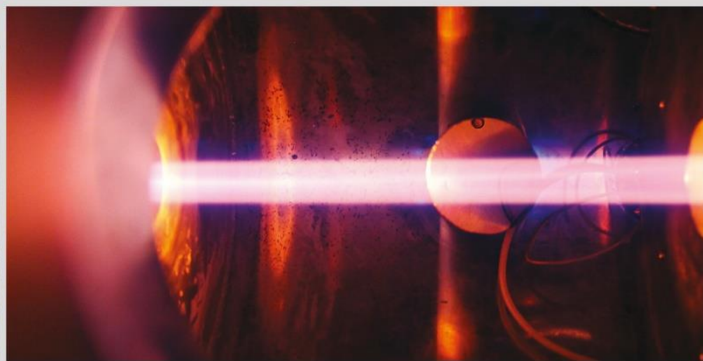


ÚJ PERSPEKTÍVÁK
A MAGYAR
TUDOMÁNYOS
KUTATÁSBAN



BESZÁMOLÓ

A MAGYAR ORSZÁGGYŰLÉS SZÁMÁRA
AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT
2019-2020. ÉVI MŰKÖDÉSÉRŐL

IROMÁNYSZÁM: ~~B/18416~~

Átiktatva: B/14

ELKH Titkárság
1052 Budapest, Piarista utca 4.
www.elkh.org

TARTALOMJEGYZÉK

1. ELŐSZÓ	1
2. AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT BEMUTATÁSA	3
2.1. Az ELKH Titkárság létrejötte és jogszabályi háttere	3
2.2. Az ELKH Titkárság szervezeti felépítése, irányítási és döntéshozatali szervei.....	3
3. AZ ELKH FELÉPÍTÉSE ÉS MUTATÓSZÁMAI	6
3.1. Az ELKH kutatóhelyeinek rövid ismertetése	6
3.2. Az ELKH szervezeti struktúrájának optimalizálása	11
3.3. Az ELKH kutatóhálózat kutatóhelyeinek 2019-2020. évi mutatószámai.....	12
4. AZ ELKH STRATÉGIAI CÉLKITŰZÉSE	25
5. AZ ELKH HÁROMPILLÉRŰ FINANSZÍROZÁSI MODELLJE ÉS A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉSI RENDSZER KIDOLGOZÁSA	27
5.1. Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat finanszírozási rendszere és annak átalakítása	27
6. AZ ELKH HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KAPCSOLATRENDSZERE ÉS K+F+I EGYÜTTMŰKÖDÉSEI ÉS AZ EZEKHEZ KAPCSOLÓDÓ INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSEK	34
6.1. Az ELKH nemzetközi együttműködései és kapcsolatrendszere	34
6.2. Kapcsolatok a vállalati, állami költségvetési, nonprofit és kormányzati szektorral	41
6.3. Tudásmenedzsment és kutatási infrastruktúra	44
7. AZ ELKH HAZAI PÁLYÁZATI ÉS INNOVÁCIÓS TEVÉKENYSÉGE	47
7.1. Hazai pályázatok	47
7.2. Kutatáshasznosítási tevékenységek	49
8. ZÁRSZÓ	53
9. RÖVIDÍTÉSEK LISTÁJA	55

1. ELŐSZÓ

„(...) nemzeti felvirágzásunkat alig fenyegeti nagyobb veszély, mint ha a tudományok értékét aszerint latolgatjuk, amint azok egy vagy más mellékcél elérésére szolgálatot tesznek; mert amint igaz az, hogy a tudomány hatalom, mely nélkül Európában ma egy nemzet sem élhet, úgy bizonyos az is, hogy a tudományban haladni csak az tud, ki az igazságot magáért az igazságért és nem mellékérdekből keresi.”

(báró Eötvös Loránd)



Az Eötvös Loránd Kutatói Hálózat Titkárságát (ELKH Titkárság) mint független költségvetési intézményt az Országgyűlés alapította 2019. augusztus 1-jei hatállyal abból a célból, hogy a magyar tudományos élet alappillért jelentő, központi finanszírozású, független kutatóhálózatot irányítsa és működtesse. Azzal, hogy a kutatóhálózat számára különálló szakmai szervezet és vezetés jött létre, lehetővé vált a célzott, hatékony és gyors döntéshozatal, egyúttal az intézmények szakmai támogatása is megerősödött.

Az ELKH Titkárság megalapításakor vállaltuk, hogy a kiválóság irányába fejlesztjük a kutatóhálózatot, növeljük tudományos teljesítményét, javítjuk működésének átláthatóságát és hatékonyságát. Mindezt annak érdekében tesszük, hogy emberi és anyagi erőforrásainkat maximálisan kihasználva a lehető legnagyobb mértékben tudjunk hozzájárulni a magyar tudomány fejlődéséhez, valamint az ország intellektuális, gazdasági és kulturális versenyképességének növeléséhez.

Az egyik legfontosabb eddig elért eredmény a kutatóhálózatnak jutó költségvetési források növelése, amelyet az 1430/2020. (VII. 23.) Korm. határozat rögzített. Ez lehetővé tette a kutatási infrastruktúra fejlesztésének elindítását, a kutatásra fordítható források bővítését, valamint a régen várt kutatói bérrendezés megkezdését. Ez utóbbinak köszönhetően – 2020. július 1-jére visszamenőleges hatállyal – átlagosan 30 százalékkal emeltük a hálózat kutatóinak, illetve egyéb területen dolgozó munkavállalóinak fizetését.

Ide kapcsolódik, hogy a kutatóhálózat közel ötezer fős létszámát tekintve zökkenőmentesen álltunk át 2021. január 1-jei hatállyal a közalkalmazotti jogviszonyról a munka törvénykönyve szerinti jogviszonyra, amely rugalmasabb foglalkoztatási kereteket biztosít.

Az infrastruktúra fejlesztésével, a kutatási körülmények javításával és a bérek növelésével azt kívánjuk elérni, hogy a magyar kutatóknak megérje itthon maradni, sőt a külföldön dolgozóknak hazatérni és a kutatóhálózatban belül karriert építeni. A tehetséges magyar kutatók külföldre vándorlásának megállítása csak a bérrendezés folytatásával lehetséges, amelyhez a költségvetési támogatás további emelésére van szükség.

Szintén jelentős eredmény, hogy a korábbi statikus, bázisalapú finanszírozási rendszer helyett egy új, többpilléres finanszírozási modell alapjait fektettük le, amelyben a kutatásra szánt források elosztásánál figyelembe vesszük az egyes intézmények tudományos teljesítményét is. A folyamat így ellenőrizhető, objektív adatokra épül és átláthatóvá vált. Stratégiai célunk a teljesítményarányos forráselosztás további finomítása, melyben a kutatási teljesítmény elismerése és ösztönzése egyre nagyobb hangsúlyt kap, ezzel is hozzájárulva a kutatóhálózat nemzetközi versenyképességének növeléséhez.

2020-ban, fennállásunk első teljes évében biztosítottuk a kutatói állomány megtartását, és előremutató lépéseket tettünk a kutatóhálózat transzparens, hatékony és tervezhető működése, valamint a kutatások magas színvonalú végzése érdekében. Támogattuk a kutatások eredményeinek hasznosítására irányuló

törekvéseket, így hozzájárultunk a hazai, illetve a globális társadalmi és környezeti kihívások megoldásához.

A hazai innovációpolitika fő célkitűzéseivel összhangban fontos feladatunknak tartjuk, hogy támogassuk az együttműködések szélesítését és erősítését a hazai és a nemzetközi kutatás-fejlesztési és innovációs ágazat szereplőivel, többek között a felsőoktatási intézményekkel és a vállalatokkal. Ezzel is ösztönözni kívánjuk az ország innovációs teljesítményének növelését, valamint a kutatási eredmények gyakorlati hasznosításának minél nagyobb arányú hazai megvalósulását.

A tudományos versenyképesség javítása, a külső kutatásfinanszírozási lehetőségek eredményesebb kihasználása és a kutatóhálózatban rejlő szellemi tulajdon-portfólió hatékonyabb érvényesítése érdekében egy új belső innovációs rendszer kialakításáról is döntést hoztunk. A rendszer létrehozásával az ELKH Titkárság célja a kutatáshasznosítási – így a tudás- és technológiatranszfer – tevékenység ösztönzése, támogatása, illetve átláthatóságának biztosítása.

Céljainkat, valamint az ezek irányába tett lépéseket, a 2019-ben és 2020-ban elért eredményeket mutatjuk be az Országgyűlés számára készült jelen beszámolóban.

Maróth Miklós
elnök

2. AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT BEMUTATÁSA

2.1. Az ELKH Titkárság létrejötte és jogszabályi háttere

Az ELKH Titkárság a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról szóló 2014. évi LXXVI. törvény (KFI tv.) értelmében az Országgyűlés által 2019. augusztus 1-jei hatállyal alapított, központi költségvetési szerv, amelyet tudományos kutatások folytatása céljából a központi költségvetésből támogatott főhivatású kutatóhálózat fenntartására hoztak létre. Az ELKH Titkárság alapításával, átalakításával és megszüntetésével kapcsolatos jogokat az Országgyűlés gyakorolja.

2.2. Az ELKH Titkárság szervezeti felépítése, irányítási és döntéshozatali szervei

Az ELKH 2019-ben és 2020-ban tíz kutatóközpontból és öt önálló kutatóintézetből, továbbá az egyetemeken és más közintézményekben működő, az ELKH Titkárság irányítása alá tartozó több mint száz támogatott kutatócsoportból, az azok működésével kapcsolatos adminisztrációs feladatokat ellátó Támogatott Kutatócsoportok Irodájából (TKI), valamint az irányító szerv szerepét betöltő ELKH Titkárságból állt.¹

2.2.1. Az Irányító Testület

Az Irányító Testület az ELKH Titkárság fő döntéshozó szerve, feladatait a KFI tv. 42/C. § (3) bekezdése határozza meg. Felelős a hálózat irányításáért, az erőforrások megalapozott és kiszámítható felosztásáért, valamint a kutatási irányok kijelöléséért és folyamatos felülvizsgálatáért.

Az Irányító Testület tizenhárom tagból áll, ebből hat főt a tudáspolitikai koordinációjáért felelős miniszter, hat főt pedig a Magyar Tudományos Akadémia elnöke javasol azzal, hogy az Irányító Testület tagjainak legalább kétharmada a tudomány művelői közül kerül kiválasztásra. Az Irányító Testület tagjait az ELKH elnökével egyetemben a miniszterelnök nevez ki. Az ELKH elnök kinevezéséhez a tudáspolitikai koordinációjáért felelős miniszter és az MTA elnökének konszenzusa szükséges.

Az Irányító Testület tagjai:

- Az Irányító Testület elnöke: Maróth Miklós klasszika-filológus, orientalista, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) rendes tagja, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Bölcsészettudományi Karának alapító dékánja, egyetemi tanár.
- Az Irányító Testület alelnökei: Bokor József villamosmérnök, az MTA rendes tagja, 2017-2020 között az MTA matematikai és természettudományi alelnöke; Sótornyai Péter az Állatorvostudományi Egyetem rektora, az MTA doktora.
- Az Irányító Testület tagjai 2020-ban: Ádám Veronika, az MTA rendes tagja; Borhy László, az Eötvös Loránd Tudományegyetem rektora, az MTA rendes tagja; Borsos Balázs, az MTA levelező tagja; Freund Tamás, az MTA rendes tagja, 2020. augusztus 1-jétől az MTA elnöke, helyette 2020. szeptember 1-jétől Hunyady László, az MTA rendes tagja; Gáspár Péter, az MTA levelező tagja; Grüner György, az MTA külső tagja; Horváth Zita, a Miskolci Egyetem rektora; ifj. Kellermayer Miklós, az MTA doktora; Mezei Ferenc, az MTA rendes tagja; Pálfy Péter Pál, az MTA rendes tagja.

Az Irányító Testület döntés-előkészítő, konzultatív testülete az Elnökség. Az Elnökséget az Irányító Testület elnöke és alelnöke alkotják. Az Irányító Testület elnöke Maróth Miklós egyben az Elnökség elnöke is, aki

¹ 2021. március 12-ai hatállyal az egyik kutatóintézet kutatóközponttá alakult, 2021. április 1-jei hatállyal három kutatóközpont egy-egy intézete kivált, és önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül. Így a kutatóközpontok száma tizenegyre, az önálló kutatóintézeteké pedig hétre nőtt.

egyúttal a bölcsészet- és társadalomtudományokért felelős elnökségi tag. A matematikai és természettudományokért Bokor József, az élettudományi szakterületért Sótonyi Péter a felelős alelnök.

A kutatóhelyek fenntartójaként az ELKH Titkárság feladata ellenőrizni a stratégiai célok teljesülését és a törvényi előírások betartását.

2.2.2. Az Elnök

Általános érvénnyel irányítja és képviseli a Titkárságot. Az elnök feladatköreinek ellátása és hatásköreinek gyakorlása során önállóan jár el. Megbízatása öt évre szól, ugyanaz a személy legfeljebb kétszer nevezhető ki.

2.2.3. A Főtitkár

Az ELKH Titkárság igazgatási vezetője, közvetetten ellátja a kutatóhálózat adminisztratív irányítását. A főtitkárhelyettesessel egyetemben az Irányító Testület választja meg az általa jóváhagyott pályázatnak megfelelően. Megbízatása öt évre szól, ugyanaz a személy legfeljebb kétszer nevezhető ki.

2.2.4. A Főtitkárhelyettes

Támogatja a főtitkár feladat- és hatásköreinek ellátását, és közreműködik az ELKH Titkárság működésének irányításában. Megbízatása öt évre szól, ugyanaz a személy legfeljebb kétszer nevezhető ki.

2.2.5. Tudományos Tanács

Az Irányító Testület munkáját segítő, nemzetközileg elismert kutatókból álló tanács, 33 tagját az Irányító Testület javaslatára az ELKH elnöke kéri fel. Stratégiai javaslatokat és éves értékeléseket készít, véleményezi az Irányító Testület számára készült stratégiai előterjesztéseket és dönt az Irányító Testület által ráruházott hatáskörökben. A Tudományos Tanácson belül élettudománnyal, matematikával és természettudományokkal, valamint bölcsészet- és társadalomtudományokkal foglalkozó szakterületi kollégiumok működnek.

