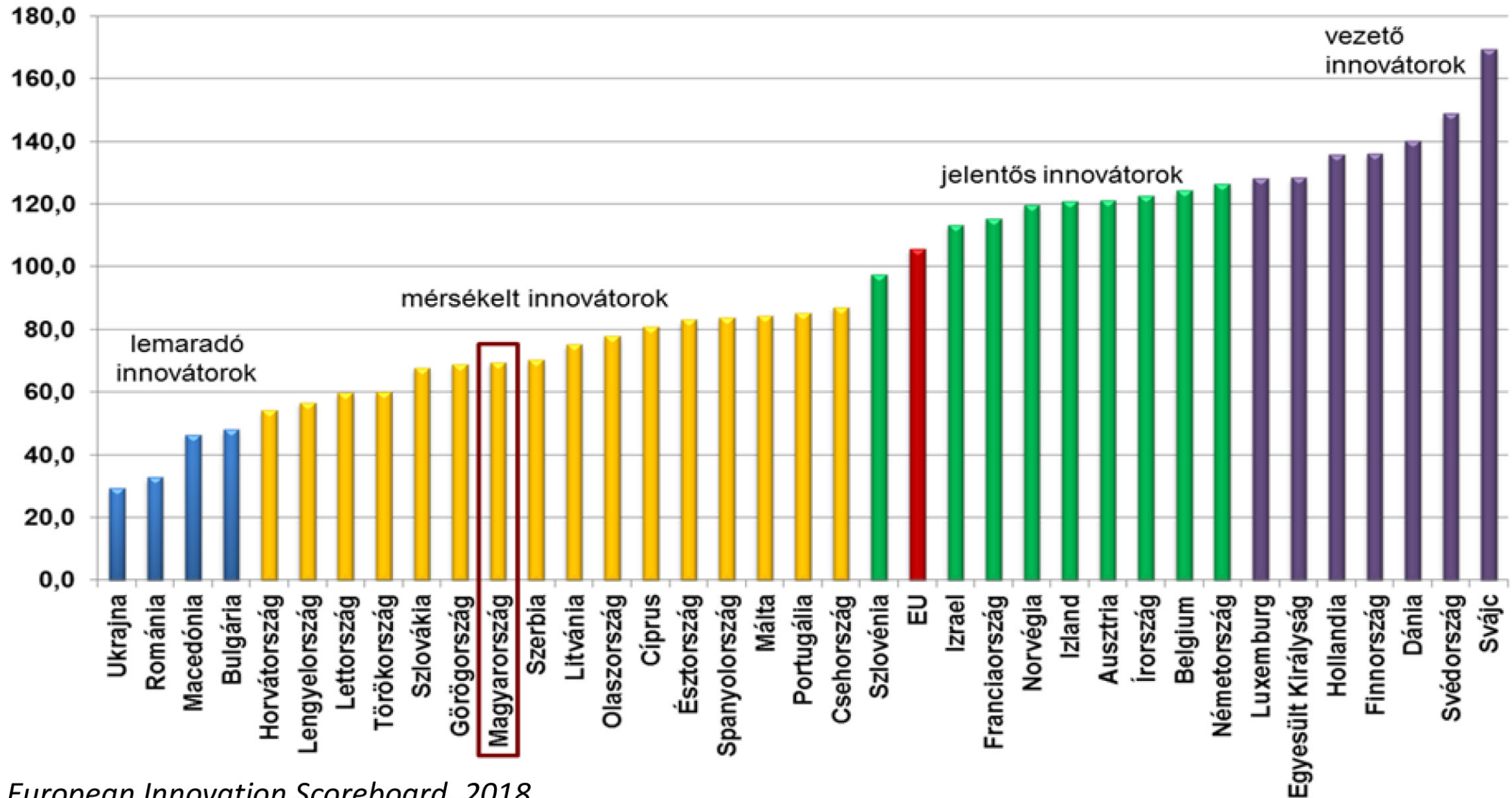
3.5. Pályázati sikeresség az Európai Kutatási Tanács (ERC) pályázatain

- 3.5.1. Az EU13 tagállamok által elnyert ERC-grantek száma (2007–2017)
- 3.5.2. A legsikeresebb ERC befogadó intézmények Magyarországon

MUNKANYAG

Összesített innovációs index, 2017

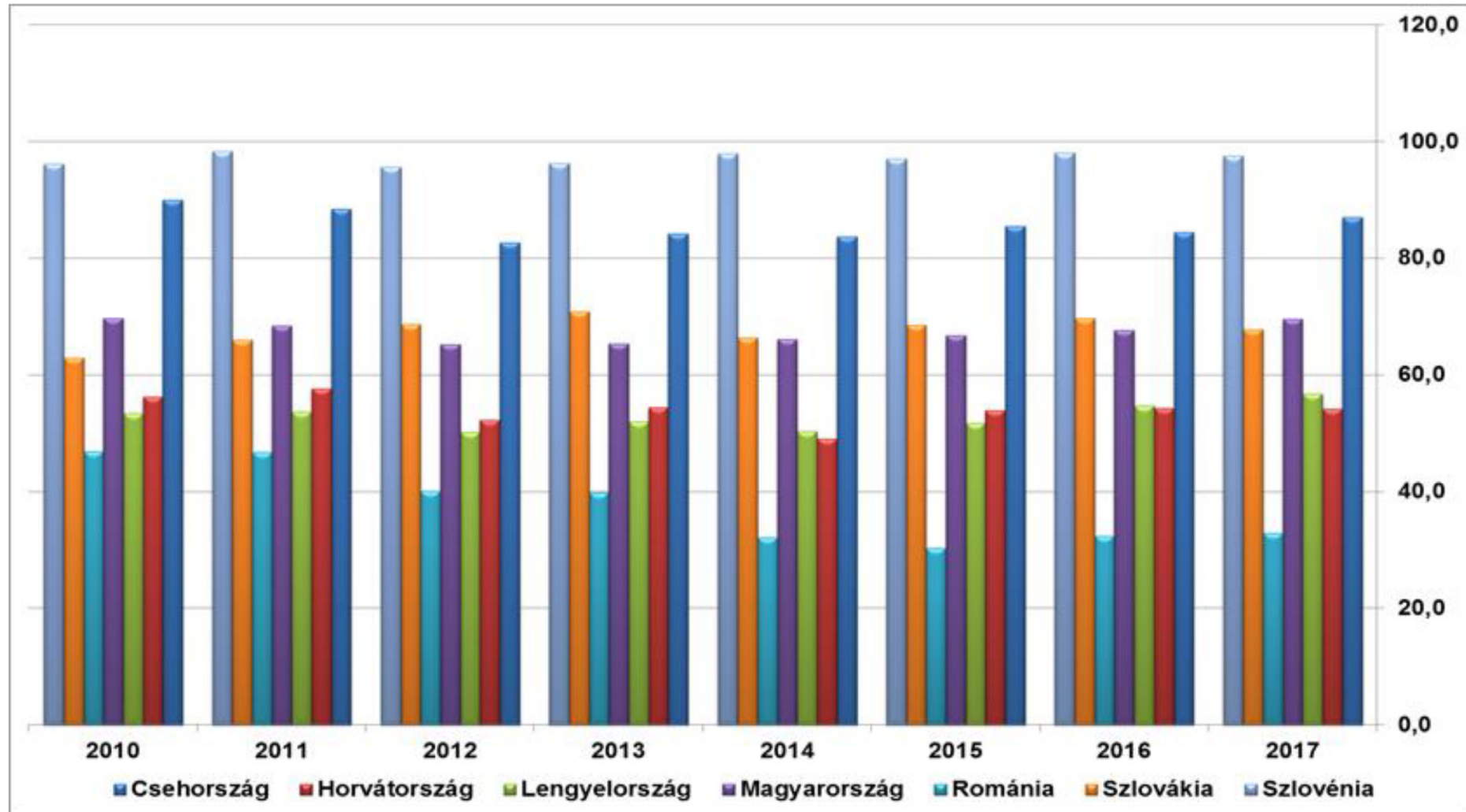
(teljesítmény a 2010-es EU-átlag arányában)



Forrás: European Innovation Scoreboard, 2018

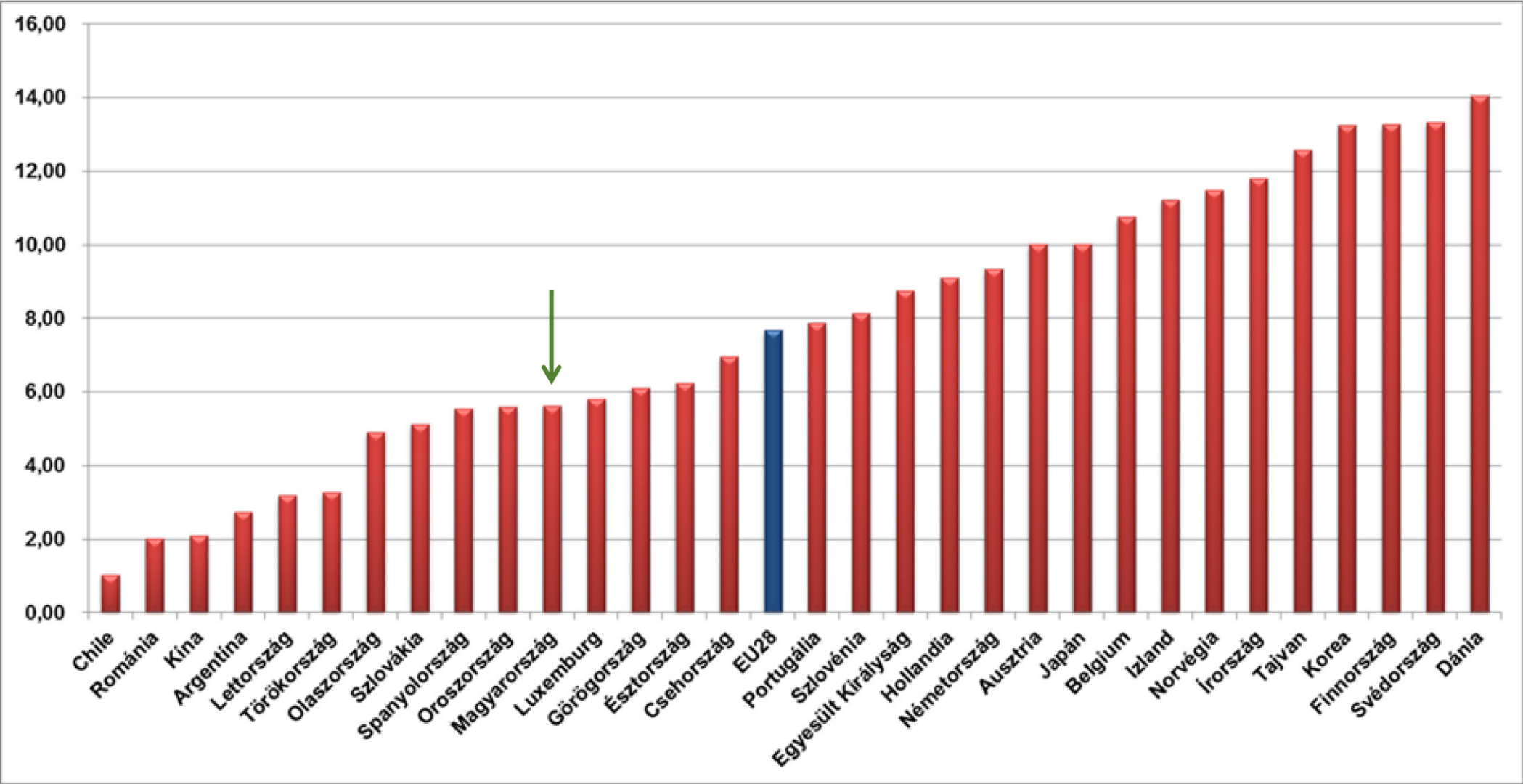
Összesített innovációs index, 2017

(teljesítmény a 2010-es EU-átlag arányában) – környező országok



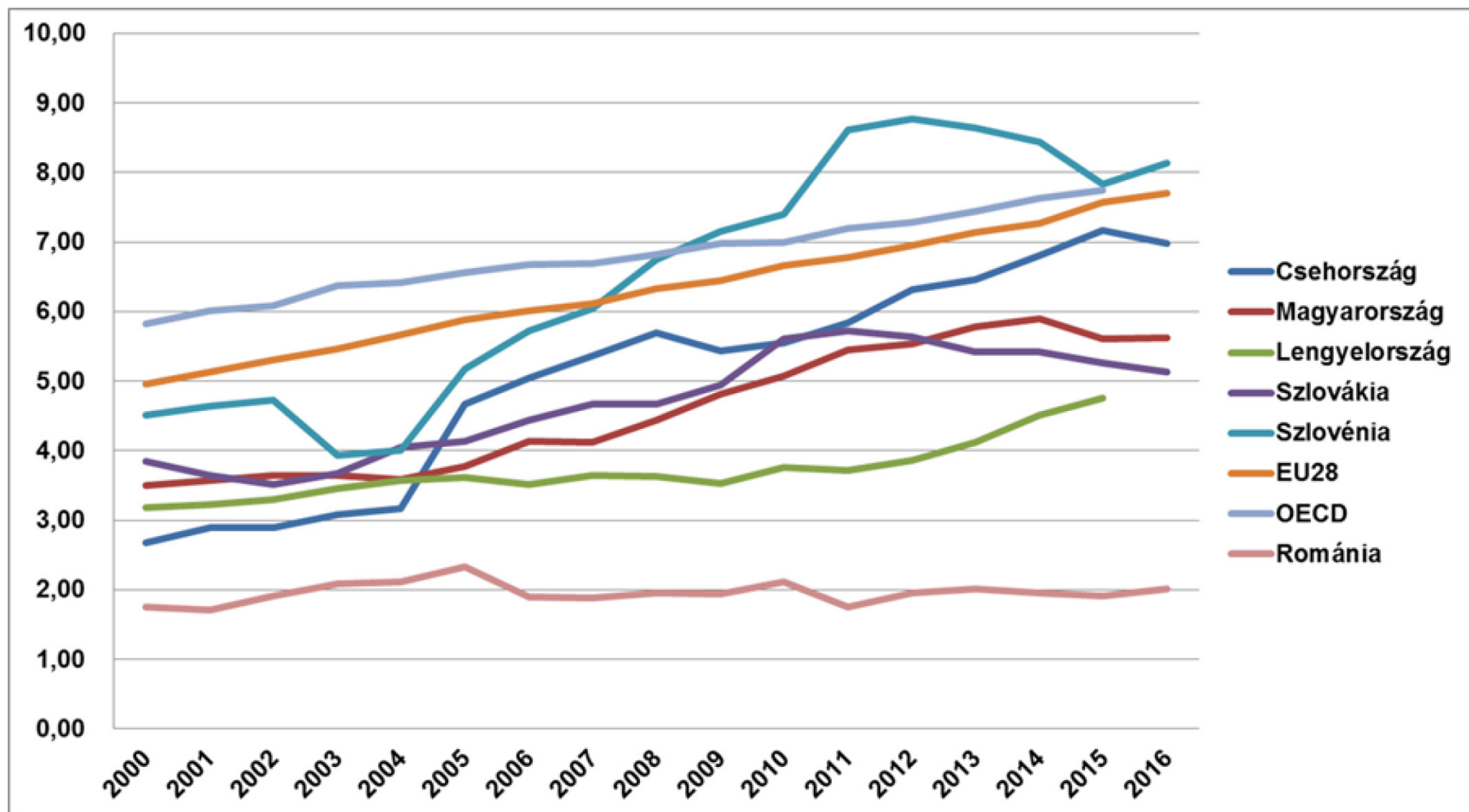
Forrás: European Innovation Scoreboard, 2018

1000 munkavállalóra jutó kutatók száma (2016)



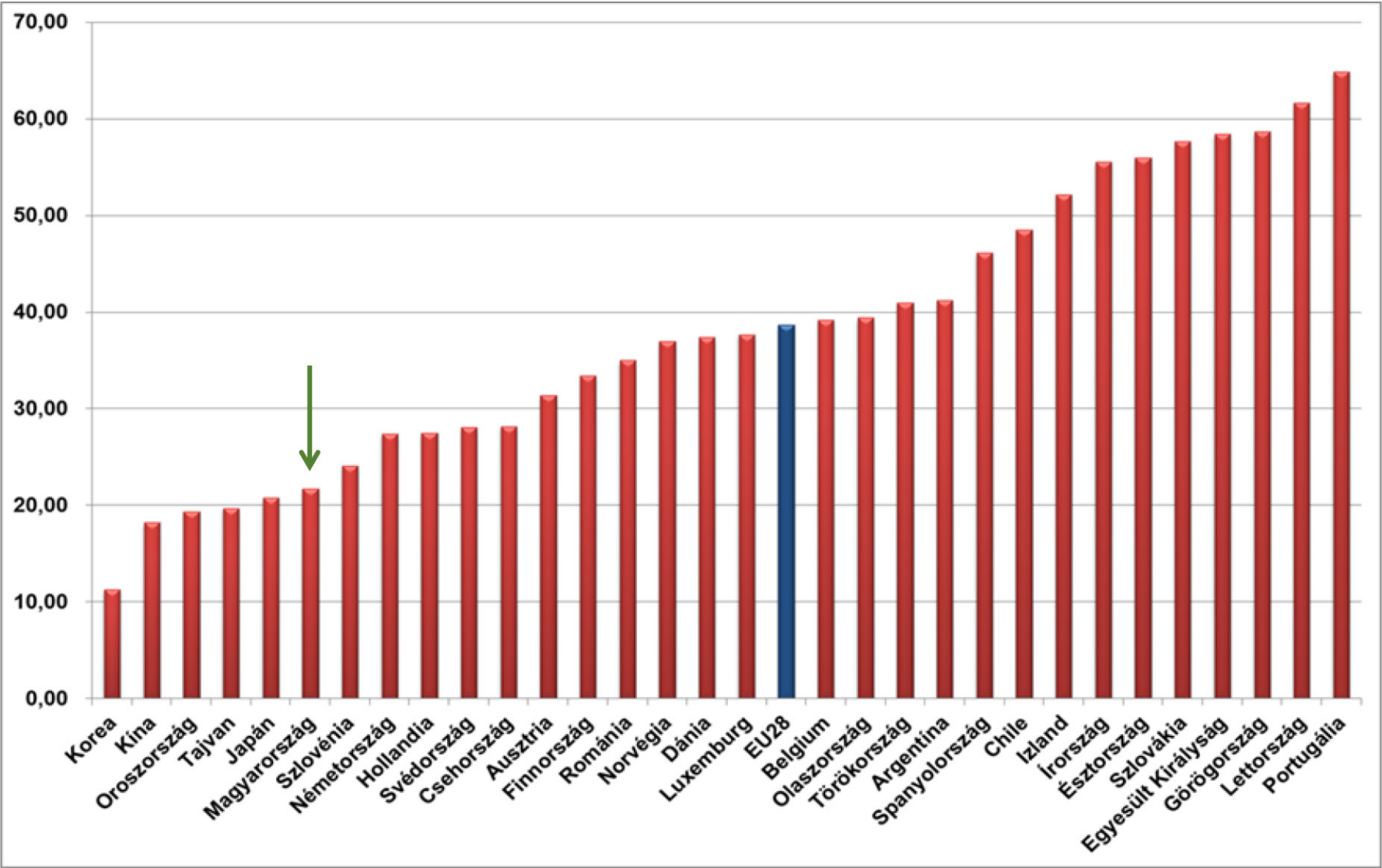
Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

1000 munkavállalóra jutó kutatók száma (2000–2016)



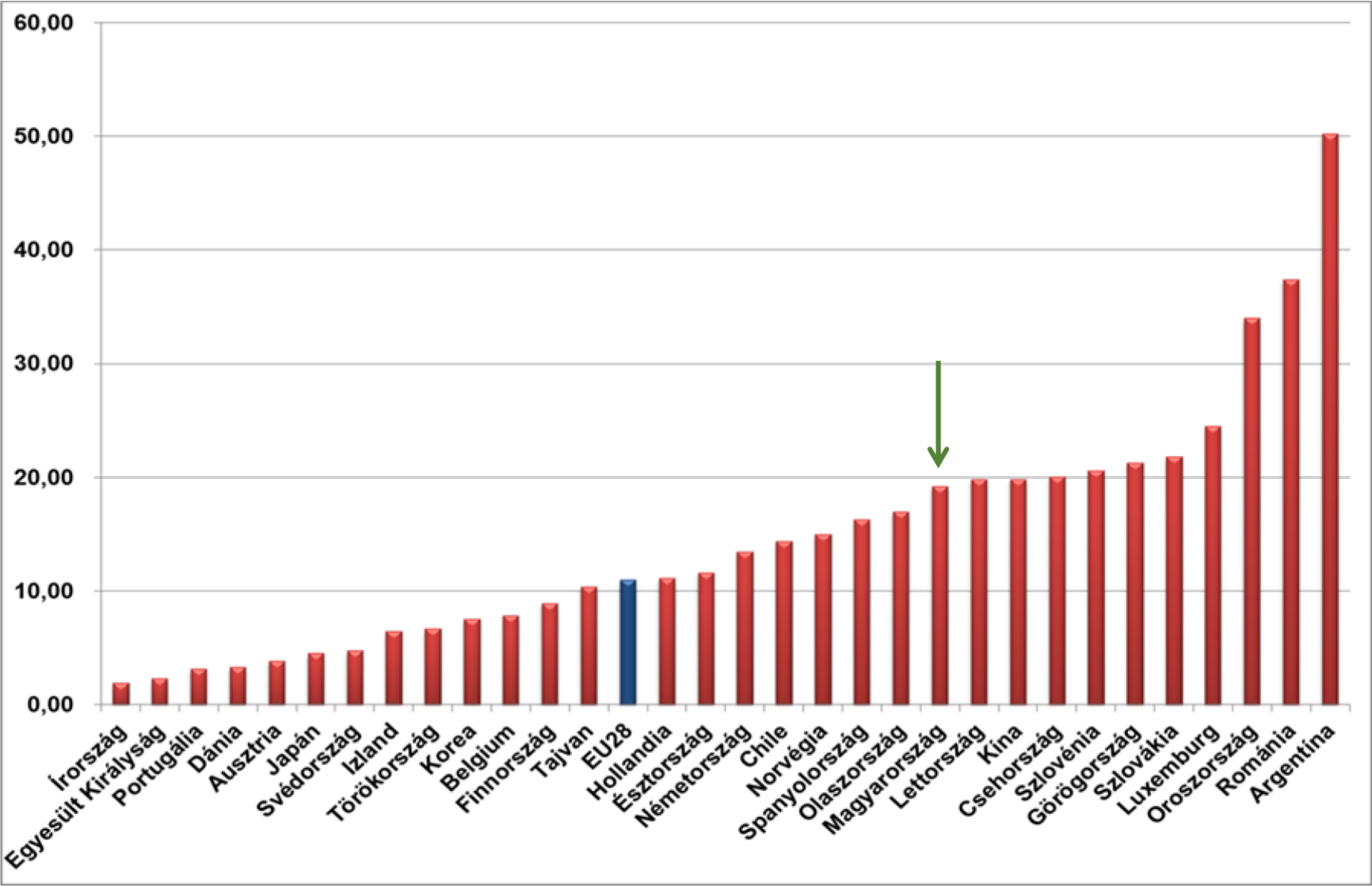
Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

A felsőoktatásban dolgozó kutatók aránya az összes kutatóhoz viszonyítva (% , 2016)



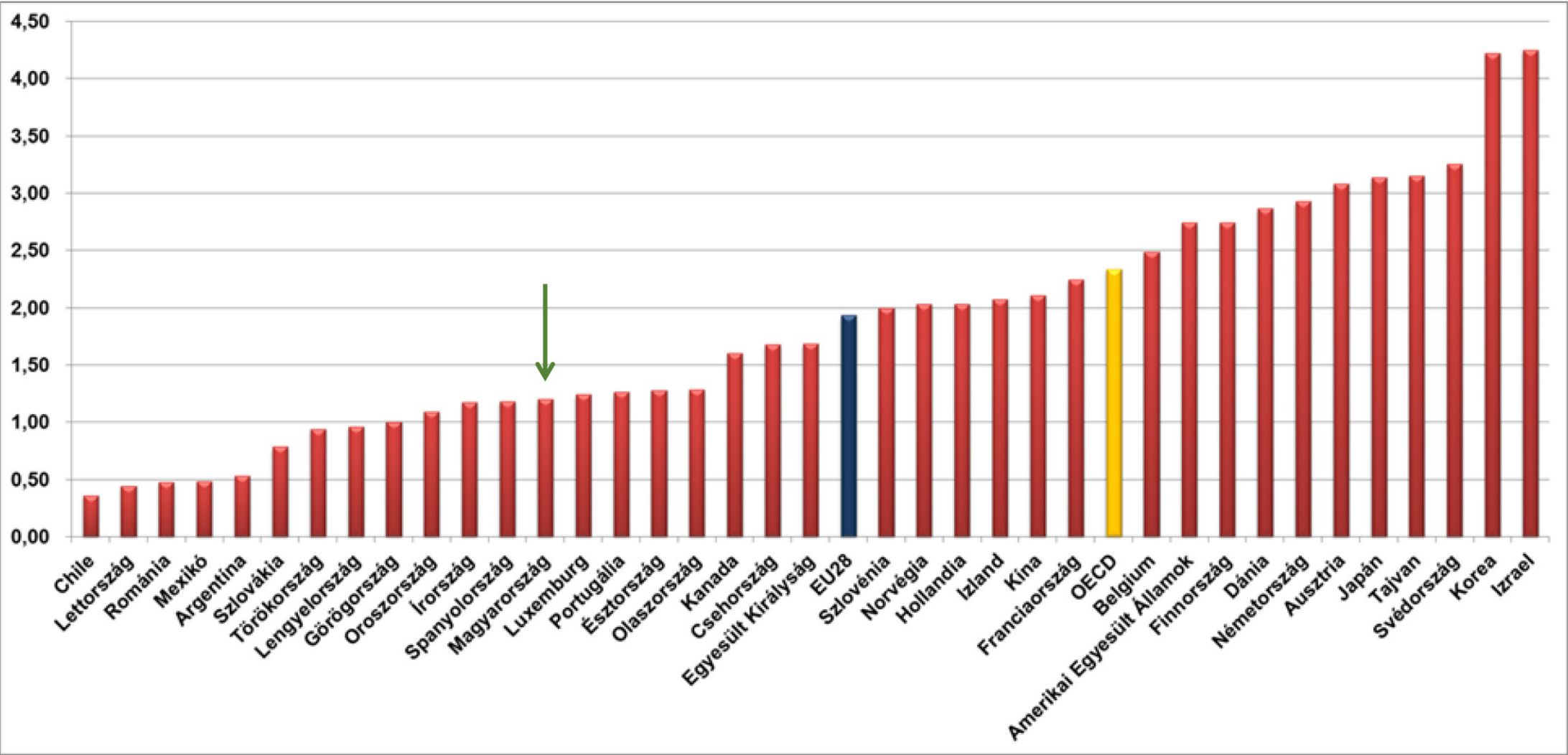
Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

Az állami kutatóhelyen dolgozó kutatók aránya az összes kutatóhoz viszonyítva (% , 2016)



Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

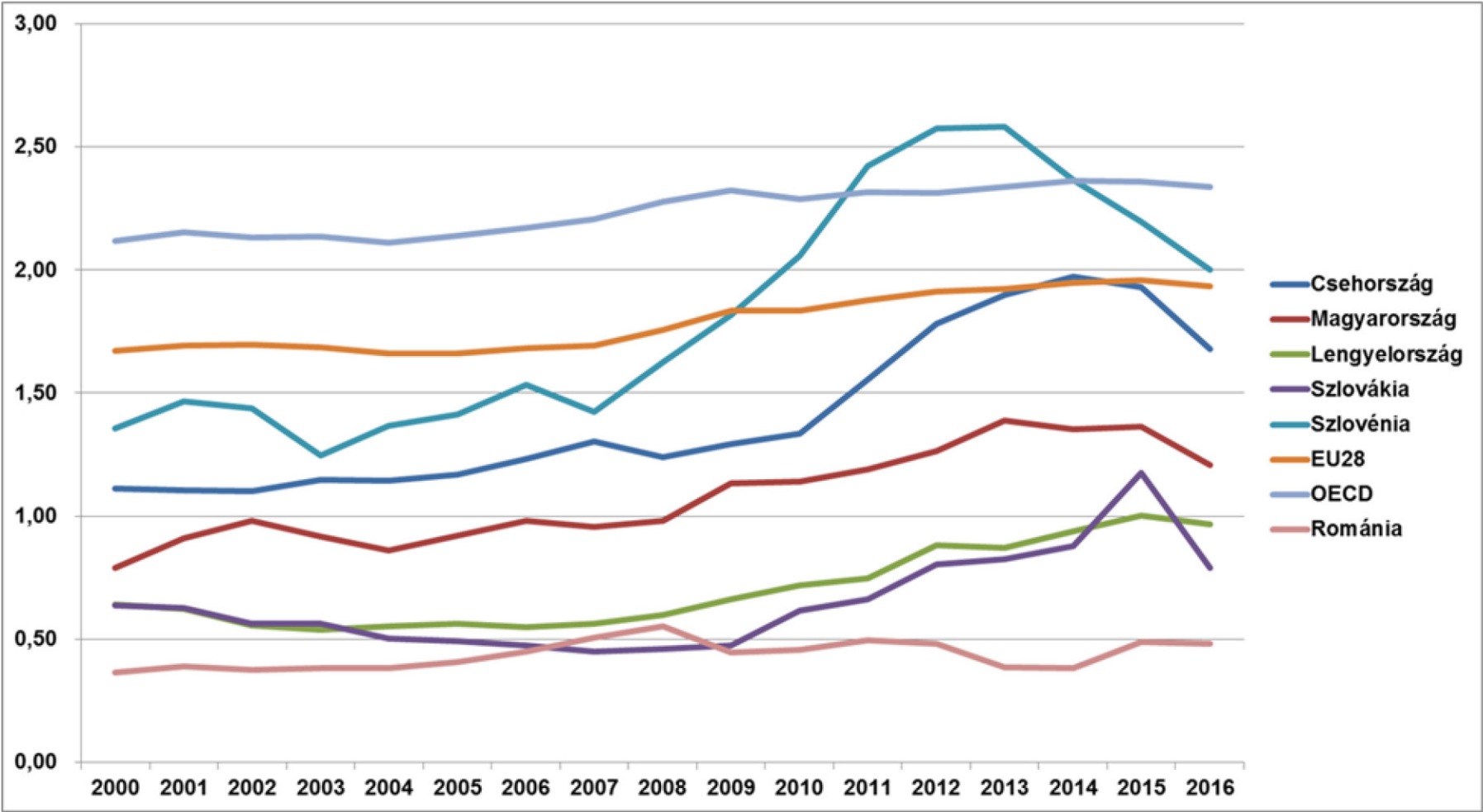
GERD a GDP százalékában (2016)



Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

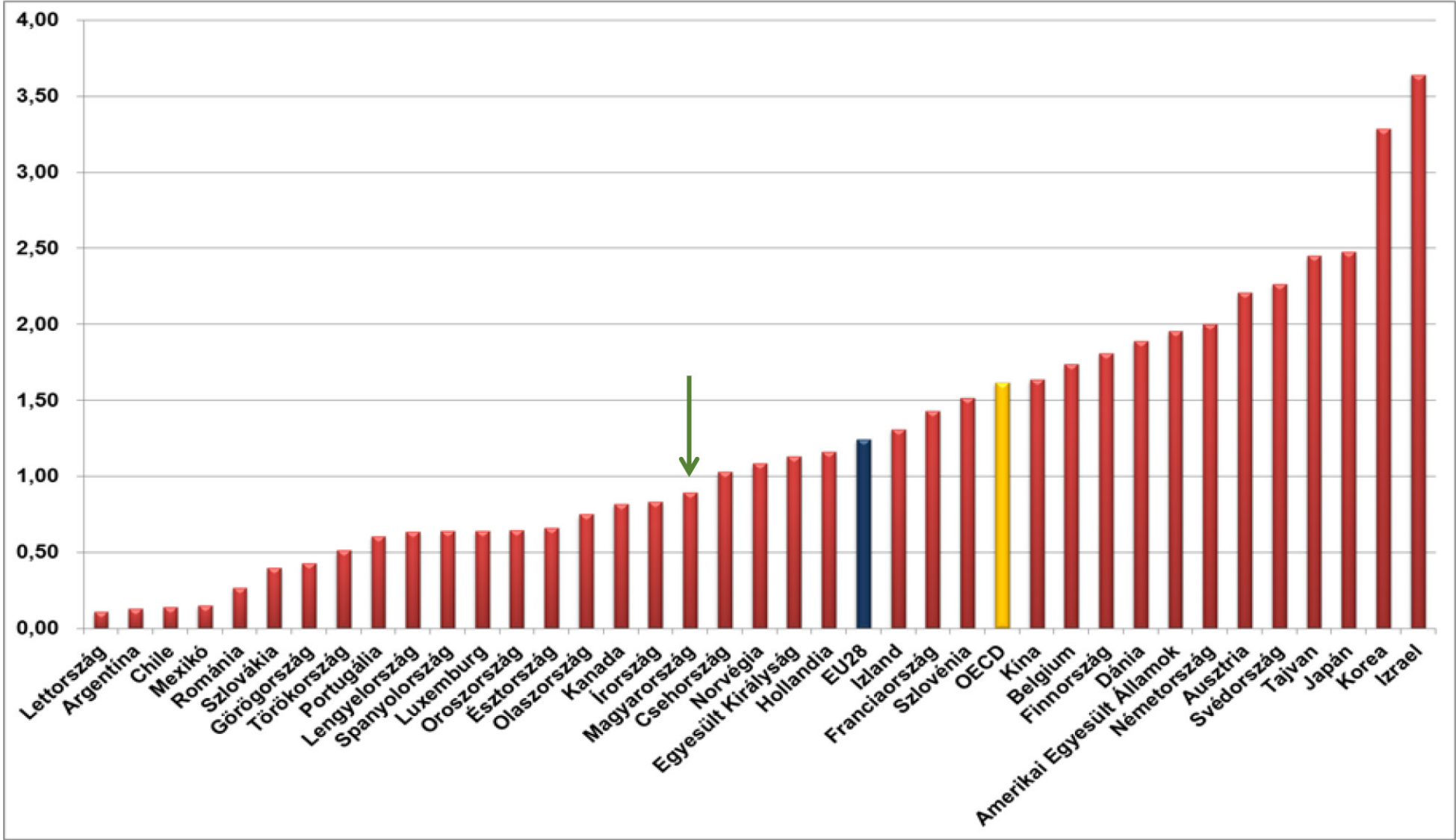
GERD: Gross Expenditure on Research and Development

GERD a GDP százalékában (2000–2016)



Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

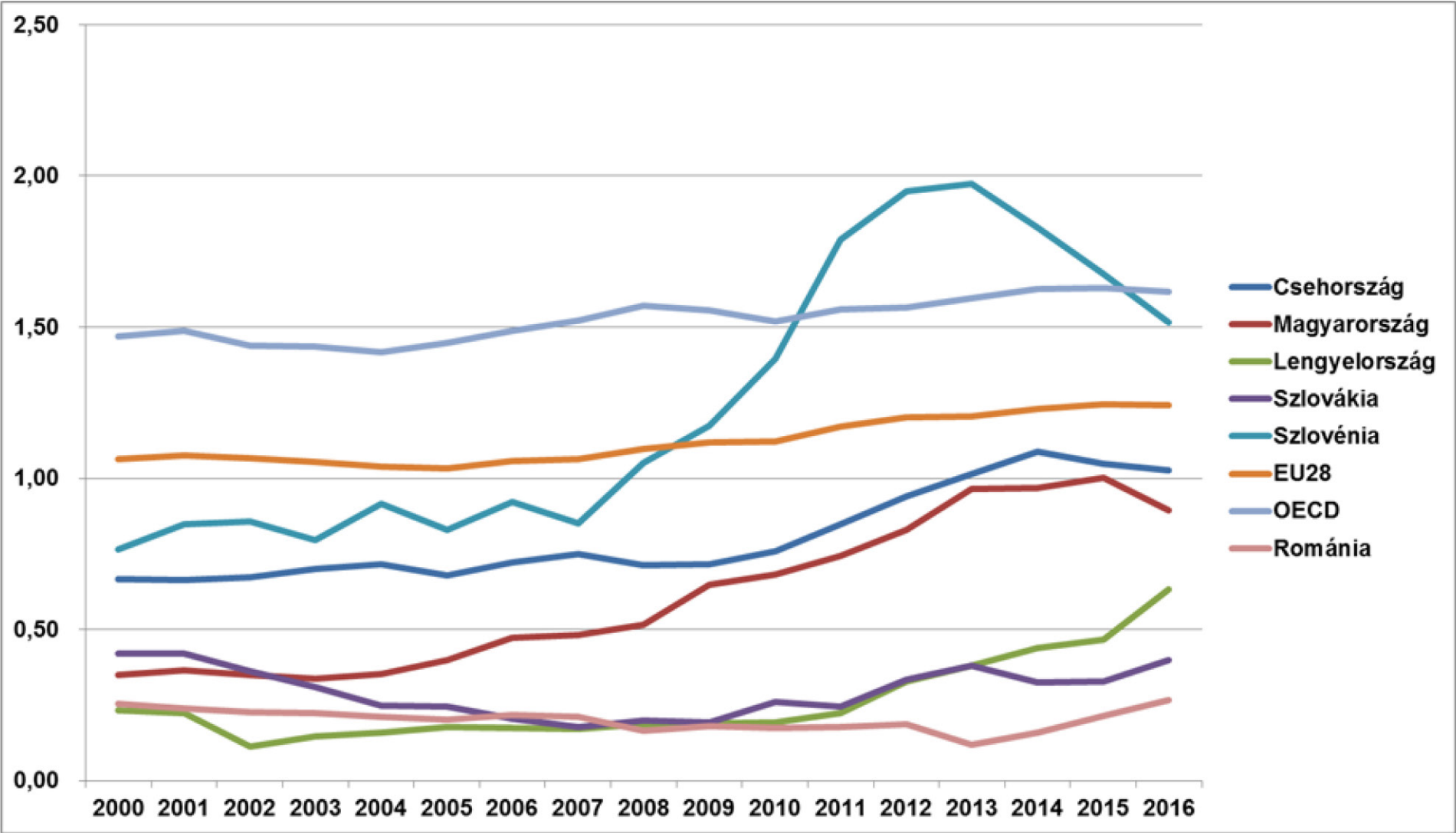
BERD a GDP százalékában (2016)



Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

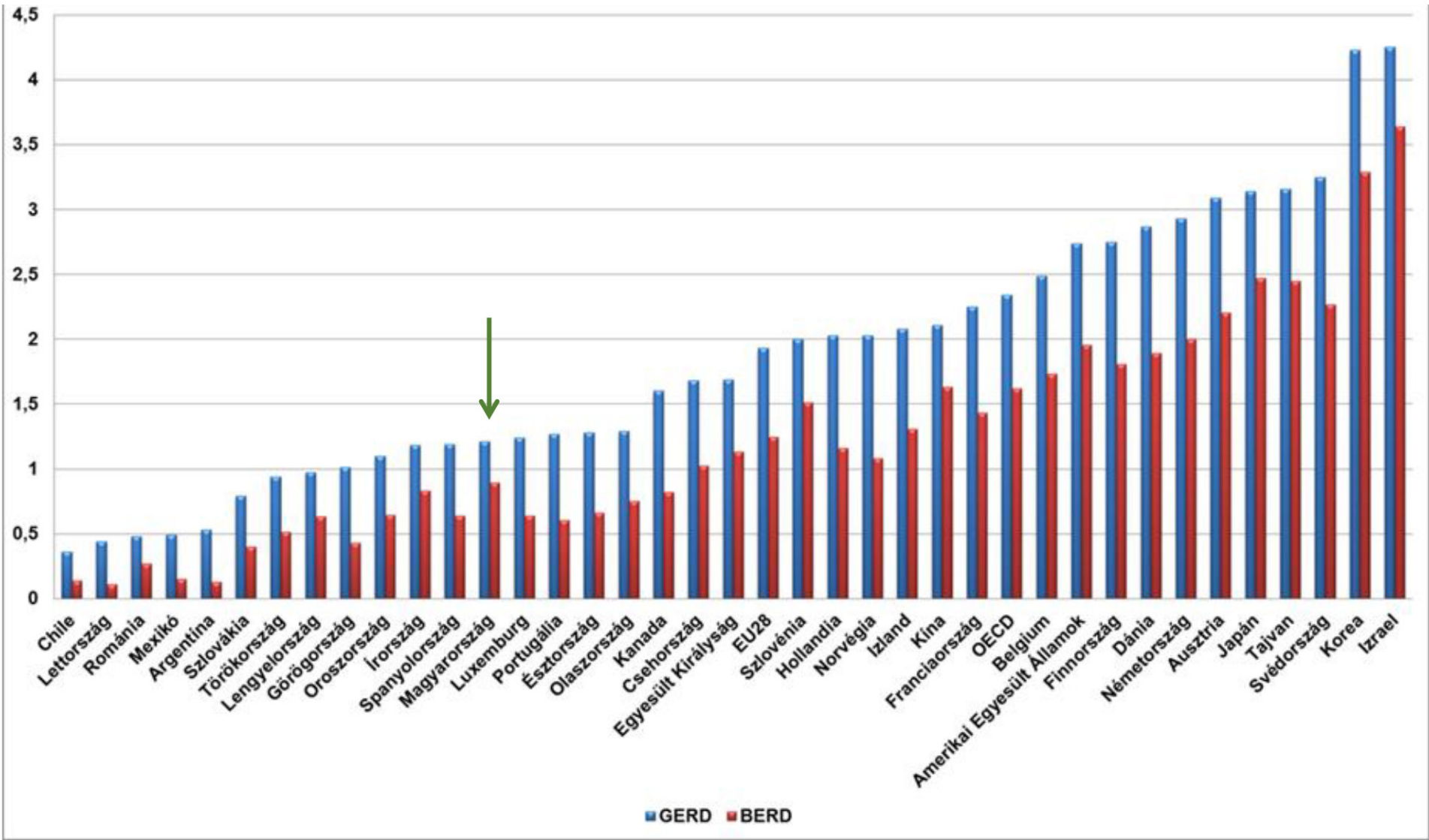
BERD: Business Expenditure on Research and Development