A Tudományos Tanács tagjai:

- Matematikai és Természettudományi Szakterületi Kollégium: Arató Péter (BME), Ádám József (BME), Bozó László (OMSZ), Csabai István (ELTE), Csirik János (SZTE), Dékány Imre (SZTE), Pap László (BME), Pázmány Tamás (Richter Gedeon Nyrt.), Perczel András (ELTE), Pethő Attila (DE), Varjú Katalin (ELI-ALPS Lézeres Kutatóintézet).
- Élettudományi Szakterületi Kollégium: Barta Zoltán (DE), Dóczy Tamás (PTE), Gyuricza Csaba (MATE),² Nagy Zoltán³ (MATE), Kovács Melinda (MATE), Ligeti Erzsébet (SE), Mátyus László (DE), Nagy László (DE), Orbán László (MATE), Reglődi Dóra (PTE), Tamás Gábor (SZTE).
- Bölcsészet- és Társadalomtudományi Szakterületi Kollégium: Elekes Zsuzsanna (BCE), Gósy Mária (ELTE), Kiss Farkas Gábor (ELTE), Kiss György (NKE), Lentner Csaba (NKE), Fehér M. István⁴ (BCE), Szántó Iván (ELTE), Szovák Kornél (ELKH BTK), Tóth J. Zoltán (KRE), Vida Tivadar (ELTE), Vörös József (PTE).

2.2.6. Nemzetközi Tanácsadó Testület

Az Irányító Testület és a Tudományos Tanács munkáját segítő, nemzetközileg elismert külföldi kutatókból álló testület. Közreműködik az ELKH rendszeres, tudományos és szervezeti teljesítménymérésében.

² 2021. február 1-jén több egyetem összevonásával létrejött a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE).

³ Hunyady Lászlót váltotta, aki 2020. szeptember 1-jén IT tag lett.

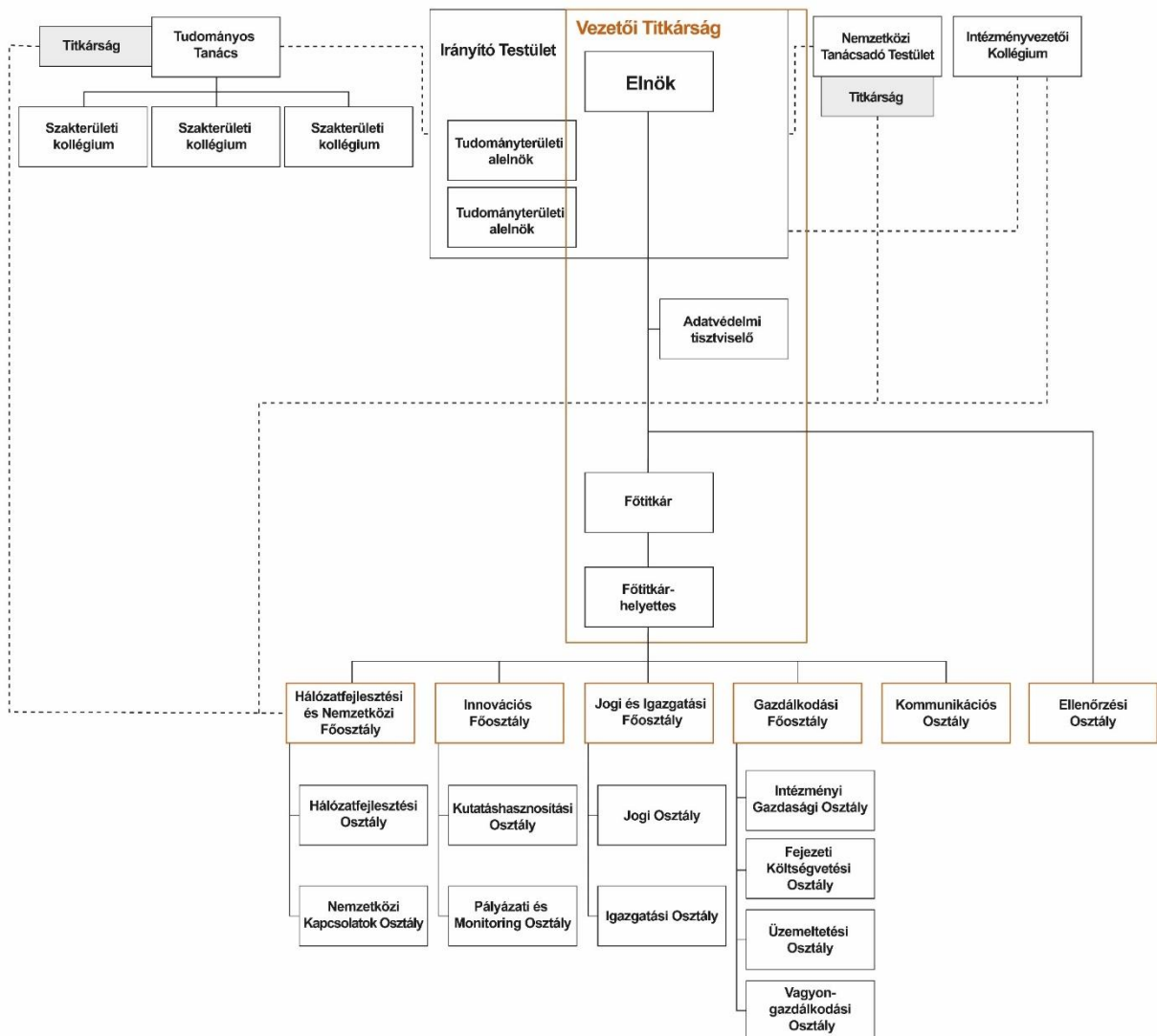
⁴ Fehér M. István 2021. június 17-ei halálát követően Mezei Balázs Mihályt kérte fel az ELKH elnöke.

Emellett ajánlásokat fogalmaz meg az ELKH kutatóhelyeit érintő stratégiai kérdésekben, támogatja a magyar kutatók nemzetközi beágyazottságának erősítését. Tíz tagját az Irányító Testület, illetve a kutatóhelyek fele-fele arányban tett javaslatára az ELKH elnöke kéri fel. (Lásd bővebben: 6.1. Az ELKH Titkárság nemzetközi együttműködései és kapcsolatrendszere című fejezet.)

2.2.7. Intézményvezetői Kollégium

A költségvetési szervként működő kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek főigazgatóiból, igazgatóiból, valamint a Támogatott Kutatócsoportok Irodájának igazgatójából álló konzultatív testület, amelynek üléseit az elnök hívja össze.

Az ELKH Titkárság alaptevékenységéhez kapcsolódó szakmai feladatainak ellátására, azok operatív támogatására szolgáló önálló szervezeti egységeket az 1. ábra mutatja.⁵



1. ábra: Az ELKH Titkárság szervezeti felépítése
(Forrás: az ELKH Titkárság módosított, 2020. június 2. napjától hatályos SZMSZ-e)

⁵ 2021. április 1-jétől a Hálózatfejlesztési és Nemzetközi Főosztály kettévált: a Hálózatfejlesztési Főosztályra és a Nemzetközi Kabinetre. Az Innovációs Főosztály 2020. június 2-a előtt Kutatáshasznosítási Főosztály néven működött.

3. AZ ELKH FELÉPÍTÉSE ÉS MUTATÓSZÁMAI

3.1. Az ELKH kutatóhelyeinek rövid ismertetése

A beszámolási időszakban az ELKH tíz kutatóközpontjának és öt önálló kutatóintézetének, továbbá egyetemeken és más közintézményekben működő több mint száz támogatott kutatócsoportjának kutatói a matematikai és természettudományok, az élettudományok, illetve a bölcsészet- és társadalomtudományok legváltozatosabb területein végeztek alap- és alkalmazott kutatásokat.

Kutatóközpontok

Agrártudományi Kutatóközpont (ATK, www.atk.hu)



Az ATK kutatási portfóliója lefedi az agrártudomány, a környezetgazdálkodás és a környezetvédelem területeinek széles körét. Komplex tudományos programjában szerves egység kialakítására törekszik az alap- és az alkalmazott kutatás, valamint az innovációs tevékenység között. Kiterjedt együttműködést folytat hazai és külföldi tudományos műhelyekkel, köztük felsőoktatási intézményekkel és kutatóintézetekkel. Az ATK jelentős tudományos ismeretterjesztő és tudomány népszerűsítő tevékenységet is végez.

Intézetei: *Állatorvos-tudományi Intézet,*⁶ *Mezőgazdasági Intézet, Növényvédelmi Intézet, Talajtani és Agrokémiail Intézet*⁷

Bölcsészettudományi Kutatóközpont (BTK, www.abtk.hu)



A BTK nemzetközi színvonalú és beágyazottságú alapkutatásokat folytat a filozófia, az irodalomtudomány, a művészettörténet, a néprajztudomány, a régészet, a történettudomány és a zenetudomány területén. A BTK-t alkotó hét intézet a magyarság múltjának teljességét kutatja és értelmezi, reflektálva a jelenkor kihívásaira is. Alapfeladatának tartja a magyar kulturális örökség feltárását és gondozását, és ezáltal a magyar önazonosság erősítését.

Intézetei:⁸ *Filozófiai Intézet, Irodalomtudományi Intézet, Művészettörténeti Intézet, Néprajztudományi Intézet, Régészeti Intézet, Történettudományi Intézet, Zenetudományi Intézet*

⁶ 2021. április 1-jei hatállyal kivált az ATK-ból, és Állatorvostudományi Kutatóintézet néven önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül.

⁷ 2021. április 1-jei hatállyal az intézet neve Talajtani Intézetre változott.

⁸ A BTK 2021. március 3-ai hatállyal két új intézettel bővült: Archeogenomikai Intézet, Moravcsik Gyula Intézet.

Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK, www.csfk.org)



szolgálat működtetése; tudományos műszerek, módszertan kialakítása, valamint a mérési adatok tudományos feldolgozása és publikálása.

A CSFK alaptevékenysége csillagászati, űr-, és földtudományi (földrajzi, földtani, geokémiai, geodéziai és geofizikai) kutatások végzése; felfedező kutatások (alapkutatások) folytatása, ezek eredményeinek előkészítése felhasználásra, illetőleg közzététele; a felfedező kutatáshoz szükséges elméleti vizsgálatok, obszervatóriumi, terepi és laboratóriumi mérések végzése; az országos szeizmológiai hálózat és

Intézetei: *Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet, Földrajztudományi Intézet, Földtani és Geokémiai Intézet, Geodéziai és Geofizikai Intézet*⁹

Energiatudományi Kutatóközpont (EK, www.ek-cer.hu)

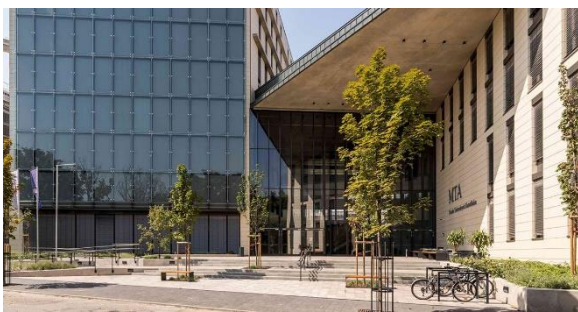


magfúzió alapuló nukleáris energiatermelési eljárások fejlesztése terén.

Az EK küldetése, hogy nemzetközi színvonalú tudományos kutatásokat folytasson az anyagtudomány terén, különös tekintettel a magyar nukleáris biztonsági szaktudás folyamatos elmélyítésére. Fő feladatai közé tartozik a magyarországi atomerőműblokkok biztonságos üzemeltetésének műszaki-tudományos támogatása, nukleáris analitikai eljárások fejlesztése és alkalmazása. Kutatásokat folytat a sugárkémia, a sugárvédelem és a nukleáris védelem, illetve a

Intézetei: *Atomenergia-kutató Intézet, Energia- és Környezetbiztonsági Intézet, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet*

Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont (KRTK, www.krtk.hu)



környezeti és társadalmi feltételei.

A KRTK a 21. századi magyar közgazdasági és regionális kutatások országos jelentőségű tudományos központja. Kutatói elméleti és gyakorlati kutatásokat folytatnak a közgazdaságtudomány, a világgazdaság, a térbeli folyamatok, illetve a társadalomtudományok terén. Fontosabb kutatási területek: a gazdasági fejlődés makro- és mikroszintű tényezőinek vizsgálata, nemzetközi versenyképesség és innováció, egészség és társadalom, a fenntarthatóság gazdasági,

Intézetei: *Közgazdaság-tudományi Intézet, Regionális Kutatások Intézete, Világgazdasági Intézet*

⁹ 2021. április 1-jei hatállyal kivált a CSFK-ból, és Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet néven önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül.

Ökológiai Kutatóközpont (ÖK, www.ecolres.hu)



Az ÖK fő feladata a biológiai sokféleség és az ökoszisztémák magas színvonalú kutatása, továbbá evolúciós alap- és alkalmazott kutatások folytatása a szerveződés minden releváns szintjén. Az intézményben elsősorban ökológiai és evolúcióbiológiai kutatásokat folytatnak, de számos vizsgálat kapcsolódik például a mező- és erdőgazdálkodás biodiverzitásra gyakorolt hatásához, a hagyományos ökológiai tudáshoz, a vízhasznosításhoz, az újonnan kialakuló fertőző betegségek ökológiai és evolúciós kérdéseire, valamint más interdiszciplináris témákhoz. Az intézmény egyik fontos feladata a Balaton és környéke vízvilágának a kutatása.

Intézetei: *Baltoni Limnológiai Intézet,¹⁰ Duna-kutató Intézet,¹¹ Ökológiai és Botanikai Intézet, Evolúciótudományi Intézet*

Szegedi Biológiai Kutatóközpont (SZBK, www.brc.hu)



Az SZBK kutatott témái a molekuláris és sejtbiológia számos területét ölelik fel, és a baktériumok ipari hasznosításától a természetett növények irányított nemesítésén át az emberi egészség és a környezetvédelem kérdéseiig terjednek. Az SZBK eredményes működését, a kutatások magas színvonalát az Európai Molekuláris Biológiai Szervezet (EMBO) is elismerte.