BERD a GDP százalékában (2000-2016)



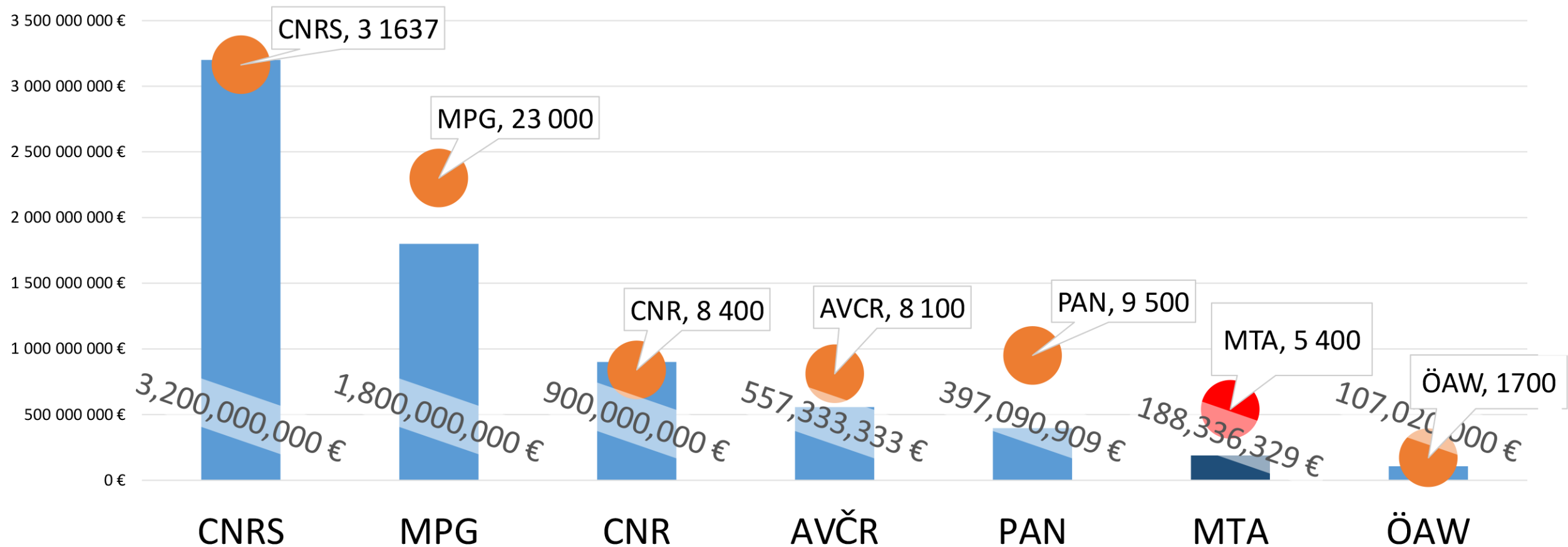
Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

BERD- és GERD-mutatók a GDP százalékában (2016)



Forrás: OECD Main Science and Technology Indicators, 2018

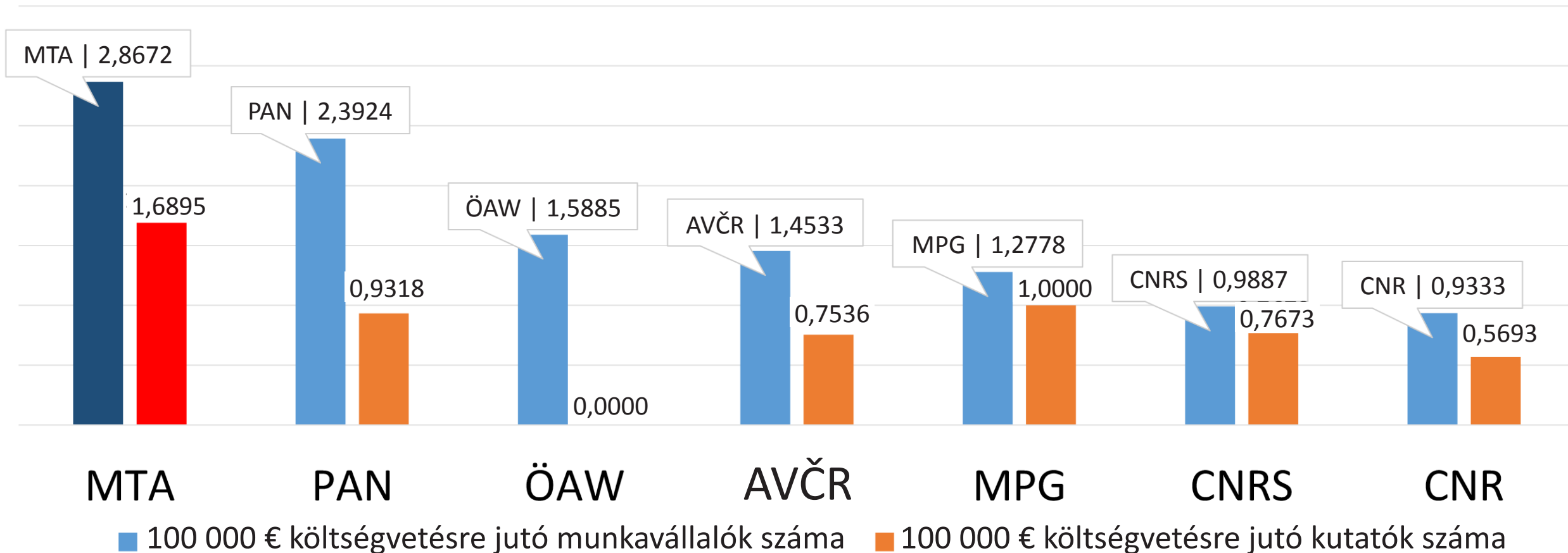
Az MTA és más európai kutatóhálózatok éves költségvetése és dolgozói létszáma (2017)



AVČR: Cseh Tudományos Akadémia (CZ); CNR: Nemzeti Tudományos Tanács (IT); CNRS: Nemzeti Tudományos Kutatóközpont (FR); MPG: Max Planck Társaság (DE); ÖAW: Osztrák Tudományos Akadémia (AT); PAN: Lengyel Tudományos Akadémia (PL)

Forrás: MTA, 2017

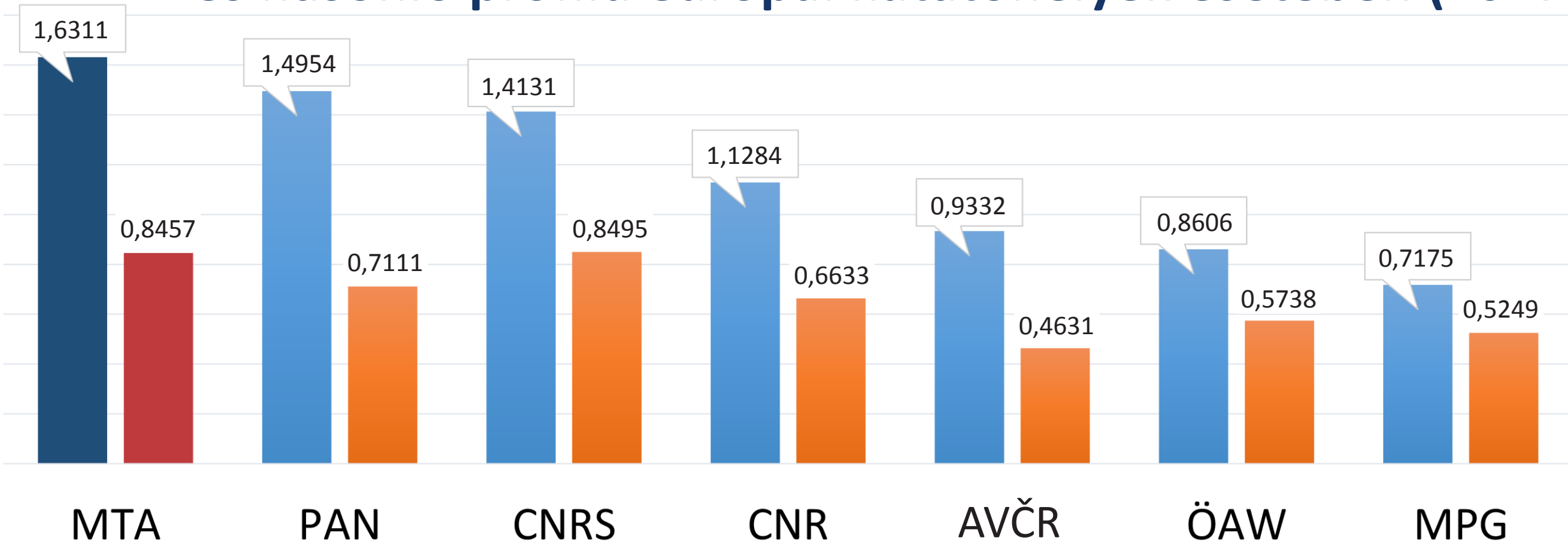
A 100 000€ intézményi költségvetésre jutó munkavállalók és kutatók száma az MTA és hasonló európai intézmények esetében (2017)



AVČR: Cseh Tudományos Akadémia (CZ), CNR: Nemzeti Tudományos Tanács (IT); CNRS: Nemzeti Tudományos Kutatóközpont (FR); MPG: Max Planck Társaság (DE); ÖAW: Osztrák Tudományos Akadémia (AT); PAN: Lengyel Tudományos Akadémia (PL)

Forrás: MTA, 2017

A 100 000 € intézményi költségvetésre jutó publikációk és Q1 publikációk száma az MTA és hasonló profilú európai kutatóhelyek esetében (2017)

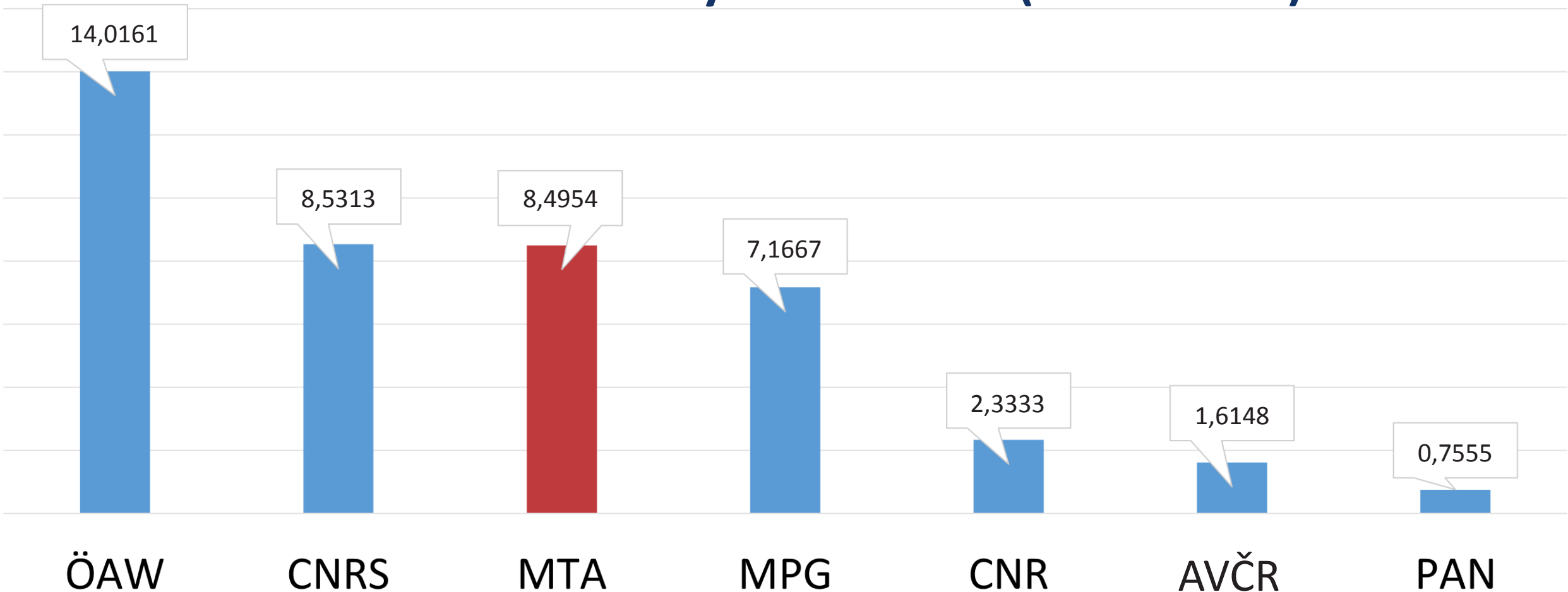


■ 100 000 € költségvetésre jutó publikációk száma ■ 100 000 € költségvetésre jutó Q1 publikációk száma

AVČR: Cseh Tudományos Akadémia (CZ), CNR: Nemzeti Tudományos Tanács (IT); CNRS: Nemzeti Tudományos Kutatóközpont (FR); MPG: Max Planck Társaság (DE); ÖAW: Osztrák Tudományos Akadémia (AT); PAN: Lengyel Tudományos Akadémia (PL)