Intézetei: *Biofizikai Intézet, Biokémiai Intézet, Genetikai Intézet, Növénybiológiai Intézet*

Társadalomtudományi Kutatóközpont (TK, www.tk.hu)



A TK alaptervékenysége elméleti, empirikus és összehasonlító kutatások folytatása a jogtudomány, a kisebbségkutatás, a politikatudomány és a szociológia területén. Missziója a társadalmi folyamatok elemzése, naprakész adatok gyűjtése, feldolgozása és közzététele, az elemzési módszerek állandó fejlesztése és alkalmazása, a társadalmi jelenségek értelmezésére új fogalmak, elméletek kidolgozása és tesztelése a tudomány nemzetközi normái alapján.

Intézetei: *Jogtudományi Intézet, Kisebbségkutató Intézet, Politikatudományi Intézet, Szociológiai Intézet*

¹⁰ 2021. április 1-jei hatállyal kivált az ÖK-ből, és Baltoni Limnológiai Kutatóintézet néven önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül.

¹¹ 2021. április 1-jei hatállyal a Duna-kutató Intézet neve Vízi Ökológiai Intézetre változott.

Természettudományi Kutatóközpont (TTK, www.ttk.hu)



A TTK kutatói multidiszciplináris természettudományi kutatásokat végeznek többek között a szerves kémia, az anyag- és környezetkémia, az enzimológia, valamint a kognitív idegtudományok és a pszichológia terén. Kiemelkedő jelentőségűek a környezetterhelést csökkentő eljárások kidolgozására irányuló kutatások is, amelyek a szigorodó hazai és európai szabályozásnak is köszönhetően egyre fontosabb szerepet kapnak a fenntartható gazdasági folyamatokban.

Intézetei: *Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Enzimológiai Intézet, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet, Szerves Kémiai Intézet*

Wigner Fizikai Kutatóközpont (Wigner FK, www.wigner.hu)



A Wigner FK kiemelt kutatási területei: részecskefizika, magfizika, általános relativitáselmélet és gravitáció, űrfizika, szilárdtestfizika, statisztikus fizika, atom- és molekulafizika, klasszikus és kvantumoptika, lézerfizika, lézerindukált fúzió, kvantum-technológia és kvantuminformatika, valamint a számítógépes idegtudomány, a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás.

Intézetei: *Részecske- és Magfizikai Intézet, Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet*

Önálló kutatóintézetek

Atommagkutató Intézet (ATOMKI, www.atomki.hu)



Az ATOMKI 1954-ben jött létre Debrecenben. Az intézetben már megalapítása óta interdiszciplináris kutatások folynak. Jelenleg a mag-, atom-, részecske-, vákuum-, felület-, kvantumfizika területein kívül, az ezekhez kapcsolódó egyéb tudományokkal – radiokémia, orvosi képalkotás, űrkutatás, vízkutatás, környezet- és örökségtudomány – is foglalkoznak. Az ATOMKI rendelkezik hazánkban a legtöbb részecskegyorsító berendezéssel.

Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet (KOKI, www.koki.hu)



A KOKI tevékenységének középpontjában az idegtudományi alapkutatások állnak, így az idegingerület-átvitel, a tanulás és emlékezés, a viselkedés, az öregedéssel összefüggő és epilepsziás agyi károsodás, valamint a hormonkiválasztás központi és környéki idegrendszeri szabályozásának kutatása. A kutatócsoportok multidiszciplináris megközelítési módot alkalmaznak, a hagyományos, megalapozott és

bevált módszereket (anatómiai, elektrofiziológiai, neurokémiai és farmakológiai metodológia) ötvözik a legújabb eljárásokkal.

Nyelvtudományi Intézet¹² (NYTI, www.nytud.hu)



többnyelvűségi, továbbá nyelv- és beszédtechnológiai kutatásokkal.

Az NYTI működésének célja a magyar nyelvészet valamennyi területének művelése, továbbá általános, kísérletes és alkalmazott nyelvészeti kutatások végzése. Az NYTI kutatási alaptervékenysége során kiemelten foglalkozik nyelvelméleti, kísérletes és magyar nyelvészeti alapkutatásokkal, történeti-összehasonlító, nyelvtipológiai, nyelvtörténeti alapkutatásokkal és uralisztikai kutatásokkal, szótártani, korpusznyelvészeti, élőnyelvi és

Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet (Rényi Intézet, www.renyi.hu)



Az Európai Unió Kiválósági Központja címet 2001 óta viselő intézet alaptervékenysége kiterjed a tervszerű kutatások folytatására a matematika különböző területein, olyan elméleti vizsgálatokra összpontosítva, amelyek egyfelől a matematika belső fejlődése, másrészt a matematikának más tudományokban, illetve a társadalmi gyakorlatban való hatékony alkalmazása szempontjából jelentősek.

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI, www.sztaki.hu)



A SZTAKI az ország legnagyobb, kiemelkedően sikeres informatikai kutatóintézete. A SZTAKI a tágan értelmezett informatikatudomány műhelye, az információtechnológia, számítástudomány és rokon területeinek nemzeti kutatóbázisa. Elsősorban az informatika műszaki-tudományos és matematikai kérdéseivel foglalkozik, de a kutatások kiterjednek mindazon területekre, amelyek az alapkérdésekkel kapcsolatban állnak.

¹² 2021. március 12-ei hatállyal kutatóközponttá alakult. A Nyelvtudományi Kutatóközpont intézetei: Általános és Magyar Nyelvészeti Intézet, Történeti Nyelvészeti és Uralisztikai Intézet, Nyelvtechnológiai és Alkalmazott Nyelvészeti Intézet és Lexikológiai Intézet.

Támogatott Kutatócsoportok Irodája (TKI, www.elkh.org/elkh-tamogatott-kutatocsoportok/)



Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózathoz a beszámolási időszakban több mint száz, egyetemeken, illetve egyéb közintézményekben működő önálló kutatócsoport is tartozott. A csoportok működésével kapcsolatos adminisztrációs feladatokat a Támogatott Kutatócsoportok Irodája látja el. Egyes kutatások például a biodiverzitás megóvásával, a fehérje- és peptidrendszerek atomi szintű vizsgálatával, vagy az egészségünkhöz köthető fejlesztésekkel, mások a

Balaton vízgazdálkodási kérdéseivel, az exobolygók részletes megismerésével, vagy új kompozitanyagok, valamint arany nanoklaszterek fejlesztésével foglalkoznak. Számos csoport végez a magyar történelem és nyelv területén nélkülözhetetlen kutatásokat, ezek közül az elméleti nyelvészet kérdéseit, vagy az értékes tudományos eredmények tekinthető Anjou-kori, illetve Zsigmondkori Oklevéltár kötetek publikálását lehet példaként kiemelni.

3.2. Az ELKH szervezeti struktúrájának optimalizálása

Az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvény 11. § (3a) bekezdése kimondja, hogy az alapító dönthet a költségvetési szerv különválás vagy kiválás útján több költségvetési szervvé szétválásáról. Kiválás esetén a kiválással érintett költségvetési szerv fennmarad, és a kiválással érintett szervezeti egységéből önálló költségvetési szerv jön létre, önálló kutatóhelyként működve tovább. A kiválásról szóló alapítói döntés a KFI tv. értelmében az ELKH irányító testülete hatáskörébe tartozik (dönt a kutatóhelyek átszervezéséről a 42/C. § (3) bekezdés 3. pontja alapján).

Az Irányító Testület 2020. november 24-ei ülésén jóváhagyását adta három önálló kutatóintézet kiválással történő megalapításához. A döntés értelmében az Állatorvostudományi Kutatóintézet (ÁTKI) az Agrártudományi Kutatóközpontból (ATK), a Balatoni Limnológiai Kutatóintézet (BLKI) az Ökológiai Kutatóközpontból (ÖK), a Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (FI) pedig a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontból (CSFK) vált ki, így az addig szervezeti egységként működő, jogi személyiség nélküli intézetek 2021. április 1-jei hatállyal önálló, az ELKH Titkárság irányítása alatt álló, központi költségvetési szervvé alakultak.

3.2.1. Az Állatorvostudományi Kutatóintézet megalakulásának folyamata

2012-ig az ÁOTI önálló intézetként működött, ezt követően került az ATK-hoz, de a várakozásokkal ellentétben csak kismértékű szakmai együttműködés alakult ki az intézet és a kutatóközpont többi intézete között. Ezért az ELKH elnöke szakértőket kért fel, hogy az Agrártudományi Kutatóközpont Állatorvostudományi Intézetének (ATK ÁOTI) helyzetét felmérjék. A szakértői javaslatot az ELKH Tanácsadó Testületének Élettudományi Szakterületi Kollégiuma is véleményezte, és egységesen – a szakértői véleménnyel egyetértésben – javasolta az ÁOTI ATK-ból történő kiválását és az ELKH-n belüli önálló jogi személy kutatóintézetként történő működését. Az Irányító Testület 2020. november 24-ei ülésén hozott elvi döntést, amely szerint az ÁOTI kiválik az ATK-ból, és tevékenységét önálló kutatóhelyként folytatja tovább az ELKH-n belül. Az intézet 2021. április 1-jei hatállyal vált önállóvá, és Állatorvostudományi Kutatóintézet (ÁTKI) néven működik.

3.2.2. A Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet megalakulásának folyamata

A CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézetének (GGI) igazgatója 2020. július 29-én javasolta, hogy a GGI a CSFK kötelékéből kiszakadva önálló intézetként működjön tovább az ELKH-n belül. Az ELKH elnöke szakértőket kért fel a javaslat kivizsgálására. A szakértők javasolták egy CSFK-tól független intézet felállítását az ELKH-n belül. Az Irányító Testület 2020. november 24-ei ülésén hozott elvi döntést, amely szerint a GGI kiválik a CSFK-ból, és tevékenységét önálló kutatóhelyként folytatja tovább az ELKH-n belül. Az intézet 2021. április 1-jei hatállyal vált önállóvá, és Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (FI) néven működik.

3.2.3. A Balatoni Limnológiai Kutatóintézet megalakulásának folyamata

A Balatoni Limnológiai Intézet 2012-ben, az MTA által végrehajtott átszervezéskor lett az ÖK része. A BLI kutatói megkeresték az ELKH elnökét az intézetük helyzetével, kutatási és közcélú feladataival kapcsolatban. Ezt követően az ELKH elnöke szakértőket kért fel, hogy mérjék fel az Ökológiai Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézetének (BLI) helyzetét. A szakértők véleménye szerint a Balaton-kutatásokra fordítandó fokozottabb figyelmet és erőforrás-koncentrációt jobban szolgálja az intézet önálló működése. Az Irányító Testület 2020. november 24-ei ülésén született elvi döntés szerint a BLI kivált az ÖK-ből, tevékenységét 2021. április 1-jei hatállyal Balatoni Limnológiai Kutatóintézet néven önálló kutatóhelyként folytatja tovább az ELKH-n belül.

3.3. Az ELKH kutatóhálózat kutatóhelyeinek 2019-2020. évi mutatószámai

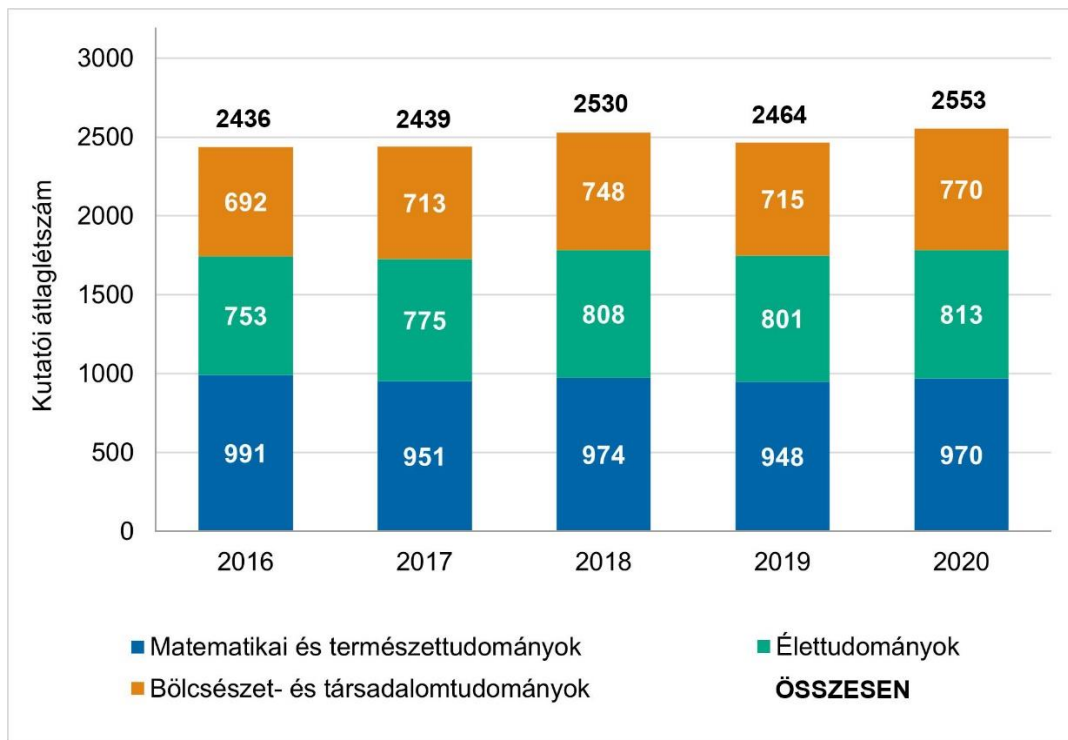
A KFI tv. értelmében az ELKH elnöke két évente beszámol az Országgyűlésnek az ELKH működésének eredményeiről. Ebben a fejezetben a kutatóhelyek 2019-2020. évi mutatószámai, adatai kerülnek bemutatásra. A 2019. év adatsorai is a teljes évre vonatkoznak, mert a megalakulást követő négy hónap eredményeiről nem volna célszerű az előző hónapok, évek eredményeinek, történéseinek figyelembevétele nélkül beszámolni, másrészt a kutatóhelyek száma, összetétele, kutatási tevékenysége a működési formaváltást követően is ugyanaz maradt a beszámolási időszakban.

A 2019. év mutatói javarészt a korábbi irányítási struktúra eredményeit tükrözik, 2020 az első teljes év, amely során már az ELKH irányítása érvényesülhetett. Mindazonáltal egyes adatsorok esetében hosszabb távú, ötéves idősorok szerepelnek, hiszen a fenntartóváltás kapcsán a kutatóközpontok, az önálló kutatóintézetek és a támogatott kutatócsoportok alaptevékenységei nem változtak.

3.3.1. Az ELKH kutatóközpontjainak és önálló kutatóintézeteinek létszámadatai

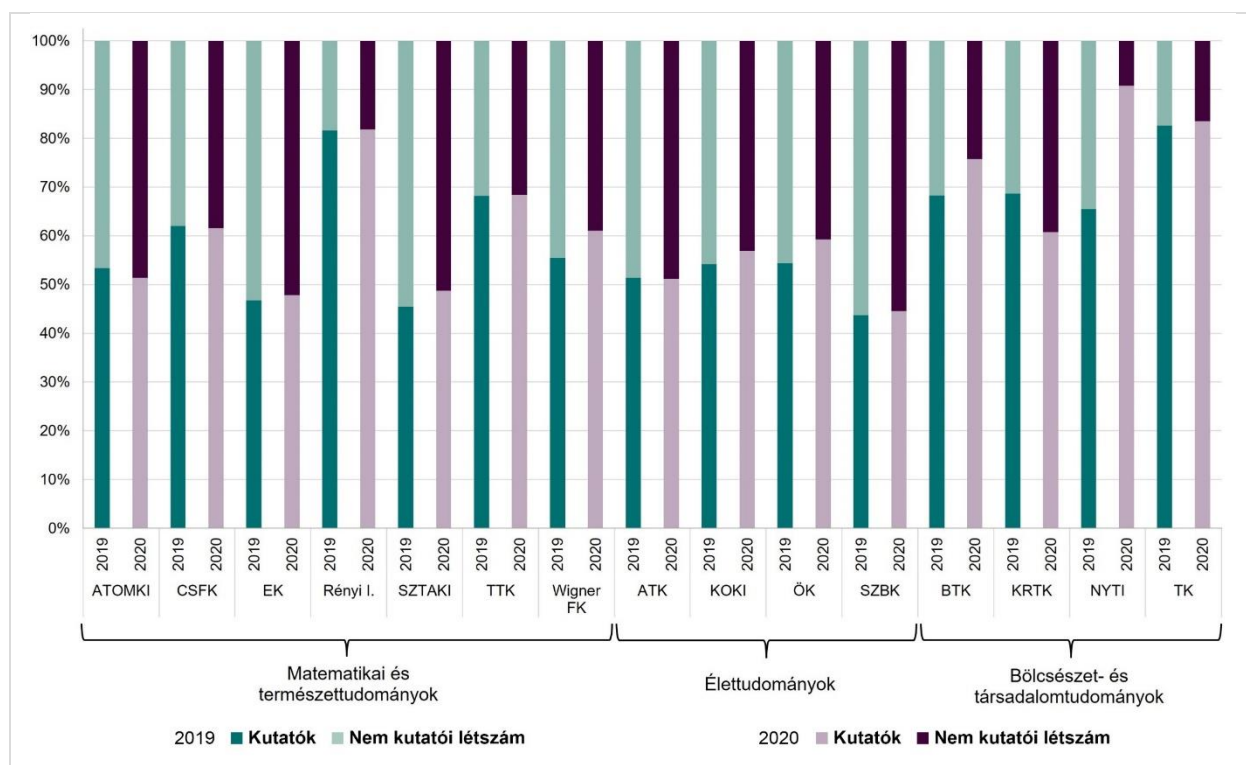
A kutatóközpontokban, valamint az önálló kutatóintézetekben foglalkoztatott **kutatók átlagléttszáma**¹³ 2019-ben 2464 fő, míg 2020-ban 2553 fő volt (2. ábra), amely **3,6 százalékos növekedést jelent**. A 2016-2020 közötti időszak adatait is megvizsgálva bizakodásra adhat okot, hogy a kutatók számának fokozatos növekedése tapasztalható. A kutatói átlagléttszám az ELKH megalakulását követően, **2020-ban érte el a legmagasabb értéket**, ami a 2016. évi adathoz (2436 fő) viszonyítva 4,8 százalékos növekedésnek felel meg. **Mindhárom tudományterületen bővült a kutatói átlagléttszám a 2019 őszén bekövetkezett működési formaváltást követően**. 2019 és 2020 között az élettudományi intézményekben 801 főről 813 főre, a matematikai és természettudományi intézményekben 948 főről 970 főre, a bölcsész- és társadalomtudományi intézményekben pedig 715 főről 770 főre emelkedett a kutatói átlagléttszám.

¹³ Az átlagléttszám a havi átlagos létszámadatok egyszerű számtani átlaga.



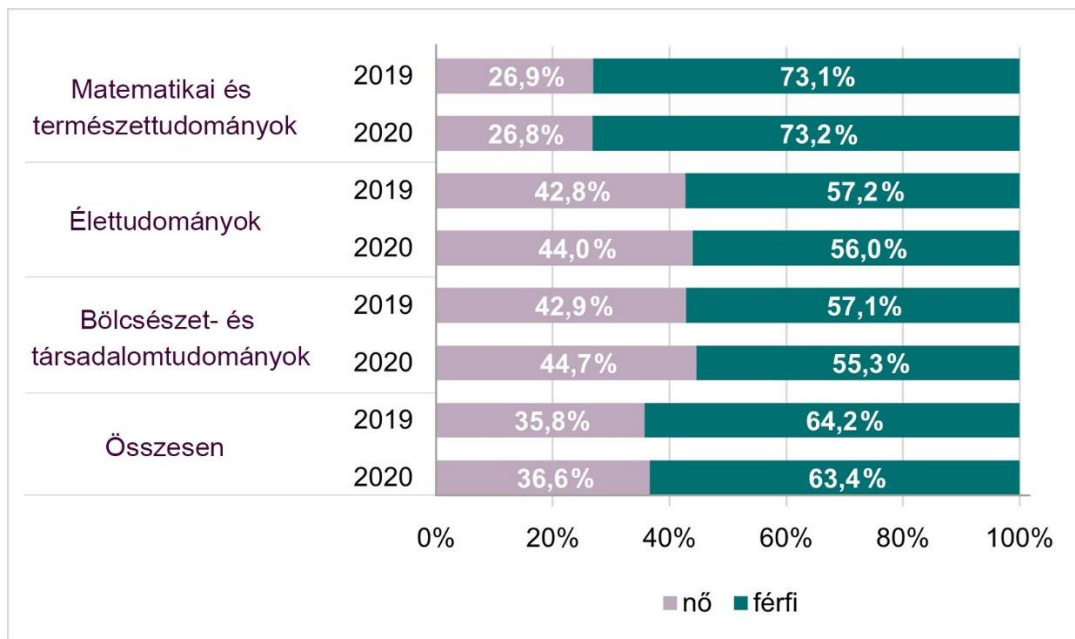
2. ábra: A kutatói átlagléttség szám változása a 2016-2020 közötti időszakban, összesen és külön-külön a három tudományterületen
(Forrás: az MTA és az ELKH Titkárság adatai)

2019-ben és 2020-ban a legtöbb intézmény esetében arányaiban nem változott a kutatók és a nem kutatók megoszlása (3. ábra). A nem kutatói átlagléttségbe beletartoznak a kutatóhely működtetésében és fenntartásában részt vevő foglalkoztatottak, az adminisztratív feladatokat ellátó munkakörben dolgozók, és ide tartoznak a kutatói munkát nagymértékben segítő szakalkalmazottak is, mint például a laboratóriumi asszisztensek, mezőgazdasági technikusok, mérnökök. **Azokban az intézményekben, ahol a kutatás műszer- és költségigénye magasabb, nagyobb a kutatási szakalkalmazottak és a segédszemélyzet aránya is.** Ennek oka a kutatásra használt berendezések üzemeltetésének, karbantartásának nagyobb humán erőforrás-igénye. Míg a bölcsezet- és társadalomtudományok területén átlagosan 22-29 százalék a nem kutatói létszám, az élettudományok területén ez az arány átlagosan 47-49 százalék között mozog. A matematikai és természettudományi kutatóhelyek esetében a nem kutatói átlagléttség 40-41 százalék. Ezen a tudományterületen a Rényi Intézet csökkenti ezt az arányt, hiszen a matematika területén – a bölcsezet- és társadalomtudományokhoz hasonlóan – a csekély műszerigény miatt kisebb létszámú kutatási segédszemélyzetre van szükség. A kutatói létszám arányának növekedése a Nyelvtudományi Intézet esetében a legszembetűnőbb.



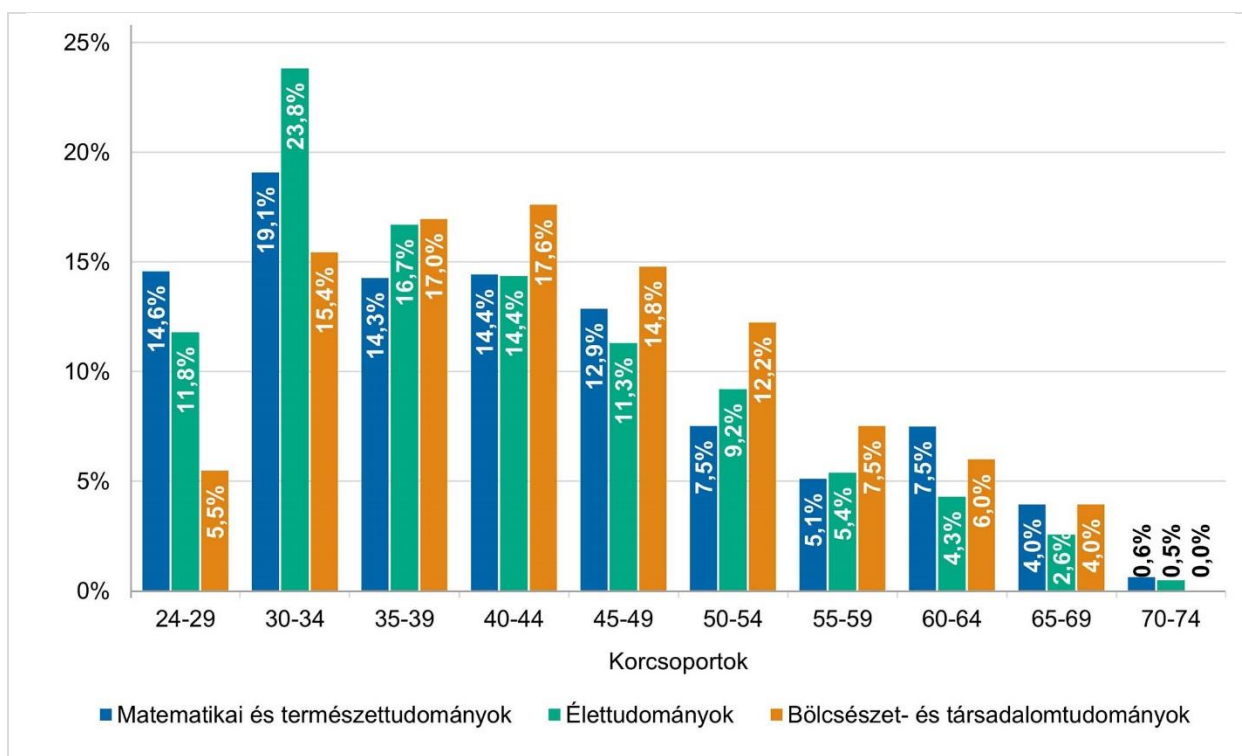
3. ábra: A kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek 2019. és 2020. évi kutatói és nem kutatói átlagléttségének alakulása intézményi bontásban
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

A kutatók átlagléttségének nemek szerinti megoszlását a három fő tudományterületen a beszámolási időszakban a 4. ábra mutatja. Az ELKH intézményeiben foglalkoztatott kutatók aránya a 2019. évi 35,8 százalékról 2020-ban 36,6 százalékra emelkedett. Az élettudományi, valamint a bölcsészet- és társadalomtudományi kutatóhelyeken átlagosan közelítőleg 1-2 százalékos mértékű volt a női kutatók arányának növekedése (élettudományok: 2019: 42,8 százalék, 2020: 44 százalék; bölcsészet- és társadalomtudományok: 2019: 42,9 százalék, 2020: 44,7 százalék). A matematikai és természettudományok területén a nők aránya ebben az időszakban változatlan maradt.