Forrás: MTA, 2017

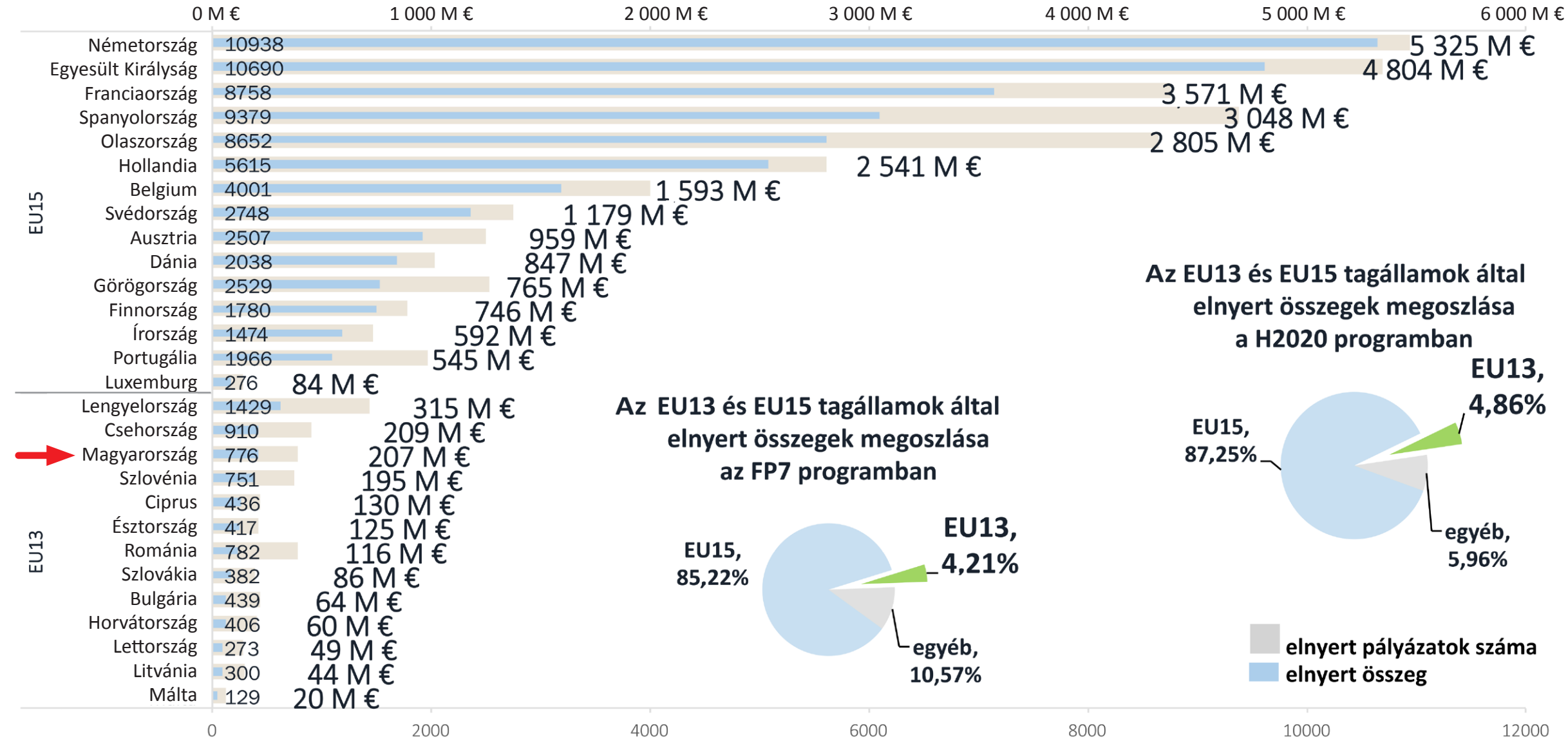
A 100 millió € intézményi költségvetésre jutó H2020 ERC-grantek száma az MTA és hasonló profilú európai intézmények esetében (2014–2017)



AVČR: Cseh Tudományos Akadémia (CZ), CNR: Nemzeti Tudományos Tanács (IT); CNRS: Nemzeti Tudományos Kutatóközpont (FR); MPG: Max Planck Társaság (DE); ÖAW: Osztrák Tudományos Akadémia (AT); PAN: Lengyel Tudományos Akadémia (PL)

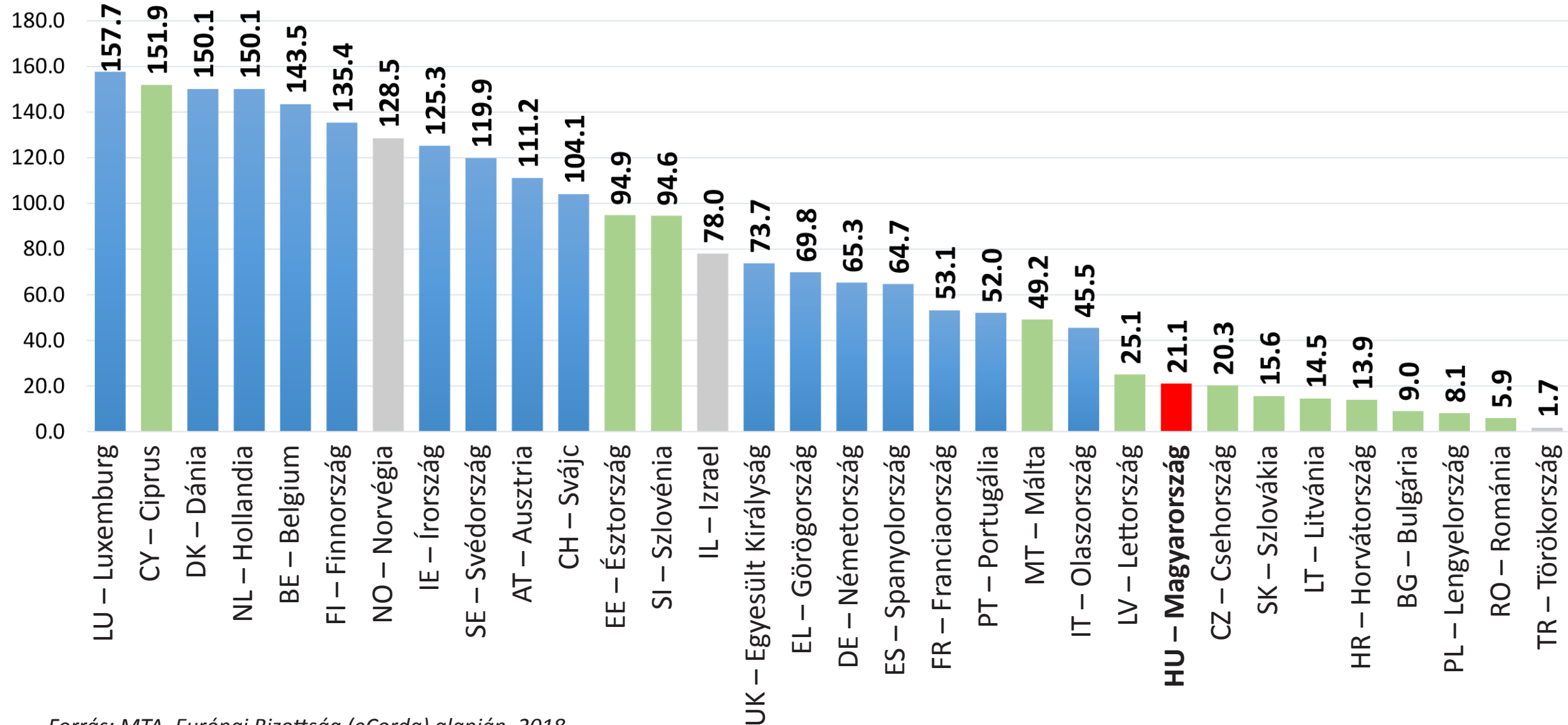
Forrás: MTA, 2017

A tagállamok rangsora a H2020 programban elnyert támogatás



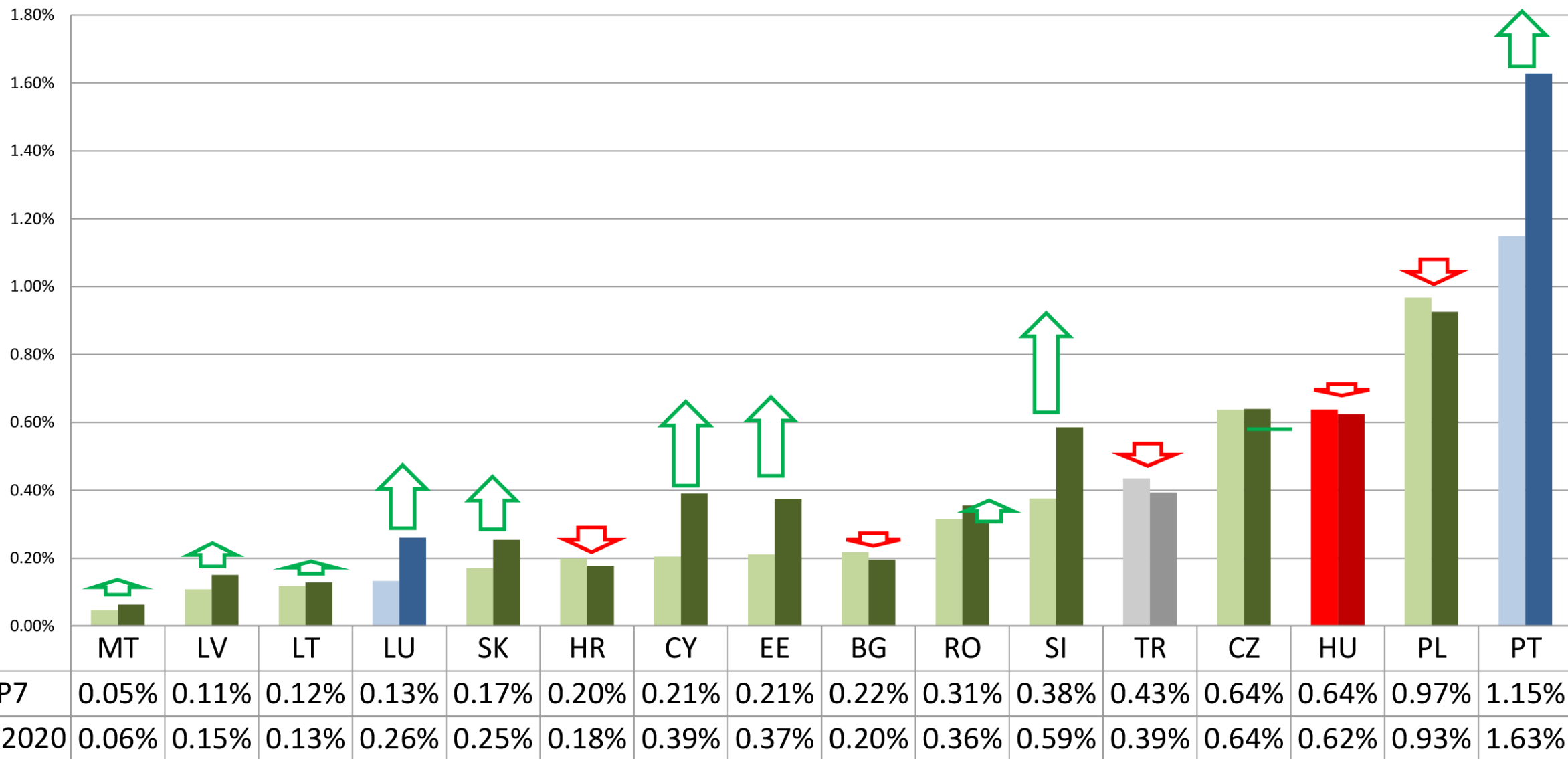
Forrás: NKFIH, Európai Bizottság (eCorda) alapján, 2018

A tagállamok 1 fő lakosra jutó támogatása a H2020 keretprogramban (2014–)



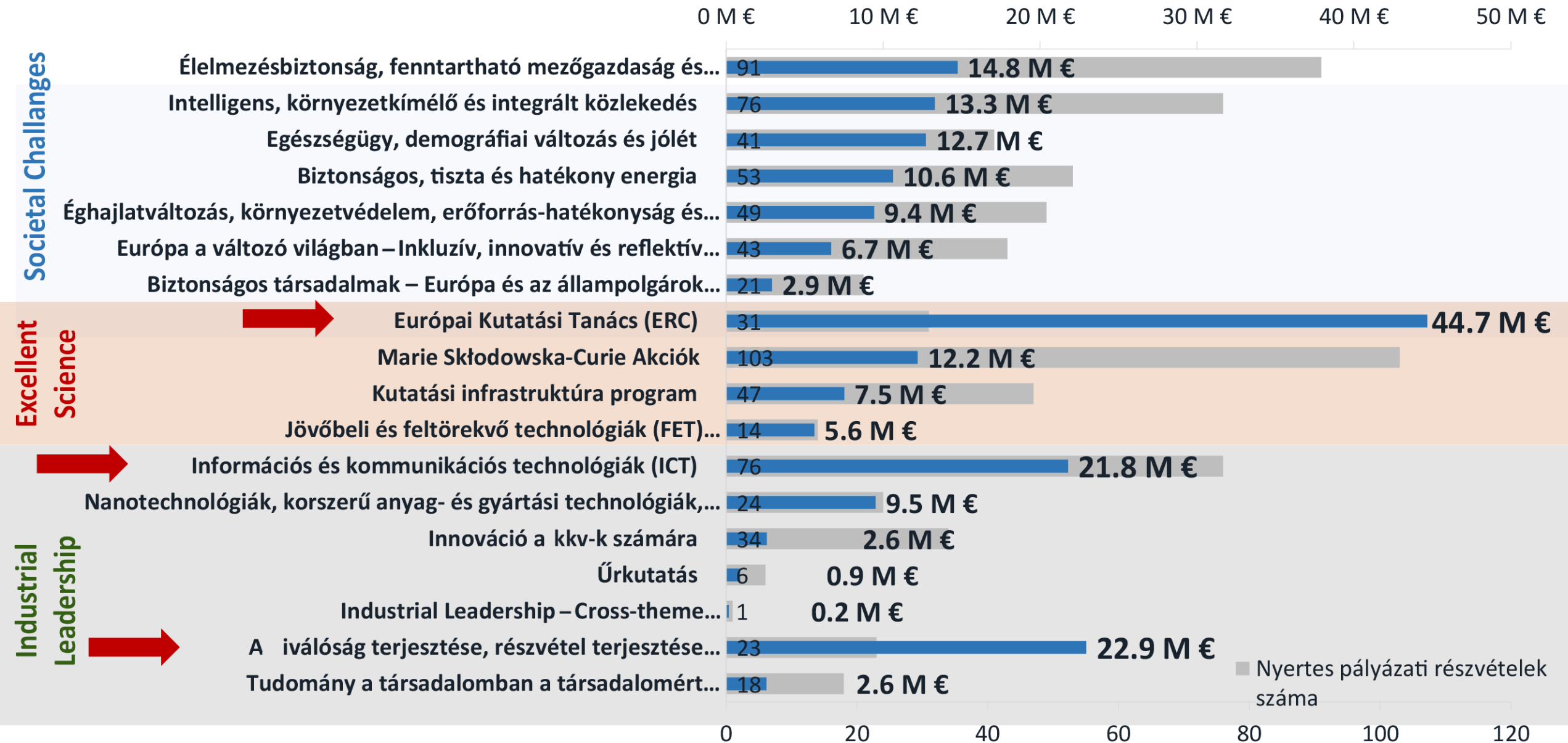
Forrás: MTA, Európai Bizottság (eCorda) alapján, 2018