4. ábra: A kutatói átlagléttség megoszlása nemek szerint 2019-ben és 2020-ban tudományterületi bontásban
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

A korösszetételt nézve a pályájuk elején álló fiatal kutatók (30-34 év) aránya 2020-ban az élettudományok területén volt a legnagyobb (23,8 százalék), ezt követi a matematikai és természettudományok (19,1 százalék), majd a bölcsészet- és társadalomtudományok területe (15,4 százalék). A kutatók életkor szerinti eloszlásának tudományterületenkénti változását az ELKH fennállásának első teljes évére vonatkozóan az 5. ábra mutatja be. Az adatokból az is látható, hogy a 30-39 év közötti korcsoportban a gazdaság, valamint a külföldi és más hazai kutatóhelyek elszívó hatása leginkább az élettudományok, valamint a matematikai és természettudományok területén mutatkozik meg. E két terület esetén a koreloszlás érzékelhető csökkenést mutat 39 éves korig, miközben a bölcsészet- és társadalomtudományok területén a vizsgált korosztályig nem csökkenés, hanem létszámnövekedés tapasztalható. **Ezek az adatok is alátámasztják, hogy nagy szükség van a fiatal kutatók megnyerésére és megtartására, amely célt versenyképes bérek biztosítása nélkül nem lehet elérni.**



5. ábra: A kutatói létszám életkor szerinti eloszlása tudományterületenként 2020-ban
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

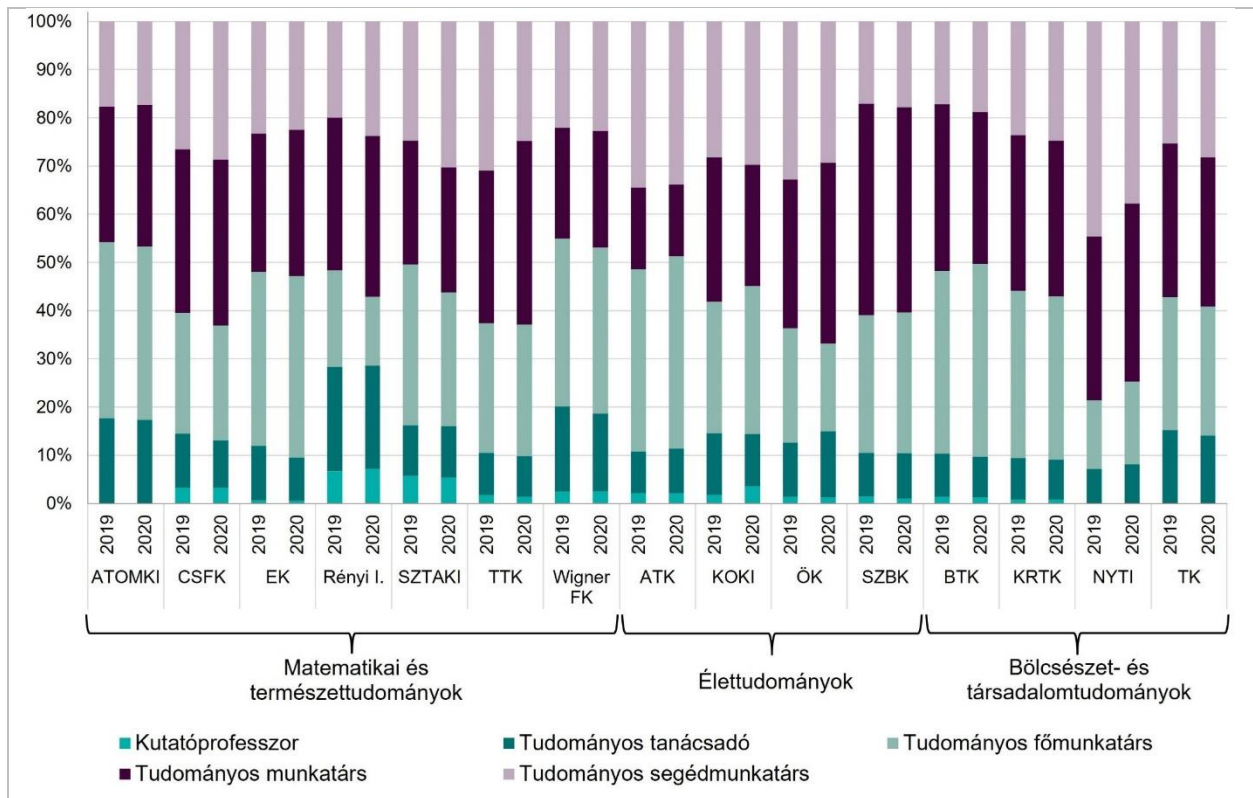
A 2019-2020. évi **kutatói átlaglétszám összetételét** a 6. ábra mutatja, amelyen a kutatók életkorától függő és tapasztalatuk eredményét tükröző **közalkalmazotti kutatói beosztások**¹⁴ láthatók. A 2019. évre vonatkozóan elmondható, hogy a kutatói pályájuk elején álló tudományos segédmunkatársak aránya az NYTI-ben a legmagasabb, több mint 40 százalék, amelyet megközelítőleg 30 százalékkal az ATK, az ÖK és a TTK, valamint a CSFK és a KOKI követ. A 2020. évet megvizsgálva szintén az NYTI-ben a legnagyobb a kezdő fiatal kutatók aránya, mintegy 38 százalék, majd az ATK, a KOKI, és a SZTAKI következik a sorban.

A tapasztalt, önálló kutatói munkát folytató, illetve kutatócsoportot vezető tudományos főmunkatársak aránya a vizsgált két évben az ATK-ban és a BTK-ban a legmagasabb (2019: 38 százalék; 2020: 40 százalék), megelőzve az EK-t, az ATOMKI-t, a Wigner FK-t és a KRTK-t.

A beszámolási időszakban a kutatási irányokat meghatározó tudományos tanácsadók és a kutatóprofesszorok együttes aránya a Rényi Intézetben a legmagasabb, közel 30 százalék. Ez után következik a Wigner FK és az ATOMKI, ahol a kutatók aránya közel 20 százalék.

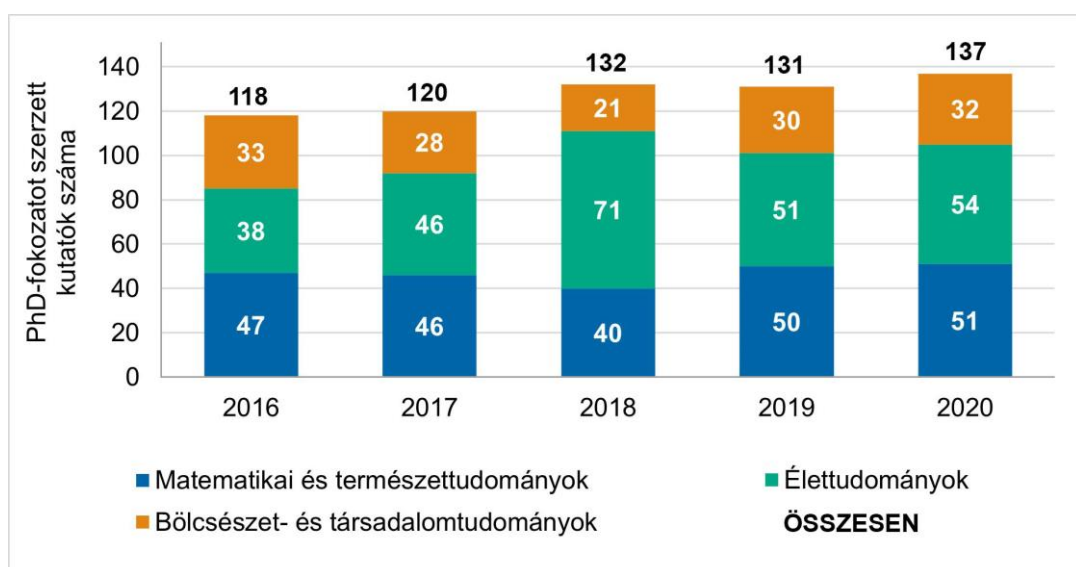
Összességében elmondható, hogy 2020-ban a kutatói beosztások szerinti összetétel arányaiban nem változott jelentősen a 2019. évi adatokhoz képest.

¹⁴ Az ELKH-hoz tartozó kutatóhelyeken foglalkoztatottak jogviszonyára 2021. január 1-jétől a munka törvénykönyvéről szóló 2012. évi I. törvény rendelkezéseit kell alkalmazni.



6. ábra: A kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek 2019-2020. évi kutatói átlagléttségének összetétele (Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

A PhD-fokozatot szerzett kutatók száma (7. ábra) a 2016-2020 közötti időszakban összesen 16 százalékkal emelkedett (2016: 118 fő; 2020: 137 fő), 2020-ban ez a növekedés a 2019. évi adatokhoz képest 4,5 százalékos volt. A PhD-fokozatot szerzett kutatók száma a beszámolási időszakban az élettudományok területén volt a legmagasabb, ezt követte a matematikai és természettudományok, majd a bölcsészet- és társadalomtudományok területe.

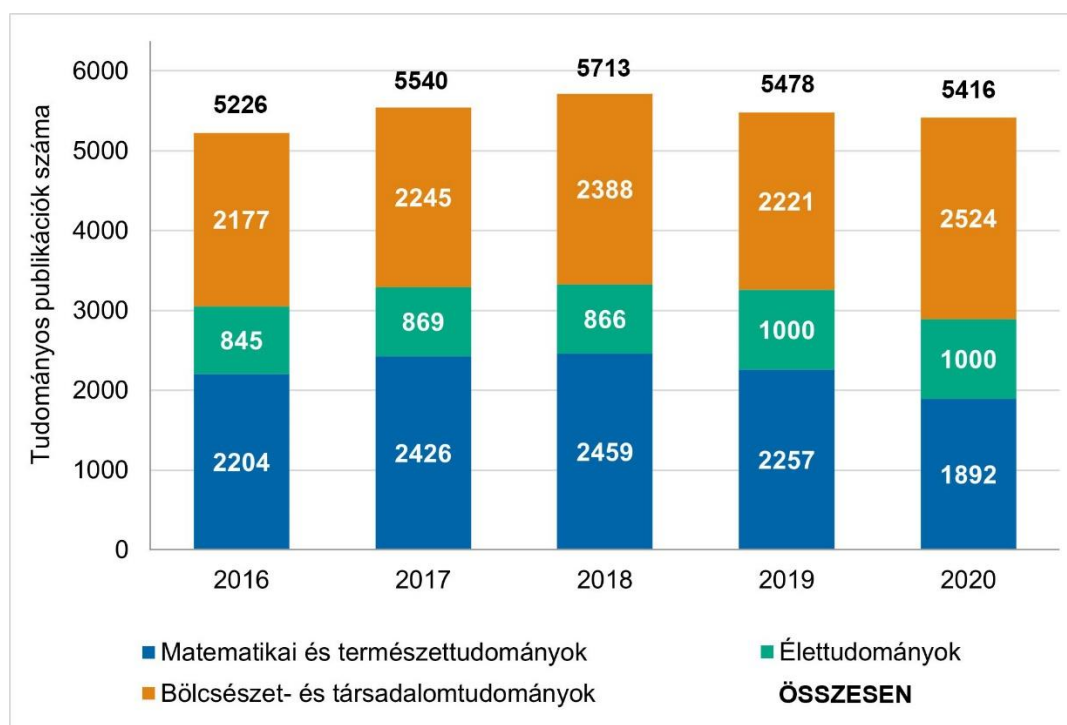


7. ábra: A PhD-fokozatot szerzett kutatók száma a kutatóközpontokban és önálló kutatóintézetekben 2016-2020 között tudományterületenként (Forrás: az MTA és az ELKH Titkárság adatai)

3.3.2. Az ELKH kutatóközpontjainak és önálló kutatóintézeteinek tudományometriai mutatószámai

A tudományometriai értékelések során megszokott ötéves időintervallumot alapul véve elmondható, hogy 2016-2020 között a kutatóhálózatban **az összes tudományos publikáció száma** (8. ábra) **kismértékben emelkedett** (2016: 5226; 2020: 5416). **Öt év alatt az élettudományi kutatóhelyeken 18,3 százalékos, a bölcsészet- és társadalomtudományok területén pedig 15,9 százalékos volt ez a növekedés.** A matematikai és természettudományok területén azonban mintegy 14,1 százalékkal kevesebb publikáció jelent meg ebben az időszakban. Ennek okára a CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, Európai Nukleáris Kutatási Szervezet) nagy hadronütköztetőjének (LHC, Large Hadron Collider) mintegy kétéves technikai leállása adhat magyarázatot. 2018 decemberében jelentették be, hogy a világ legnagyobb részecskegyorsítóját továbbfejlesztik, és közel két éven át tartó karbantartást végeznek.¹⁵

2019-ben az összes tudományos publikáció száma 5478, 2020-ban 5416 volt, ez jelentéktelen, csupán mintegy 1 százalékos eltérést jelent.



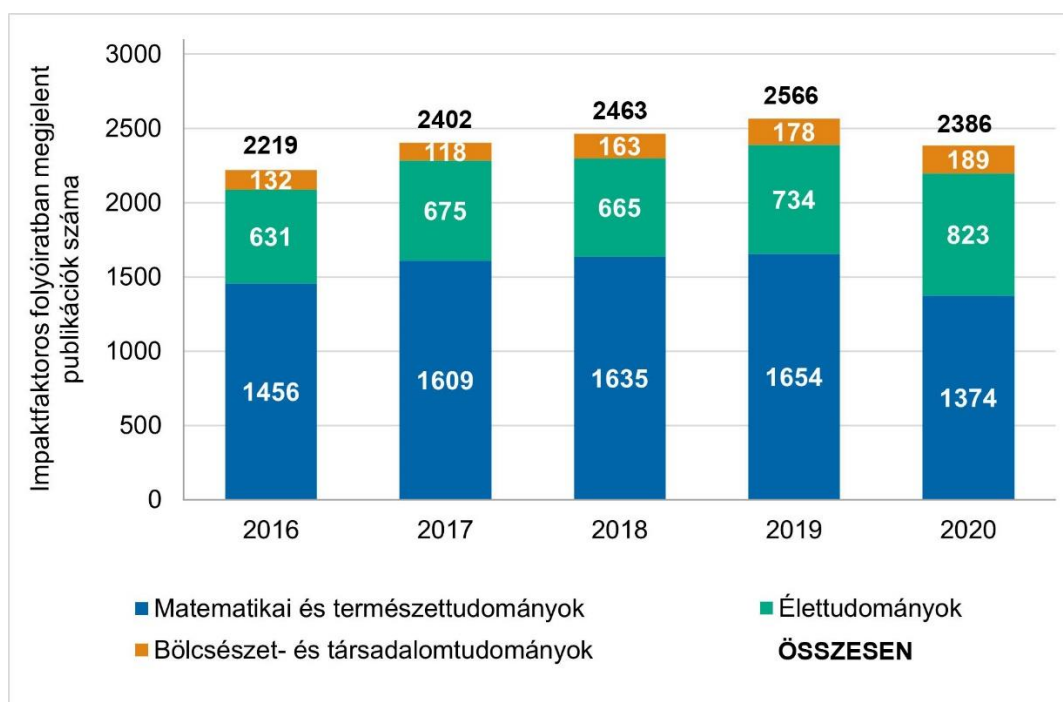
8. ábra: Az ELKH kutatóközpontjai és önálló kutatóintézetei tudományos publikációinak összesített száma 2016-2020 között tudományterületenként és összesen (Forrás: MTMT adatszolgáltatás)¹⁶

A tudományos közlemények minősítésének egyik fő szempontja, hogy milyen színvonalú kiadványban jelennek meg. A szakfolyóiratok esetében ennek egyik mérőszáma a közlemény várható idézettségét mutató **impaktfaktor** (hatástényező). Egy folyóirat aktuális impaktfaktora az adott folyóirat előző két évi cikkeire a tárgyévben kapott átlagos idézetszám. Az egyes folyóiratok impaktfaktorát minden évben a Journal Citation Reports adatbázisban (JCR) teszik közzé. A folyóiratok minőségét nézve azonban napjainkban egyre inkább a folyóiratok szakterületen belüli rangsorát jobban tükröző Q és D besorolás kerül előtérbe. **Az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent publikációk számának** 2016-2020 közötti változását a 9. ábra mutatja, amely jól tükrözi a tudományterületekre jellemző különbségeket. Az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent publikációk száma (Web of Science adatbázis) a matematikai és természettudományok területén a legjelentősebb és legmeghatározóbb, ezt követik az

¹⁵ A CERN nagy hadronütköztetője 2021 novemberében újraindult.

¹⁶ Az adatszolgáltatás időpontja 2021. április.

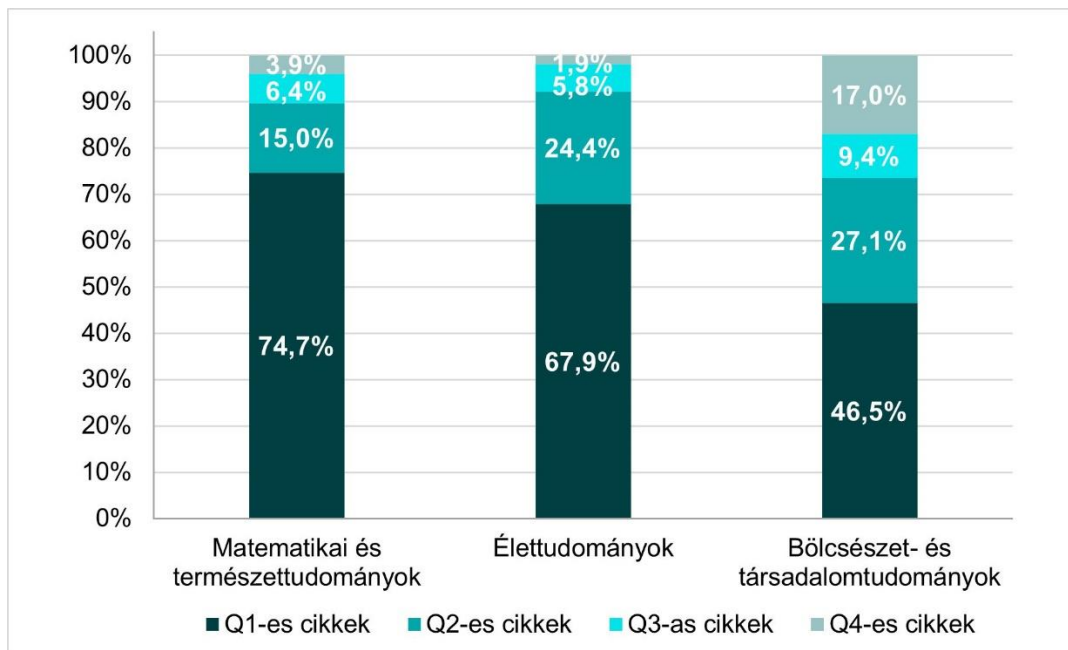
élettudományok és végül a bölcsészet- és társadalomtudományok. **Az élettudományok területén az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent publikációk száma a vizsgált időszakban jelentős mértékben növekedett** (2016: 631; 2020: 823). A tudományos trend hatására a bölcsészet- és társadalomtudományok területén is elindult egy növekedési folyamat: bár emelkedett az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent közlemények száma (2016: 132; 2020: 189), azonban ezek a fajta publikációk erre a tudományterületre továbbra sem jellemzőek, és a tudományterület teljesítményét önmagában nem mutatják. Számottevően visszaesett az impaktfaktoros publikációk száma a matematikai és természettudományok területén, aminek hátterében a CERN nagy hadronütköztetőjének már említett technikai leállása állhat.



9. ábra: Az ELKH kutatóközpontjai és önálló kutatóintézetei impaktfaktoros folyóiratban megjelent publikációinak száma 2016-2020 között tudományterületenként és összesen
(Forrás: MTMT adatszolgáltatás)¹⁷

A tudományometriai teljesítményt a közleményeket publikáló folyóirat minőségére utaló Q értékkel (kvartilis) is jellemzik. A Q1 a tudományterületi folyóiratok rangsorának leghivatkozottabb negyedébe tartozó, Q2 a második, Q3 a harmadik, Q4 pedig a negyedik negyedébe tartozó közleményeket jelenti. A minőségi, nagy érdeklődésre számot tartó publikációk rendszerint a Q1-Q2 kategóriákba esnek. A 10. ábra az ELKH-hoz tartozó kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek Q kategóriákba sorolt folyóiratokban megjelent cikkeinek arányát mutatja a 2020. évre vonatkozóan, tudományterületi bontásban. **Az adatok szerint a Q1-es besorolású folyóiratokban megjelent cikkek aránya az ELKH matematikai és természettudományi kutatásokat folytató kutatóhelyein a legmagasabb, 74,7 százalék, ezt követi az élettudományok (67,9 százalék), majd a bölcsészet- és társadalomtudományok (46,5 százalék) területe.** A Q2-es folyóiratokban megjelent közlemények részesedése a legnagyobb a bölcsészet- és társadalomtudományok területén (27,1 százalék), ezt követi az élettudományok (24,4 százalék), majd a matematikai és természettudományok területe (15,0 százalék). Az ábra a tudományterületi sajátosságokat is tükrözi: az élettudományi, valamint a matematikai és természettudományi területen tevékenykedő kutatók eredményeinek közlésére jellemzőbb a minősített folyóiratban, idegen nyelven történő publikálási forma.

¹⁷ Az adatszolgáltatás időpontja 2021. április.

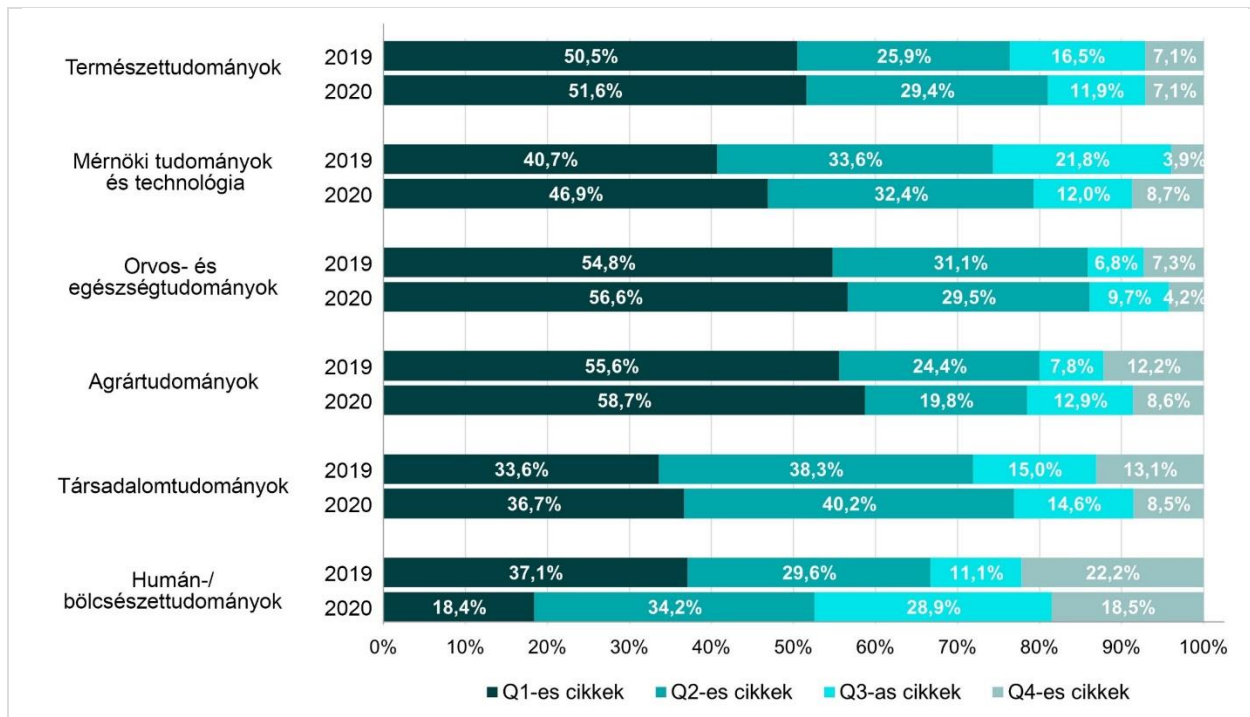


10. ábra: Az ELKH kutatóközpontjai és önálló kutatóintézetei minőségi publikációinak megoszlása tudományterületi bontásban a 2020. évre vonatkozóan (Q1: a leghivatkozottabb első negyedbe tartozó folyóiratokban megjelent közlemények, Q2: második negyed, Q3: harmadik negyed, Q4: negyedik negyed)
(Forrás: MTMT adatszolgáltatás – Scimago besorolás¹⁸)

A 11. ábra az ELKH-kutatóhelyek minőségileg osztályozott (Q1-Q4) közleményeit mutatja be, fő kutatási területek szerinti felbontásban. Az ábra a Web of Science adatbázisa alapján készült, melynek tudományterületi osztályozása a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) Frascati-kézikönyvének ajánlásait követi.

A beszámolási időszakot vizsgálva szinte az összes kutatási területen kismértékben nőtt a Q1-es folyóiratokban megjelent publikációk részaránya.

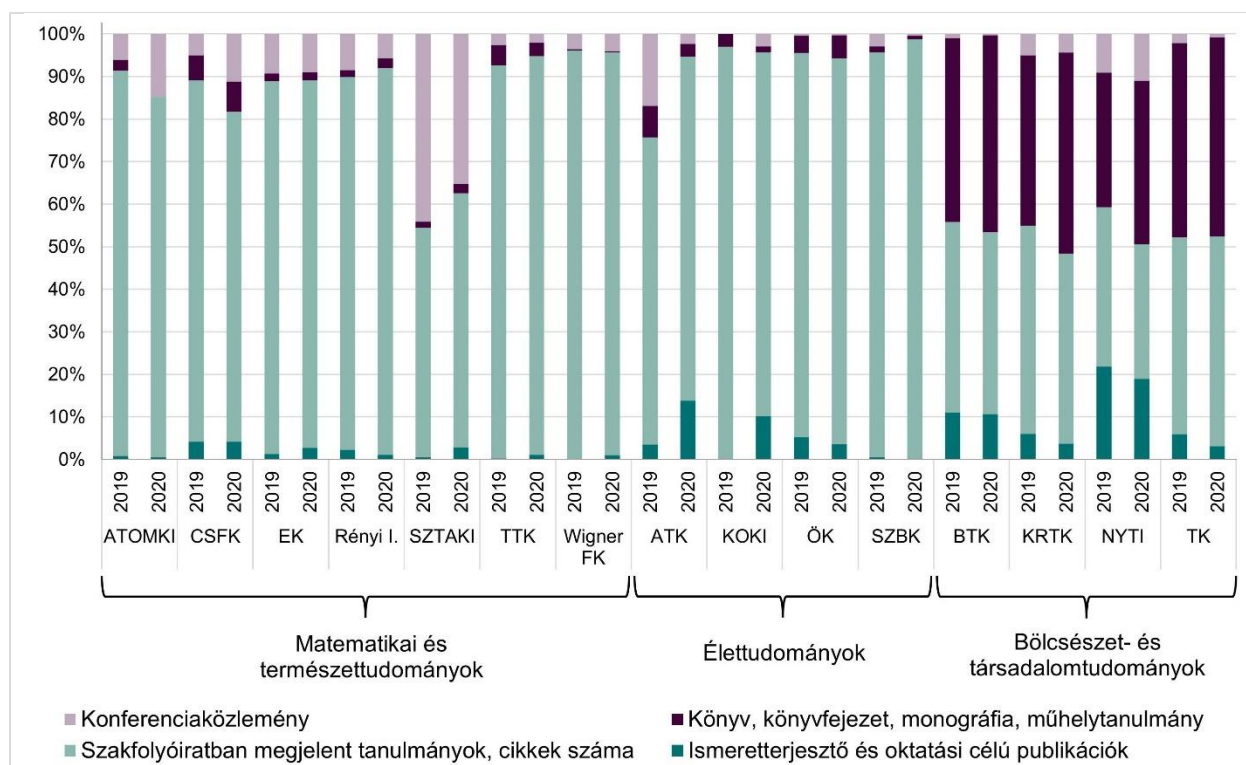
¹⁸ Az adatszolgáltatás időpontja 2021. december.



11. ábra: A Q kategóriákba sorolt folyóiratokban megjelent cikkek aránya a 2019. és a 2020. évre vonatkozóan, kutatási területekre bontva, a kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek minőségi publikációi alapján (Forrás: Web of Science adatbázis, InCites adatelemző)¹⁹

A beszámolási időszakban **megjelent publikációk típusát** tekintve (12. ábra) a matematikai és természettudományi és az élettudományi kutatóhelyeken 70-90 százalékos arányban a szakfolyóiratokban megjelent közlemények vannak túlsúlyban. Emellett a SZTAKI esetében jelentős a konferenciaközlemények aránya, ami a számítástechnikai, szoftverfejlesztési, kutatás-fejlesztési eredmények nyilvánosságra hozatalának sajátossága. A bölcsészet- és társadalomtudományok területén, a BTK, a TK, a KRTK és az NYTI esetében a könyvek, könyvfejezetek, monográfiák száma közel megegyezik a szakfolyóiratokban megjelent publikációkéval. 2019-ben az NYTI és a BTK, 2020-ban az NYTI és az ATK jelentették meg a legtöbb ismeretterjesztő és oktatási célú publikációt.

¹⁹ A lekérdezés időpontja 2021. december.