Az FP7- és H2020-sikeresség összehasonlítása az összes elnyert támogatásból megszerzett részesedés alapján



Forrás: MTA, Európai Bizottság (eCorda) alapján, 2018

A magyar pályázók sikere a H2020 program területein



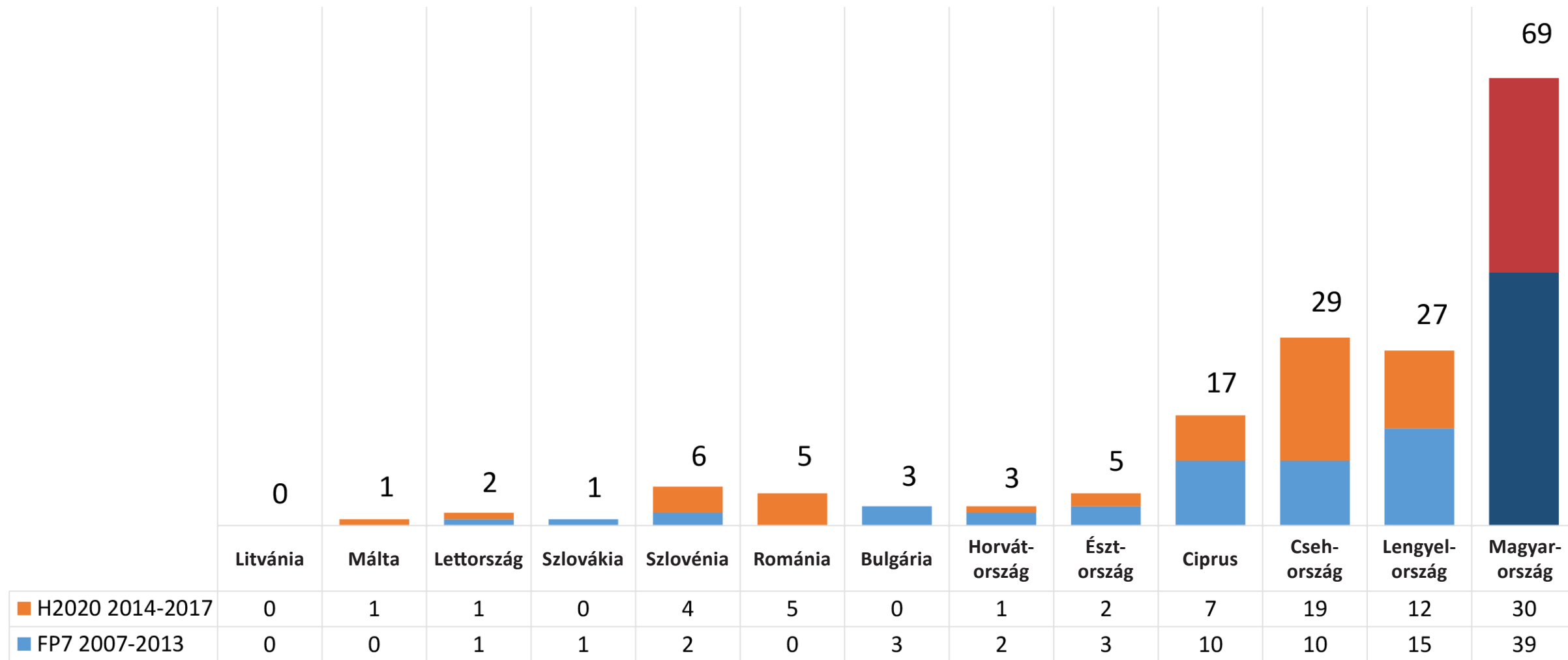
A legsikeresebb intézmények Magyarországon az elnyert H2020-támogatás alapján

Forrás: NKFIH, 2018

	Name	Retained amount	Number of retained grants	Number of retained projects
1	National Research Development and Innovation Office	€ 14 205 564,87	13	13
2	Central European University (CEU)	€ 13 842 383,19	28	28
3	MTA Institute of Experimental Medicine	€ 13 570 309,04	11	10
4	MTA Institute of Computer Science and Control	€ 11 175 321,81	14	14
5	University of Technology and Economics (BME)	€ 8 004 201,19	30	28
6	Eötvös Loránd University (ELTE)	€ 6 802 137,75	15	15
7	MTA Alfréd Rényi Institute of Mathematics	€ 5 006 431,92	5	4
8	MTA Wigner Research Center for Physics	€ 4 950 158,64	10	10
9	MTA Szeged Biological Research Centre	€ 4 278 616,84	7	6
10	Semmelweis University	€ 3 734 973,79	15	13
11	MTA Research Centre for Astronomy and Earth Science	€ 3 679 564,20	5	5
12	MTA Research Centre for Energy	€ 3 520 705,75	15	14
13	Lyme Kft.	€ 3 507 750,00	1	1
14	Biotalentum Kft.	€ 2 994 307,81	8	6
15	Szeged University	€ 2 661 978,75	13	13
16	Debrecen University	€ 2 652 037,40	24	23
17	Miskolc University	€ 2 415 985,00	9	9
18	MTA Research Centre for Social Sciences	€ 2 387 790,50	3	3
19	GEONARDO ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES LTD	€ 2 269 971,88	11	11
20	REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER FOR CENTRAL AND EASTERN EUROPE -REC	€ 2 189 828,75	10	10
21	BAY ZOLTAN APPLIED RESEARCH NONPROFIT KFT.	€ 2 167 054,20	16	16
22	Institute of Political History Kft.	€ 1 963 075,00	1	1
23	Femtonics Kft.	€ 1 872 211,25	2	2
24	LIGHTWARE VETÍTÉSTECHNIKAI KORLÁTOLT FELELŐSSÉGŰ TÁRSASÁG	€ 1 773 615,25	2	2
25	HUNGARO LUX LIGHT VILÁGÍTÓESZKÖZ-GYÁRTÓ KFT.	€ 1 757 783,00	2	2
26	VIRTUAL SOLUTIONS KFT.	€ 1 660 186,38	2	2
27	SLOT CONSULTING KERESKEDELMI, SZOLGÁLTATÓ, TANÁCSADÓ KFT.	€ 1 590 907,30	4	4
28	Budapest Corvinus University	€ 1 573 838,85	6	6
29	Government Informatics Development Agency	€ 1 566 304,50	8	8
30	INNOWASTE KORLÁTOLT FELELŐSSÉGŰ TÁRSASÁG	€ 1 510 950,00	1	1
31	HOLOGRAFIKA HOLOGRAMELŐÁLLÍTÓ, FEJLESZTŐ ÉS FORGALMAZÓ KFT.	€ 1 476 365,56	4	4

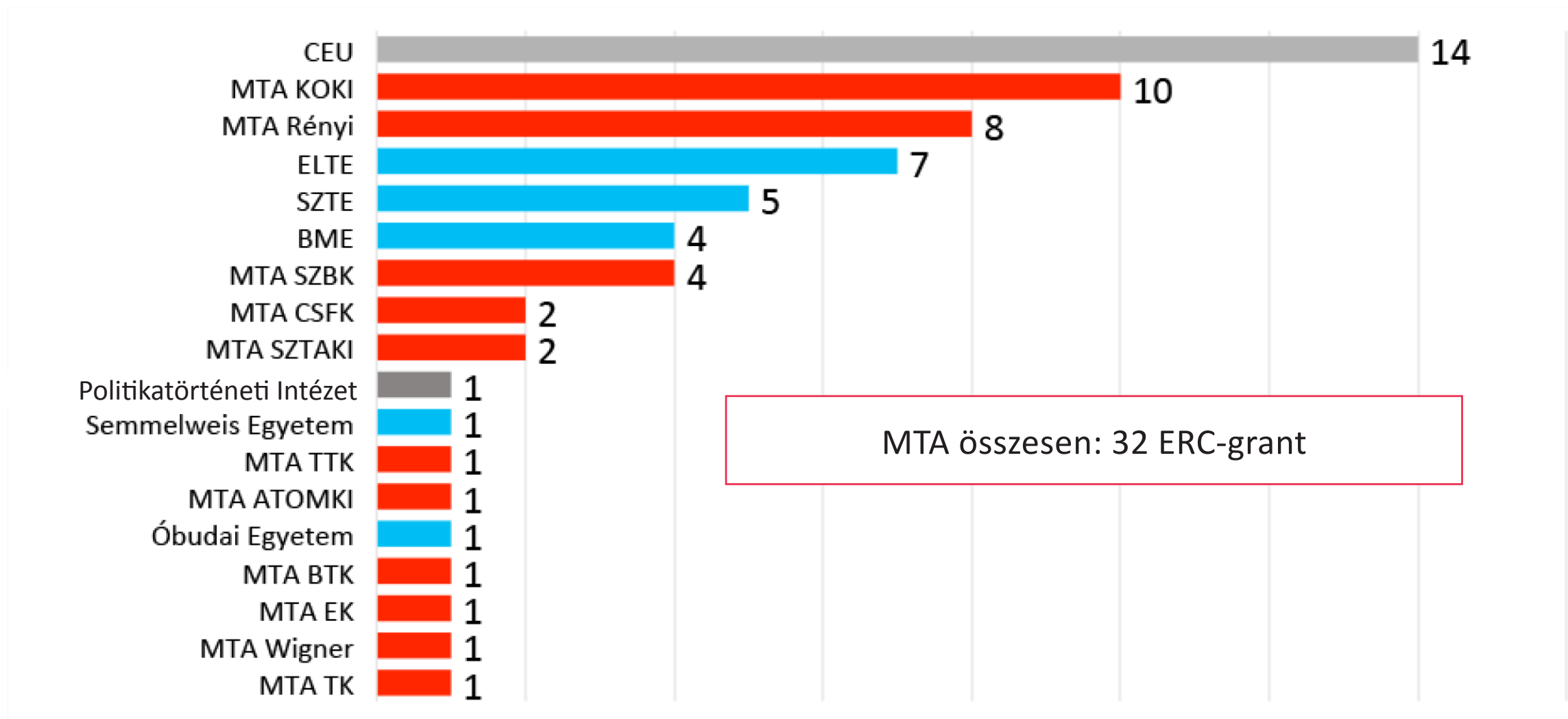
**MTA-
kutatóhálózat
> 25%**

Az EU13 tagállamok által elnyert ERC-grantek száma (2007–2017)



Forrás: MTA, Európai Bizottság (eCorda) alapján, 2018

A legsikeresebb ERC befogadó intézmények Magyarországon



Forrás: MTA, Európai Bizottság (eCorda) alapján, 2018

4. melléklet: Válogatott innovációs eredmények az Akadémián

Alapok

- Az akadémiai kutatóintézetekből és kutatócsoportokból álló hálózat Magyarország egyetlen, szinte valamennyi tudományterületre kiterjedő, főhivatású kutatókat alkalmazó, önálló szabályozású kutatóhálózata.
- E kutatóhálózat legfontosabb feladata az alap kutatás vagy más néven felfedező kutatás. Ugyanakkor az MTA kutatóhálózatában és az Akadémia által támogatott egyetemi kutatócsoportokban nemcsak alap kutatás folyik – az eredményekre számos alkalmazott kutatás és innováció épül.
- Az Akadémia feladata ugyanakkor társadalmi célú szolgáltatások nyújtása, tanácsadás tudományos kérdésekben (pl. gazdaság, környezetvédelem), a tudományos utánpótlás képzése, oktatás, a tudomány népszerűsítése, a nemzeti hagyaték ápolása, valamint sok speciális közérdekű tevékenység is.

Az MTA kutatóhálózatában és az Akadémia által támogatott egyetemi kutatócsoportokban az alap kutatások eredményeire számos alkalmazott kutatás és innováció épül. Az alábbiakban ezekről a kutatásokról adunk áttekintést a müontomográftól a hidrogéntermelő algákon át a szívhalál megelőzéséig.