12. ábra: A különböző közleménytípusok intézmények szerinti megoszlása 2019-ben és 2020-ban
(Forrás: MTMT adatszolgáltatás)²⁰

Összegzés

- A létszámadat-változásokat összefoglalva megállapítható, hogy az ELKH kutatóközpontjaiban, valamint önálló kutatóintézeteiben a kutatói átlaglétsszám a 2019-2020 közötti időszakban 3,6 százalékkal növekedett, azaz a kutatóhálózat átalakítása a kutatói átlaglétsszám emelkedésével járt együtt.
- A kutatói és nem kutatói átlaglétsszámot illetően elmondható, hogy a beszámolási időszakban a legtöbb intézmény esetében ezek aránya nem változott. Emellett az ELKH kutatóhelyein foglalkoztatott kutatónők aránya 2020-ban kismértékben nőtt a 2019. évi adathoz képest.
- A fiatal kutatók (30-34 év) aránya 2020-ban az élettudományok területén volt a legnagyobb, ezt a matematikai és természettudományok, majd a bölcsészet- és társadalomtudományok területe követte. A koreloszlásból az is látható, hogy a 30-39 év közötti korcsoportban a gazdaság, valamint a külföldi és más hazai kutatóhelyek elszívó hatása leginkább az élettudományok, illetve a matematikai és természettudományok területén mutatkozik meg, miközben a bölcsészet- és társadalomtudományok területén 45 éves korig létszámnövekedés tapasztalható. Ezek az adatok is alátámasztják, hogy nagy szükség van a fiatal kutatók megnyerésére és megtartására, mely célt a versenyképes bérek biztosítása nagymértékben támogat. A 2019. és 2020. évi kutatói átlaglétsszám közalkalmazotti kutatói besorolás szerinti összetétele (tudományos segédmunkatárs, tudományos munkatárs, tudományos főmunkatárs, tudományos tanácsadó és kutatóprofesszor) arányaiban nem mutat jelentős változást.
- A PhD-fokozatot szerzett kutatók száma 2020-ban 4,5 százalékkal emelkedett a 2019. évi adatokhoz képest.
- 2020-ban a CERN nagy hadronütköztetőjének technikai leállása ellenére az összes tudományos publikáció száma csupán 1 százalékkal csökkent az előző évhez képest. Ötéves időszámban (2016-2020) a publikációk számának kismértékű növekedése tapasztalható. A 2019-2020 közötti időszakban

²⁰ Az adatszolgáltatás időpontja 2021. április.

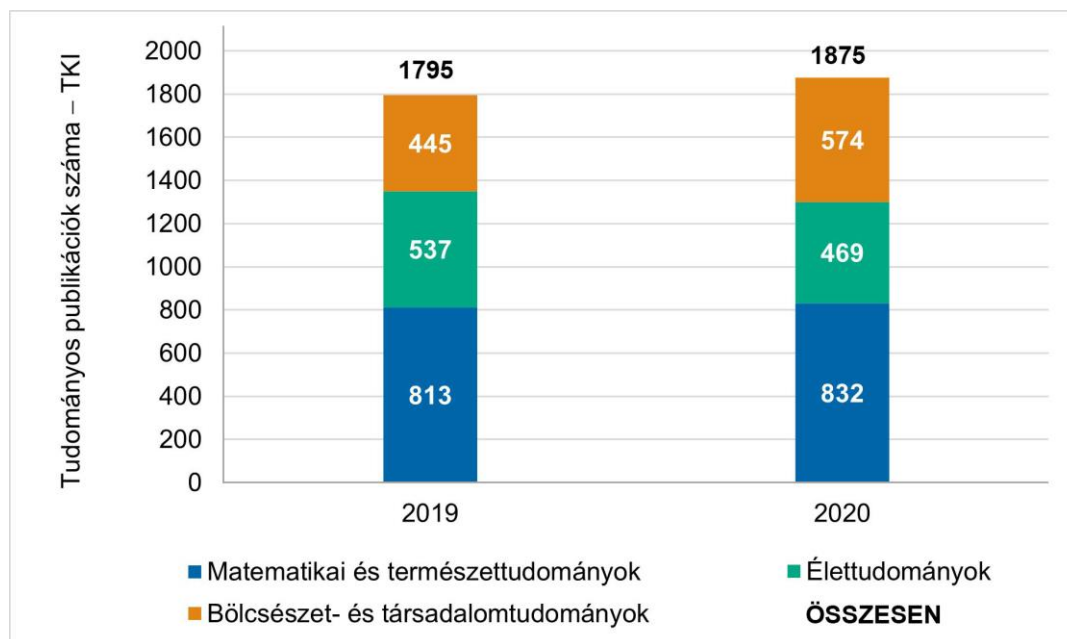
az impaktfaktoros folyóiratokban megjelent publikációk száma az élettudományok, illetve a bölcsészet- és társadalomtudományok területén növekedett, a matematikai és természettudományok esetében csökkent. Az ELKH-kutatóhelyek minőségileg osztályozott Q1-es folyóiratokban megjelent közleményeinek száma 2020-ban a tudományterületi sajátosságoknak megfelelően a matematikai és természettudományi kutatásokat folytató kutatóhelyeken volt a legmagasabb, ezt követi az élettudományok, majd a bölcsészet- és társadalomtudományok területe.

- A Q1-es közleményeket kutatási tématerületekre lebontva és csoportosítva (a Frascati-kézikönyv alapján), a beszámolási időszak adatait vizsgálva elmondható, hogy a Q1-es folyóiratokban megjelent publikációk aránya – egy kutatási terület kivételével – minden főbb tudományterületen emelkedett. A közlemények típusa szerint csoportosított adatokból kiderül, hogy a matematikai és természettudományi, valamint az élettudományi kutatóhelyeken a szakfolyóiratokban megjelent közlemények vannak túlsúlyban, míg a bölcsészet- és társadalomtudományok területén a könyvek, könyvfejezetek, monográfiák aránya a nagyobb.

3.3.3. A támogatott kutatócsoportokra vonatkozó adatok

2019-ben a támogatott kutatócsoportok **kutatói átlagléttszáma** összesen 608 fő, 2020-ban pedig 611 fő volt, ami 0,5 százalékos növekedést jelent. A legtöbb kutató a matematikai és természettudományok területén dolgozik, ezt követi az élettudományok, majd a bölcsészet- és társadalomtudományok területe. Ez összhangban van a kutatócsoportok számával, mivel 2020-ban 38 támogatott kutatócsoport működött a matematikai és természettudományok, 35 az élettudományok, 29 pedig a bölcsészet- és társadalomtudományok területén.

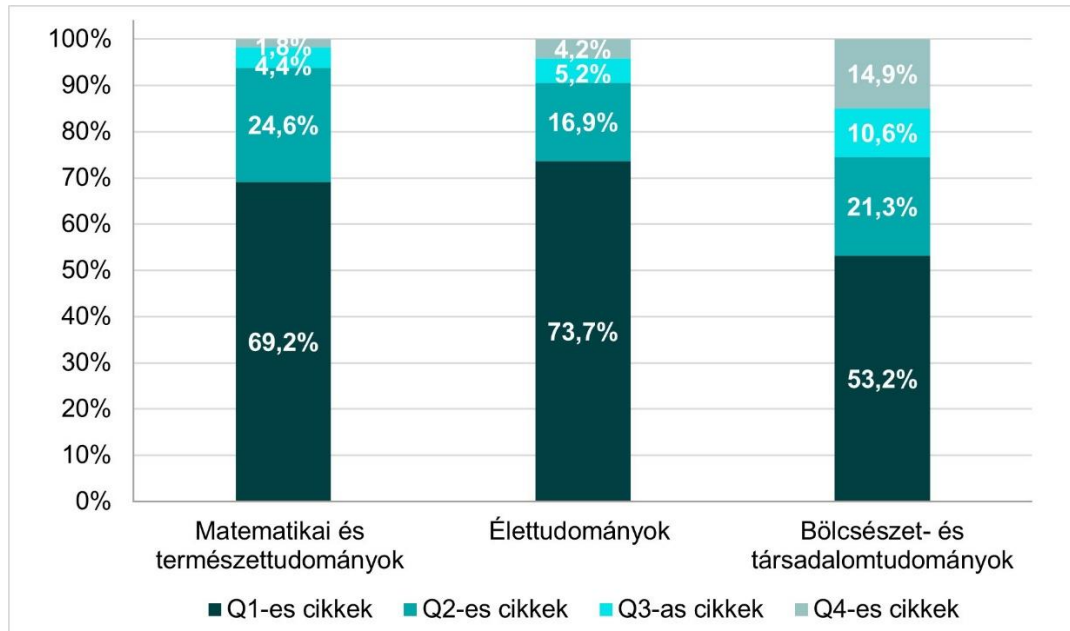
A támogatott kutatócsoportok **tudományos publikációinak száma** 2020-ban 1875 volt (13. ábra). Ez 4,5 százalékos emelkedést jelent az előző évhez képest. Míg a közlemények száma a bölcsészet- és társadalomtudományok, valamint a matematikai és természettudományok területén nőtt, addig az élettudományok területén csökkent.



13. ábra: A támogatott kutatócsoportok tudományos publikációinak száma 2019-ben és 2020-ban tudományterületenként (Forrás: MTMT adatszolgáltatás)²¹

²¹ Az adatszolgáltatás időpontja 2021. április.

2020-ban a támogatott kutatócsoportok esetén a **Q1-es folyóiratokban megjelent publikációk aránya** az élettudományok területén volt a legmagasabb, ezt követik a matematikai és természettudományok, majd a bölcsészet- és társadalomtudományok (14. ábra). A Q2-es minősítésű folyóiratokban közölt publikációk aránya a matematikai és természettudományok területén volt a legnagyobb.



14. ábra: A támogatott kutatócsoportok tudományos publikációinak megoszlása a Q1-Q4 kvartilisek között, tudományterületi bontásban 2020-ban
(Forrás: MTMT adatszolgáltatás – Scimago besorolás)²²

Összegzésképpen megállapítható, hogy a támogatott kutatócsoportoknál foglalkoztatott kutatók átlagléttszáma gyakorlatilag változatlan maradt. 2020-ban emelkedett a tudományos publikációk száma. A tudományterületenként eltérő publikációs szokásoknak megfelelően az élettudományi, valamint a matematikai és természettudományi kutatócsoportok esetében volt a legmagasabb a Q1-es cikkek aránya.

²² Az adatszolgáltatás időpontja 2021. december.

4. AZ ELKH STRATÉGIAI CÉLKITŰZÉSE

Az ELKH Titkárság Irányító Testülete 2020 őszén fogadta el *Az ELKH stratégiai célrendszere*, valamint *Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat működési alapelvei* című dokumentumokat. A stratégiai célrendszer a legfontosabb tudományos, illetve az alapvető értékrendszereket rögzíti, a működési alapelveket magában foglaló dokumentum pedig a szervezeti, működési, irányítási jellegű előírásokat tartalmazza.

Az ELKH stratégiai célrendszerében megfogalmazottak szerint az ELKH az egyetemes **tudomány**, a **felfedező és alkalmazott kutatások** művelésének helyszíne, és elkötelezi magát a tudományos szabadság mellett. A magyar tudományt a nemzeti kultúra elengedhetlen részének tekinti, amely ezen keresztül az országot is alapvetően meghatározza. Aktív, és eredményei alapján meghatározó résztvevője a hazai kutatási rendszernek. Az ELKH együttműködésre törekszik az ágazat többi szereplőjével, kutatóintézetekkel és egyetemekkel egyaránt. Különösen fontosnak tartja a Magyar Tudományos Akadémiával való együttműködést.

Az ELKH intézményeiben a hosszabb távú programok alkotják a kutatómunka gerincét. Ezen kutatási programok révén a hálózat igyekszik Magyarországot a kutatásban legsikeresebb nemzetek közé emelni, illetve az ország általános fejlődését előmozdítani. Az ELKH aktív szerepet vállal a magyar tudomány nemzetközi szerepének erősítésében, valamint a nemzetközi együttműködések keretében folyó kutatások megvalósításában.

A tudományos kutatások kiemelten fontos célja a magyar ipar és mezőgazdaság közvetlen vagy közvetett támogatása, versenyképességének növelése, ezért az ELKH Titkárság kiemelten segíti a kutatóhálózatban létrejövő szellemi tulajdon megőrzését és hasznosulását, valamint a külső kutatásfinanszírozási források jobb kihasználását. Feladatának tekinti a kormányzat és az államigazgatás munkájának a tudományos kutatás eszközeivel történő támogatását, továbbá a tudománynak nemzetközi színvonalú fejlesztését, eredményeinek nemzetközi megismertetését.

Szervezetét tekintve az ELKH átlátható irányítási rendszer alapján működik, elkötelezve magát a teljesítményalapú megközelítés mellett. A kutatóhálózat politikai megfontolásoktól független szerként látja el a feladatát, és munkatársaitól is hasonló szellemű tevékenységet vár el.

A tudományos kutatásokat Magyarországon túlnyomórészt az állam **finanszírozza**, elsősorban a költségvetési támogatások, másodsorban különböző pályázatok formájában.

Az intézményhálózat a feladatait azonban csak akkor tudja jól ellátni, ha a kutatás nem függ a pályázati rendszerek bizonytalanságaitól, hanem biztos gazdasági alapokon áll. Ennek érdekében el kell érni, hogy a hálózat a biztonságos működéséhez szükséges anyagi támogatást – beleértve a határozatlan időtartamú munkaviszonyban alkalmazott munkatársak kutatásainak költségeit is – lehetőség szerint teljes egészében a központi költségvetésből megkapja. A gazdasági stabilitás elengedhetetlen feltétele a jól tervezett, céltudatos munkának.

Az ELKH stratégiai célrendszerének értelmében az intézetek korábbi bázisfinanszírozási módjáról át kell térni az átlátható, kiszámítható, de teljesítményorientált finanszírozásra, amelynek kereteit 2020 végéig sikerült is kialakítani. Az új struktúrában érvényesül a szubszidiaritás elve, azaz a kutatással és annak finanszírozásával kapcsolatos döntéseket a kutatási projektekért felelős vezetők hozzák meg.

Az intézetek azonban nemcsak kutatnak, hanem számos esetben közcélú szolgáltatásokat is végeznek. A szolgáltatásokat is projekteknek kell tekinteni, és az azok által megnyilvánuló teljesítményt megfelelően kell finanszírozni.