Idegtudományi innovációk

Az MTA KOKI Molekuláris Sejt Metabolizmus, illetve Integratív Neuroendokrinológia csoportjainak együttműködése elsőként hozott létre olyan transzgenikus egérmodellt, amelynek segítségével az agy fejlődését és működését alapvetően befolyásoló pajzsmirigyhormon-jelátvitel élő emlősben is mérhetővé vált. A Pajzsmirigyhormon-hatás Mérésére Szolgáló Transzgenikus Indikátor (THAI) egér már jelentős adatokat szolgáltatott az emberben igen gyakori „alacsony T3 szindróma” nevű endokrin tünetegyüttes hipotalamikus kórfejlődéséről. Továbbá a THAI egérmodell bizonyítottan alkalmas pajzsmirigyhormon-analógok szövetspecifikus hatásainak tesztelésére. Ez azért lényeges, mert a kedvező metabolikus hatású (testsúly- és koleszterincsökkentő), de szövetspecifikus és így mellékhatásmentes pajzsmirigyhormon-analógok előállítása fontos gyógyszeripari törekvés az elhízás népbetegség volta miatt. Ezért megindították a THAI állatmodell nemzetközi szabadalmi eljárását, és az állat már rendelkezik az Európai Szabadalmi Hivatal pozitív, ún. PCT elővéleményével, a végleges európai szabadalmi döntés a közeljövőben várható. Ezzel párhuzamosan az Egyesült Államokban is folyik a szabadalmi eljárás.

Az MTA KOKI-ban végzett neuroimmunológiai kutatások elsőként azonosították azokat a mechanizmusokat, amelyek révén a gyulladásos folyamatokban kulcsszerepet játszó mikroglia sejtek meghatározzák a sérült idegsejtek sorsát az agyban. Vizsgálataik új típusú kapcsolatokat tártak fel a mikroglia sejtek, az idegsejtek és az agyi kapillárisok között, amelyek szabályozzák az idegsejtek aktivitását és az agyi vérkeringést az egészséges és a sérült agyban. A fenti interakciókat szabályozó molekuláris útvonalak szelektív modulálásával nagymértékben sikerült az agyi károsodást befolyásolni az experimentális stroke és egyéb neurológiai betegségek állatmodelljeiben. Ezenfelül nemzetközi együttműködéseik során közreműködtek az egyik fő gyulladásos fehérje, az interleukin-1 agyi hatásainak megértésében, amelynek szelektív gátlása jelenleg számos klinikai vizsgálat tárgya különböző neurológiai betegségekben.

Az MTA KOKI Molekuláris Farmakológiai Kutatócsoportja elsőként azonosított új gyógyszer-célpontokat pszichiátriai kórképek terápiájára. A kutatócsoport által vizsgált jelfelismerő molekulának, az ATP-érzékeny P2X7 receptornak kulcsszerepe van a veleszületett immunválasz gyulladásos válasszá történő átalakításában, ami a pszichiátriai betegségek kialakulásában is csak a legutóbbi időkben felismert, de igen fontos kóroki tényező. A kutatócsoport elsőként mutatta ki, hogy a P2X7 receptor farmakológiai gátlásával állatkísérletekben antidepresszáns-szerű hatás érhető el, majd kutatási együttműködést épített ki a Richter Gedeon Rt.-vel, illetve a Janssen R&D fejlesztő részlegével. Az így megvalósuló gyógyszer-innováció eredményeként kifejlesztett, a P2X7 receptort célzottan gátló gyógyszerjelölt molekulák eljutottak a klinikai fejlesztés fázisába is, és jelenleg már a II. fázisú klinikai vizsgálatokban tesztelik őket. A kutatócsoport legújabb, európai uniós pályázattal is támogatott kutatásaiban a P2X7 receptoron alapuló gyógyszerkutatást és -fejlesztést további központi idegrendszeri betegségekre is kiterjesztik – így a kutatócsoport legújabb eredményei szerint a P2X7 receptort gátló antagonisták a szkizofrénia és az autizmus állatkísérletes modelljeiben is hatékonyak bizonyultak.

Anyag- és környezettudományi fejlesztések

Az MTA-ELTE Geológiai, Geofizikai és Űrtudományi Kutatócsoport több mint négy éve, formálisan 2015-től kutatási együttműködés keretében vesz részt a Wigner Fizikai Kutatóközpontban zajló műontomográf-fejlesztésben. Az eszköz a kozmikus sugárzás műion komponensének irányérzékeny detektálására szolgál. A ferde szögben beérkező műionok detektálásával akár oldalról is vizsgálhatóak objektumok, melyek a műionok nagy áthatolóképessége miatt lehetnek akár több kilométer átmérőjű hegyek is. Ezen a témán jelenleg a Tokiói Egyetem vulkanológusaival együttműködésben dolgoznak. A méretskála másik végén található egy polgári védelmi célú alkalmazás: kamionok, konténerek, nagyobb csomagok „átvilágítása” a természetes kozmikus sugárzás felhasználásával. A módszer nagy előnye, hogy nincs szükség mesterséges sugárforrásra, és nincs méretkorlát. Így a detektor több helyen (pl. repülőterek, határállomások) is használható a közismert röntgenberendezések helyett/mellett. E felhasználás kifejlesztésére kapcsolatban vannak rendőri és polgári védelmi szervekkel is. A projekt jelenleg pályázati előkészítő szakaszban van.

Gyógyszeripari kutatások

Az MTA Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézet alapkutatási eredményeinek hasznosítására együttműködések jöttek és jönnek létre különböző kis- és nagyvállalatokkal. Az intézet intenzíven dolgozott együtt a Richter Gedeon Nyrt.-vel, valamint szoros kapcsolatot alakított ki számos kisvállalattal. Egyezményben rögzített együttműködésben végezték a *Kutatási javaslat gyógyszer-célpontok azonosítására és validálására és azok bizonyítása* elnevezésű projekt munkálatait, amelynek eredményeképpen a beszámolási évben meghatározták a TPPP/p25 fehérje, illetve egyes fiziológiás és patológias kölcsönható partnerei kötésben részt vevő régióit, melyek potenciális gyógyszer-célpontok. A témában 2015-ben öt publikáció jelent meg. A ToxiCoop Zrt. toxikológiai és biotechnológiai vállalkozással együttműködésben a *Transzgenikus patkány előállítása* című projektben a közös fejlesztés eredményeképpen szabadalmi beadványt nyújtottak be, és két közös nemzetközi közlemény született.

A légi közlekedés biztonsága

Az *MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (MTA SZTAKI)* évek óta dolgozik a légi közlekedés biztonságosabbá tételén. Az utóbbi években egyre inkább előtérbe kerül a pilóta nélküli légi eszközök (UAV) széles körű alkalmazása a katasztrófavédelemben vagy akár a mezőgazdaságban. Ez a jövőben erejét meghaladó terhelést róhat a légi irányításra, ha nem készülnek a pilóta nélküli és az ember vezette gépek biztonságos elkülönítését garantáló automatizált rendszerek. Ezt az igényt felismerve indította az MTA SZTAKI a „látni és elkerülni rendszerek” kutatását 2011-ben az USA-beli Tengerészeti Kutatások Hivatala (Office of Naval Research, ONR) finanszírozásával. A cél olyan optikai látórendszeren alapuló fedélzeti egység kifejlesztése, melynek segítségével a pilóta nélküli légi eszköz képes a keresztező forgalom elkerülésére. A 2015-ben kidolgozott rendszer már valós repülőgépes tesztekben bizonyította működőképességét, amikor is a világon elsőként az egyik UAV elkerülte a közel repülő másikat kizárólag a fedélzeti látórendszer felhasználásával, a két gép kommunikációja nélkül. Jelenleg a rendszer továbbfejlesztése zajlik. Nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedő eredményük, hogy a szembejövő repülőgépre vonatkozó méretinformáció nélkül, csak a képi adatokból képesek a két gép találkozásáig hátralevő idő és az ekkor köztük lévő legkisebb távolság becslésére. Ugyancsak kiemelkedő eredmény, hogy minden számítást a repülőgép fedélzetén végeznek egy kis energiafelhasználású fedélzeti egység segítségével, így biztosítva a rendszer teljes autonómiáját.

Innováció a számítástechnika területén

Mozgó tárgyak sebességének mérésére terveztek egymásba ágyazott, szimultán működésre képes, különböző érzékenységu *fotoszenzor-mátrixokat tartalmazó érzékelőtömböt*. A szimulációk, illetve az előzetes mérések szerint a gyártás alatt levő szilíciumchip képes lesz egyszerre éles képet készíteni és a mozgó objektumok sebességét mérni egyetlen expozíció segítségével. Az alacsony árfekvésű eszköz az okosváros-alkalmazásban kaphat jelentős szerepet.

Helyszínerzékelés térinformatikai adatbázis háttérrel: Új algoritmikus eszköztárat fejlesztettek ki az autós környezetérzékelés és a térinformatikai (GIS) rendszerekben található pontos 3D pontfelhő-térképek együttes kiaknázásának támogatására, amivel a korszerű érzékelőkkel felszerelt autók valós időben juthatnak releváns információhoz a GIS rendszerek alapján történő gyors navigáláshoz, valamint lehetővé válik a járművek szenzoradatainak felhasználása a GIS rendszerek bővítéséhez és frissítéséhez.

Moduláris, újrakonfigurálható szerelő rendszerek életciklus-menedzsmentjéhez új módszertant fejlesztettek, amelynek segítségével minimalizálni lehet a rendszer teljes életciklusköltségét, figyelembe véve a várható üzemeltetési költségeket már a rendszer tervezési fázisában.

Olyan *robosztus termelés- és kapacitástervezési módszertant* dolgoztak ki, amely a rugalmas, kézi szerelősorok esetén biztosítja a tervek végrehajthatóságát sztochasztikus műveleti idők és változó termékhibaarányok esetén is, minimalizálva a gyártási költségeket.

A Hitachi Manufacturing Technology Research Centerrel, illetve a Fraunhofer Társaság stuttgarti intézetével közösen olyan *Manufacturing Service Bus (MSB)* alapú elosztott rendszert fejlesztettek ki, amelyben földrajzilag különálló, intelligens vezérlések egyszerűen és biztonságosan kapcsolhatók össze logisztikai és gyártási adataik megosztása érdekében. Az elosztott rendszer valós idejű monitorozó, előrejelző és tervező modullal is rendelkezik.

Szervezeti heterogenitás esetén – különösen dinamikus változó hálózatokban – az adatszintű együttműködést és a valós idejű adatfeldolgozást biztosítja az a közös adattípusnyelv, az adat-

folyam-hálózat helyességét garantáló típusinferencia-algoritmus, valamint a reaktív adatfolyam keretrendszer, melyeket egy logisztikai hálózatra is adaptáltak.

Elemezték az egyre növekvő egyedi piaci igényekre reagálni képes termelési rendszerek folyamatainak és komplexitásának megfelelő, új információtechnológiai architektúrák fejlődési trendjét, és meghatározták az *interoperabilitás* követelményeit.

Az AQ Anton cég számára kifejlesztett, betanított mesterséges neurális hálózatmodelleket építettek be a megmunkálógépek vezérléseibe, ahol üzemi körülmények közt, valós időben működve azonosítják egyes megmunkálási műveletek kritikus állapotait.

Az Opel Szentgotthárd Kft. számára kialakítottak egy üzemcsarnokszintű adatgyűjtő, - tároló, valamint konfigurálható beszámolókat és kimutatásokat kezelő *üzleti intelligencia szoftverrendszert*. A megoldás a cégcsoporton belül nemzetközi viszonylatban is mintaként szolgál.

Energia és fenntartható fejlődés a számítástechnika területén

A GE Hungary számára egy *okosváros*-projekt keretében kifejlesztettek egy felhőalapú analitikai modult, amely modern jelfeldolgozási és statisztikus tanulási módszereket alkalmazva elemzi Budapest XII. kerületében a közvilágítási rendszerre telepített szenzorhálózat jeleit, és megbízhatósági információkkal ellátott előrejelzéseket és térképeket készít a mért mennyiségek alapján.

Központi vezérlő architektúrát javasoltak *intelligens közvilágítási rendszerekhez*, amely lehetővé teszi a világítási rendszer irányítását, a rendszer és környezetének monitorozását és az összegyűjtött adatok szolgáltatását, valamint a rendszer optimális energiamenedzsmentjét. A megépült prototípusból származó mérési adatokon vizsgálták a hasonló rendszerek kulcsfontosságú műszaki és gazdaságossági kérdéseit.

Befejezték az EC Joint Research Centre (JRC) megbízásából végzett speciális, a hatékony *energiagazdálkodás* célját szolgáló matematikai megoldó rendszer fejlesztését. Az eredmény egy olyan optimalizálási motor, amely képes nagyméretű lineáris és másodrendű kúp programozási feladatok hatékony megoldására.

Új optikai spektroszkópiás eljárást fejlesztettek ki

Az eljárás lehetővé teszi az idegsejtek megkülönböztetését, a sejtműködés jelölésmentes detektálását és a sejtmagokban zajló folyamatok nyomon követését. A stimulált Raman-szóráson alapuló módszer a sejteket alkotó molekulák, funkciós csoportok rezgéseit detektálja, és az ezekben kimutatható eltérések alapján tesz különbséget a sejtípusok között. Az eljárás a sejtek működésének érzékelésére, az idegsejtek hálózatában zajló folyamatok monitorozására is alkalmas, továbbá speciális jelölőmolekulákat tartalmazó DNS-szakaszok sejtmagba juttatásával az ott zajló folyamatok nyomon követésére is használható. Így lehetővé válik a megjelölt DNS-szakaszok kromoszómákba való beépülésének, valamint az RNS képződésének részletes megfigyelése, valamint a sejtosztódás folyamatának részletesebb vizsgálata. A stimulált Raman-szóráson alapuló új spektroszkópiai módszerek új távlatokat nyitnak az agykutatásban, és a későbbiekben idegrendszeri betegségek diagnosztizálásában és kezelésében is fontos szerepet kaphatnak. Az *MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont Szilárdtestfizikai és Optikai Intézetében* kifejlesztett spektroszkópiás eljárást és mérőrendszereket a Femtonics Kft. hazai fejlesztésű élettudományi mikroszkópjaiba kívánják beépíteni, és a nemzetközi piacon szeretnék értékesíteni. Az Országos Idegtudományi Intézettel együttműködve megkezdődött a módszer idegsebészeti alkalmazási lehetőségeinek feltérképezése is.

Maláriadiagnosztikai eszköz laboratóriumi tesztelése

Az MTA-BME Lendület Magneto-optikai Spektroszkópia Kutatócsoportnak a maláriakutatás területén az utóbbi években elért eredményei komoly nemzetközi visszhangot kaptak. A vizsgálatok megerősítették az eszköz érzékenységét, és az ebből született publikáció már konkrét cégek érdeklődését is felkeltette. A Bosch egészségüggyel foglalkozó részlege felajánlotta, hogy biztosítja nekik egy széles körű klinikai és terepi tesztelés lehetőségét. Ezt a tesztet thaiföldi kórházakban fogják végezni.

Biokémiai kutatások

Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biokémiai Intézet Mikrobiális Evolúció Csoportja kidolgozott egy hatékony eljárást bakteriális genomok nagy léptékű, egyszerre akár sok támadásponton alkalmazható módosítására. A módszer jelentősége abban áll, hogy egyrészt a tervezett mutációk mellett gyakorlatilag nem okoz nemkívánatos háttérmutációkat, másrészt nemcsak egy-egy modellszervezetre, hanem a baktériumok széles csoportjára is alkalmazható (PNAS). Az eljárás mind a biotechnológiai projekteken, mind a klinikai vizsgálatokban teret kaphat. Az eljárást a csoport az antibiotikumrezisztencia kialakulásában szerepet játszó gének validálásában alkalmazza. A módszer továbbfejlesztett változata jelenleg szabadalmaztatás alatt áll.

Genetikai kutatások

Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Genetikai Intézet Mesterséges Kromoszóma és Össejt Kutatócsoportjának munkatársai emlődagyanatos betegek kezelésére alkalmas Herceptin ellenanyagot termelő sejtvonalakat állítottak elő, mesterségeskromoszóma-technikával hörcsögben és egérben. Az ellenanyag-termelő mesterséges kromoszóma előállítására kidolgozott eljárásukat szabadalmaztatták.

Növénybiológiai kutatások

A *C. reinhardtii* nevű zöldalga jelentős mennyiségű hidrogéngáz (H₂) termelésére képes. Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Növénybiológiai Intézet Lendület-munkacsoportjának tagjai kimutatták, hogy az aszcorbát redukálni képes a második fotokémiai rendszer Mn-komplexét, és ezáltal elősegíti a H₂-termelés hatékonyságát. Kimutatták azt is, hogy ha szerves anyag nélküli, minimálközegben nevelik az algákat, akkor a H₂-termelés folyamata teljesen fotoautotróf módon több napig tart, és hatékonyabb, mint a szokásos kénmegvonással való H₂-termelés. Az eredmények alapján előkészítés alatt van egy európai szabadalom.

A geotermikusenergia-potenciál és a vízkészletek feltérképezése

Az MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport a repedezett felszín alatti vízádók hidrodinamikai és közetfizikai tulajdonságait vizsgálta és térképezte fel az egészségturizmus szempontjából kiemelkedő jelentőségű Tokaji-hegységben és a Bükkben.

A világörökségi borvidékkel rendelkező Tokaji-hegység regionális léptékű hidrogeológiai leírása után részletező jellegű lokális, vízhasznosítási célú vizsgálatokra került sor Szerencs, Sárospatak, Pányok, Gönc, Fony és Kéked térségében. Környezeti izotópos mérések adatai alapján pontosíthatóak voltak a felszín alatti áramlási rendszerek különböző rendű zónái, jelentősen segítve ezzel az ásványvíztermelés, a hévízfeltárás és a geotermikus energia hasznosítási lehetőségeinek körvonalazását. A szakmai döntéshozók és a beruházók számára elkészült a Tokaji-hegység geotermikus atlasza, amelynek számos térképlapja hasznos információval szolgál

a geotermikusenergia-potenciálról a térség alacsony és közepes entalpiájú rendszereiben. Miskolc és tágabb környezetének ivóvízellátását jelenleg bükki hideg vizes források biztosítják, emiatt nagyon fontos a hegység sajátosságainak, áramlási viszonyainak ismerete és modellezhetősége. A karszt-hidrogeológiai kutatási területen az előző évben kidolgozott kutatási eredmények pontosítása, az eredmények véglegesítése és elismert folyóiratokban való közzététele történt meg. A kutatás eredményeként a Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer adatainak minél szélesebb körű felhasználása mellett lehetőség nyílik a rendelkezésre álló pillanatnyi térfogati vízkészletek becslésére, az eredményeket pedig a városi vízművek hasznosítják.

A rovarkártevők megjelenésének hatékony észlelése

A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) világszerte a kukorica veszedelmes kártevőjének számít. Nagy az igény a kártevő megjelenésének észlelésére, rajzásának követésére a természetők részéről. Erre használható hagyományos módszer a fénycsapdák alkalmazása. A fénycsapdák azonban energiaforráshoz vannak kötve, és a befogott egyéb, a kukoricát nem károsító molyfajok rendszerint lehetetlenné teszik a kukoricamolyok észlelését ezzel a módszerrel. Emiatt a fénycsapdák táblaszintű használata az egyes termelőegységeknél a gyakorlatban nem lehetséges. Szintetikus feromonnal csalétkezett feromoncsapdák számos cégtől beszerezhetők ugyan, ezek azonban egyrészt az általános tapasztalat szerint nem megfelelő hatáserősségűek, másrészt pedig csak hím egyedeket fognak be. Nőstény kukoricamolyok befogásai alapján pontosabban lehetne a peteérés, illetve a lárvák kikelésének időszakára következtetni, amely időszakok kulcsfontosságúak a vegyszeres növényvédelem optimális időpontjának meghatározásához. Az *MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézetének* kutatói, a probléma megoldásán dolgozva, nemrég felfedeztek egy olyan új hatóanyag-kombinációt, amely rovarcsapdába helyezve a kukoricamoly nőstény és hím egyedeket egyaránt vonzza. A hatóanyag-kombináció szabadalmaztatását az intézet megindította. Az új kukoricamoly-csalétek nemzetközi szinten is innovatív, ún. „BISSEX” (mindkét ivart fogni képes) rovarcsapdák kutatásának egyik új eredménye.

Töretlen innováció a hazai gabonanemesítés területén

A külföldi kalászosgabona-fajták piaci részesedésének növekedése ellenére a martonvásári fajtákat még mindig nagy területen termesztik Magyarországon. A NÉBIH adatai alapján a 2016-ban a legnagyobb területen szaporított búzafajta az Mv Nádor volt. A martonvásári kalászos fajtákkal 2016-ban mintegy 2 millió tonna gabonát állítottak elő, amelynek értéke megközelíti a 100 milliárd Ft-ot. A martonvásári fajták hazai vetőmagforgalma eléri az évi 2,5 milliárd Ft-ot. Külföldön 16 országban szaporítják a martonvásári kalászosgabona-fajtákat. Az *MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet* munkatársai által folyamatosan működtetett kalászos-gabonanemesítési program eredményeként 2016-ban kiemelkedő számú fajta részesült állami elismerésben. A folyamatos innováció biztosítéka a hazai és a nemzetközi sikeresség fenntartásának. A két új őszi búzafajta közül az Mv Dandár termőképessége 15,5%-kal haladta meg a standard fajták átlagáét, emellett technológiai minősége alapján a malmi búzák közé sorolható. Az intenzív körülmények között kimagaslóan nagy termés elérésére képes fajták kategóriájába tartozik az Mv Kondás, amely kekszipari célliszt előállítására vagy takarmányozási célra alkalmas. Állami fajtakísérletekben termőképessége 18,3%-kal haladta meg az összehasonlító fajták átlagát. Említésre méltók a további kalászos gabonák közül az Mv Talentum őszi tritikálé; az Mv Vitalgold tönkölyfajta; az Mv Kincsem, az Mv Istráng és az Mv Imperiál zabfajták; valamint az Mv Initium őszi árpa-fajta. Ezek egy-egy vagy akár több tulajdonságuk alapján is kiemelkednek a versenytársaik közül.

Agyi elektromos tevékenységet érzékelő eszköz kifejlesztése

Neves európai kutatóintézetekkel és egyetemekkel együttműködve az *MTA Természettudományi Kutatóközpont Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet* munkatársai egy olyan csúcstechnológiát képviselő, több mint ezer kisméretű érzékelőt tartalmazó, szilíciumalapú eszközt fejlesztettek ki, mellyel nagy térbeli és időbeli részletességgel vizsgálható az agyi elektromos tevékenység. A kutatók egy felhasználóbarát számítógépes program segítségével egyszerűen kiválaszthatják az agyba ültetett elektródán található nagyszámú érzékelő közül azokat, amelyek a kísérletek során tanulmányozott agyi területeken helyezkednek el. A rendszer tulajdonságai rugalmas kiválasztást tesznek lehetővé, vagyis lehetőség van akár több, egymással összeköttetésben álló agyi régióban zajló folyamat (pl. különféle agyi ritmusok) egyidejű megfigyelésére vagy akár egy kisebb területen található nagyszámú idegsejt elektromos impulzusainak tanulmányozására is. A kifejlesztett eszközt a mélyalvásban és altatás során kialakuló és az emlékek hosszú távú eltárolásában fontos szerepet játszó, lassú ritmus sejt és idegi hálózatszintű mechanizmusainak vizsgálatára használják fel.

OPeRA projekt: A szívhalál megelőzését segíti elő egy új magyar kockázatbecslő rendszer

A keringési rendszer betegségei vezetnek a hazai halálozási statisztikákat, a szívizominfarktusban elhunytak száma eléri az uniós átlag háromszorosát, s ötször magasabb a franciaországi mutatóknál. A veszélyeztetett betegek jelentős részének időben történő kiszűrését segíti az *MTA-SE Lendület Kardiovaszkuláris Képző Kutatócsoport* kezdeményezésére és vezetésével létrehozott, egyedülálló OPeRA projekt, amely 2016. október végén kezdte meg a működését. Ismert tény, hogy a betegek kétharmadánál a szívizominfarktus vagy a hirtelen szívhalál jelenti a koszorúér-betegség első tünetét. Az esetek döntő többségének a hátterében az ér belső falán képződött, sérülékeny koleszterinfelrakódás, úgynevezett vulnérabilis plakkk megrepedése áll, ami hirtelen vérrögképződést indít el, és a koszorúér akut elzáródását okozza.

A veszélyes koszorúér-felrakódások kiszűrésével és a megfelelő kezeléssel a szívizominfarktusok jelentős hányadát meg lehetne előzni. A kutatók által létrehozott Országos Plaque Regiszter és Adatbázis (OPeRA) segítségével, a klinikai és a képi paraméterek kombinálásával új típusú, személyre szabott kardiovaszkuláris kockázatbecslést valósítanak meg. Mivel a programba minden vezető hazai szív-CT diagnosztikai központ bekapcsolódott, az összes vizsgálatra jelentkező beteg, évente 5500-6000 páciens adatai bekerülnek az OPeRA adatbázisba. Az országos összefogásnak köszönhetően így az egész magyar lakosságra vonatkozó adatok birtokába jutnak a kutatók. Az OPeRA segítségével fejlesztett pontrendszer (OPeRA-Score) személyre

szabott kockázatbecslő eszköz lesz, amely a magyar lakosság rizikóját pontosabban tudja majd értékelni.

Globális egészségügyi problémán segíthet egy magyar felfedezés: új szer a szöveti hegesedés ellen

Az *MTA-SE Lendület Diabétesz Kutatócsoport* és az *MTA-SE Gyermekgyógyászati és Nefrológiai Kutatócsoport* kutatói vehették át a leginnovatívabb klinikai kutatómunkáért járó díjat 2016-ban egy gyógyszerfejlesztési célpontként idáig ismeretlen új célmolekula és biológiai védőmechanizmus azonosításáért. A Sigma-1 receptort aktiváló hatóanyagok révén lehetőség nyílik a hegesezési folyamatok lassítására és leküzdésére. A szöveti hegesedéssel (fibrózissal) járó betegségek, mint például a krónikus vesebetegség, a májzsugor vagy a tüdőfibrózis előfordulása rohamosan nő, százmilliókat érint világszerte. Napjainkban az euroatlanti társadalmakban minden második

halálozás hátterében egy vagy több szerv hegesedése következtében kialakuló szervégtelenség áll. Csak a cukorbetegség talaján kialakuló vesefibrózisban közel 120 millió ember érintett, és a kezelések költsége az USA-ban meghaladja az évi 245 milliárd dollárt. Mindezek ellenére nincs a piacon olyan gyógyszer, amely hatékonyan gátolná a hegesedést. A kérdés megoldása tehát egészségügyi, társadalmi és gazdasági szempontból is nagyon fontos.

Idegrendszert védő anyagokat szabadalmaztattak magyar kutatók

A Parkinson- és a Huntington-kór, a migrén, a stroke, valamint a sclerosis multiplex alapját képező neurodegeneratív folyamatok vizsgálata mellett új idegszövetvédő hatású molekulák létrehozása is a célja az *MTA-SZTE Idegtudományi Kutatócsoport*nak. Több általuk előállított vegyületre már szabadalmi oltalmat szereztek.

Magyarországon évente átlagosan 45 ezer embert ér szélütés, körülbelül 1,5 millióan szenvednek migrénben, a Parkinson-kórosok száma eléri a 18 ezret, a sclerosis multiplexes betegeké pedig 9 ezerre tehető. A szegedi multidiszciplináris kutatások egyik célja, hogy állatkísérletben és humánvizsgálatok során minél pontosabban megismerjék az olyan neurológiai betegségek, mint például a Parkinson- és a Huntington-kór, a stroke, a migrén és a sclerosis multiplex, közös alapjának számító neurodegeneráció kialakulásának folyamatát, illetve olyan vegyületeket találjanak, amelyek idegszövetvédő hatásúak lehetnek.

A kinurénsav-analógok idegrendszeri hatásának vizsgálatával új neuroprotektív hatású molekulákat kerestek. E területen több eredményükre szabadalmi oltalmat szereztek a migrén, a Huntington-kór és a gyulladásos kórképek kezelésére.

Az Akadémia szerepe a nemzeti KFI finanszírozási és intézményrendszerében