A tudományos kutatás és a finanszírozó állam céljainak összhangja úgy teremthető meg, hogy a kutatóhelyek főigazgatói és igazgatói – ismerve a Nemzeti Tudománypolitikai Tanács célkitűzéseit, a nemzetközi tudományos fejlődés irányait, a magyar társadalom igényeit, valamint a kutatóhálózat intézményeinek fizikai és szellemi adottságait – kutatási stratégiai koncepciókat javasolnak az Irányító Testület számára. Ezekből az Irányító Testület szakértők bevonásával kiválasztja a legígéretesebb

tématerületeket, majd a döntés alapján az intézetek kidolgozzák hosszabb távú és évenkénti munkatervüket.²³

A sikeres szakmai munka érdekében a kutatóhelyvezetők a korábbinál nagyobb önállóságot kapnak mind anyagi, mind adminisztratív szempontból. Az Irányító Testület törekszik a rendszeres állami támogatások elnyeréséből és az alkalmanként kínálkozó pályázatokból olyan rendszert kidolgozni, amely jelentősen csökkenti mind a kutatók, mind a kutatóintézeti vezetők bürokratikus terheit. Az Irányító Testület az intézeti adottságoknak megfelelően igyekszik a szükséges döntési jogköröket a megfelelő kutatási egységeknek is megadni.

A kiterjesztett jogkörökkel az egyes vezetői szintek felelőssége is szükségszerűen megnövekszik. Az intézeti sikerek maguk után vonják a kutatóhely-vezetők anyagi és erkölcsi elismerését, a várt eredmények elmaradása esetén pedig a szükséges változtatásokat.

A sikeres munka alapja a **minőségi munkaerő**, melynek megszerzése és megtartása, folyamatos szakmai fejlődésének és hivatali előmenetelének biztosítása lényeges feladat. Mindezeknek feltételeit az Irányító Testület és a kutatóhely-vezetők dolgozzák ki.

A jó munkaerő megtartásának feltétele a jó **munkakörülmények** biztosítása, ezért folyamatosan és tervszerűen dolgozni kell a kutatási infrastruktúra megújításán, amelynek forrásait a célzott állami támogatás, illetve a pályázatok jelenthetik.

Az *ELKH stratégiai célrendszere* szerint törekedni kell a **kutatóhelyek és az egyetemek együttműködésének** kialakítására a következő két cél érdekében: az egyik a kutatási együttműködések kialakítása, és ezzel együtt a legújabb kutatási eredmények eljuttatása az egyetemi oktatás színtereire, a másik pedig a megfelelő kutatói utánpótlás biztosítása.

Az ELKH Titkárság arra törekszik, hogy a hálózat kutatásait a **nemzetközi kutatási együttműködések** világába minél nagyobb mértékben bekapcsolja. Ezt a célt elsődlegesen a nemzetközi kutatási megállapodások létrehozása, és a nemzetközi tudományos szervezetekhez való csatlakozások szolgálják. Az ELKH Titkárság feladata a **kutatóhelyek teljesítményének, eredményességének mérése**, értékelése, teljesítmény-centrikus működés kialakítása. Ezért a tudománymetria és a kutatási tevékenység jellegzetességeire tekintettel lévő teljesítményértékelési és -osztónzési rendszert alakít ki. A kutatóhelyek tudományos teljesítménymérési folyamatában időszakosan is nyomon követhető információszolgáltatást biztosít. Az intézményi és az egyéni teljesítménymérés rendszere egységes alapelveken, de az egyes kutatóhelyek sajátosságait figyelembe vevő gyakorlaton alapul.²⁴ A teljesítménymérési módszertannak alkalmasnak kell lennie nemzetközi összehasonlítások megtételére is.

Az ELKH kutatási stratégiáját – ötéves időtartamra – a kutatóhelyek előterjesztése alapján a Tudományos Tanács és a Nemzetközi Tanácsadó Testület bevonásával, a szakpolitikai stratégiák és a kutatóhelyek adottságainak figyelembevételével az Irányító Testület alakítja ki és fogadja el.

Az *Eötvös Loránd Kutatási Hálózat működési alapelvei* című dokumentum a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról szóló 2014. évi LXXVI. törvény 42/C. § (3) bekezdés 2. pontja alapján meghatározza az ELKH szervezetén belüli hatásköröket és felelőségeket, a hálózati szinten egységes folyamatokat, valamint keretet biztosít az intézeti részletszabályozások megalkotásához. Rendelkezik az egyes szervezeti egységeknek a különböző döntési folyamatokban betöltött szerepéről, a kutatóhelyek alapításának, átalakításának és megszüntetésének eljárásrendjéről, a kutatóhelyek alapidokumentumainak kiadásáról, a vezetői kinevezésekről, a stratégia elfogadásának módjáról, az irányítószervi ellenőrzésről, a gazdálkodás rendjéről, a teljesítménymérésről és -értékelésről, az ELKH Innovációs Rendszerről és a szervezeten belüli kommunikációról is.

A 2020-ban jóváhagyott stratégiai célrendszer és működési alapelvek biztosítják az alapokat az ELKH működéséhez és további, részletesebb stratégiai anyagok összeállításához.

²³ A fent leírt tervezési folyamatot az Irányító Testület 2020 októberében hagyta jóvá, így először 2021-ben alkalmazták. 2021 első felében az Irányító Testület elfogadta a kutatóhelyek 2022-2026. évi kutatási stratégiai koncepcióit, amelyek alapján a kutatóhelyek az éves kutatási terveket is elkészíthetik.

²⁴ Az egyéni teljesítménymérés rendszerének kidolgozása 2021-ben megtörtént, az intézményi teljesítményértékelési rendszer kidolgozására a későbbiekben kerül sor.

5. AZ ELKH HÁROMPILLÉRŰ FINANSZÍROZÁSI MODELLJE ÉS A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉSI RENDSZER KIDOLGOZÁSA

5.1. Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat finanszírozási rendszere és annak átalakítása

Az ELKH kutatóhálózat létrehozása megteremtette a lehetőséget az intézmények finanszírozási szerkezetének átalakítására. A kutatóhálózat részére az irányító szerv által a beszámolási időszakban biztosított forrással kapcsolatban jelentős intézkedésnek tekinthető, hogy 2020 júliusában a Kormány 11 milliárd forint többlettámogatást biztosított a kutatóhálózat részére.²⁵

5.1.1. Átmeneti időszak

A Magyar Tudományos Akadémiáról szóló 1994. évi XL. törvény (MTA tv.) 2018. július 25-én kihirdetett, 2019. január 1-jétől hatályos módosítása szerint a Magyar Tudományos Akadémia mint irányító szerv és fejezetgazda költségvetési fejezetéből a kutatóhálózat költségvetési támogatása az Innovációs és Technológiai Minisztériumhoz (ITM) került. 2019. július 12-én az Országgyűlés elfogadta „a kutatás, fejlesztés és innovációs rendszer intézményrendszerének és finanszírozásának átalakításához szükséges egyes törvények módosításáról” szóló 2019. évi LXVIII. törvényt. A törvény 2019. augusztus 1-jei hatálybalépésével létrejött az ELKH szervezete, a korábbi akadémiai kutatóhálózat irányítását 2019. szeptember 1-jei hatállyal az ELKH Titkárság látja el. A kutatóhálózat működtetését biztosító előirányzatok átkerültek az ELKH fejezetébe.

2019-ben az ITM fejezetében megtervezett kutatóhálózati támogatás 2019. szeptember 30-áig tartó időarányos része bevételként, míg a fennmaradó része költségvetési támogatási előirányzatként került az intézményekhez. 2019. szeptember 1-jétől az ELKH Titkárság lett a kutatóhálózat irányító szerve és a költségvetési fejezet gazdája is, ezért ettől az időponttól már az irányítószervi támogatás költségvetési bevételként jelenik meg.

Az ELKH Titkárság irányítása alá került költségvetési szervek elhelyezésére szolgáló épületek és berendezések továbbra is az MTA tulajdonában maradtak (és a beszámolási időszakban is annak tulajdonát képezik). Az ELKH Titkárság és az MTA közötti megegyezésnek köszönhetően a kisebb kutatóhálózati ingatlanberuházások, felújítások megvalósításával a kutatási infrastruktúra működtetése és karbantartása folyamatos maradt. Az akadémiai tulajdonú ingatlanokon tervezett beruházások ügyében az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat kutatóhelyeinek feladatarányos finanszírozásához szükséges forrás biztosításáról szóló 1430/2020. (VII. 23.) Korm. határozat rendelkezik 36,5 milliárd forint értékben.

5.1.2. Az ELKH fejezet 2019. és 2020. évi költségvetése

Az ELKH fejezet 2019-ben összesen 93,1 milliárd forintból gazdálkodott, amelynek mindössze 15 százaléka (14,3 milliárd forint) volt a közvetlen költségvetési támogatás, mert ebben az évben rendhagyó módon az irányítószervi támogatás nagyobb része az ITM-től bevételként érkezett. 2020-ban az összesen 101,7 milliárd forint összegű forrás 44 százaléka (45 milliárd forint) volt a közvetlen költségvetési támogatás.

5.1.3. Az ELKH-kutatóhelyek 2019. és 2020. évi fejezeti forrásainak felhasználása

2019 átmeneti év volt, mégis volt rá lehetőség, hogy az Irányító Testület **az infrastruktúra-fejlesztések támogatásáról** döntsön 758,8 millió forint értékben. Az infrastruktúra-fejlesztés és központi kezelésű felújítások támogatásából fennmaradó 545 millió forintot az ELKH az MTA által a 2019. évi forrás terhére

²⁵ Az intézkedés a központi költségvetést érintő címrendi módosításról, a Gazdaságvédelmi programok előirányzatból, a Központi Maradványelszámolási Alapból, a rendkívüli kormányzati intézkedésekre szolgáló tartalékból történő, fejezetek közötti és fejezeten belüli előirányzat-átcsoportosításokról, valamint egyes kormányhatározatok módosításáról szóló 1397/2020. (VII. 14.) Korm. határozattal történt.

2018-ban kiírt és eldöntött pályázat finanszírozására fordította felújítási támogatásként. 2019-ben az infrastruktúra-fejlesztésre felosztott forrás a kutatóhálózat intézményeiben folyó kutatások infrastrukturális feltételeinek javítását, illetve az ehhez szükséges ingatlanfelújítást tette lehetővé. A támogatott infrastruktúra-igények között beszerzések, fejlesztések, felújítások (pl.: automatizált izolálási és könyvtárkészítési technológia, indukált csatolású plazma analitikai berendezés, áramlási citométer) szerepeltek.

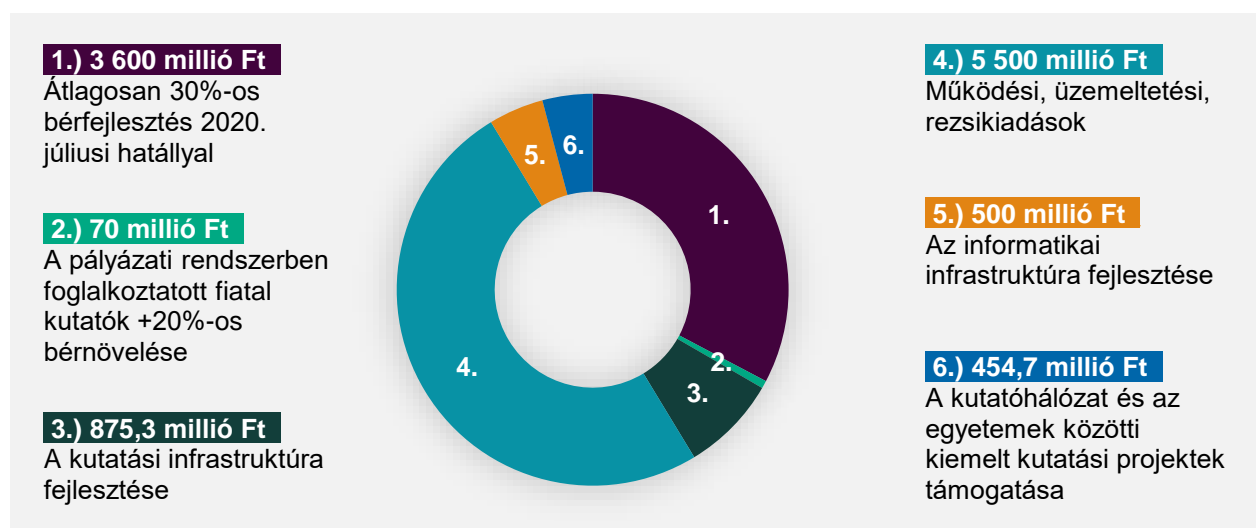
2020-ban a kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek korábbi éveknek megfelelő **alaptámogatása** év elejétől 1,5 milliárd forinttal megemelkedett, melynek köszönhetően az intézmények forrása 100-100 millió forinttal növekedett. A 2020. év bázisalapú finanszírozással indult, a belső pályázati rendszer átalakítása mellett.

2019-ben, az újonnan létrejött költségvetési fejezetbe történő kerülést megelőzően az alaptámogatáson túl belső pályázat keretében európai uniós pályázati önrészekre és pályázati felkészülésre, konferencia-részvételre, konferenciaszervezésre, fiatal kutatói álláshelyekre, infrastruktúra-beruházásokra vonatkozóan működött belső forráselosztási rendszer. 2020-ban az ELKH Titkárság az infrastruktúra-támogatásokra és a fiatal kutatói álláshelyek betöltésére irányuló célzott támogatásokat az Irányító Testület döntése alapján ennek keretében osztotta fel. Ugyanebben az évben az ELKH Titkárság az Infrastruktúra fejlesztés és központi kezelésű felújítások fejezeti kezelésű előirányzat 1,9 milliárd forintos kerete terhére 1,02 milliárd forintot biztosított az ELKH Cloud számítási felhő kapacitásának bővítésére, amely 2020-ban a legnagyobb infrastruktúra-beruházással kapcsolatos döntés volt.

Az ELKH Titkárság az Irányító Testület döntésével a kiemelkedő tudományos tevékenység feltételeit biztosító kutatásiinfrastruktúra-fejlesztésre a keret maradványa terhére (880 millió Ft), valamint a hálózatba érkezett többletforrásból (875,3 millió Ft) összesen 1,7 milliárd forint támogatást osztott ki.

A kormányzat egyetértett a bázisalapú finanszírozást felváltó, a kutatási teljesítményt figyelembe vevő, feladatarányos forrásallokációs rendszer bevezetésének szükségességével, és az év második felében már többletforrást biztosított a hálózat működtetéséhez. Az 1397/2020. (VII. 14.) Korm. határozat alapján 11 milliárd forint átcsoportosítására került sor a kutatóhálózat támogatása céljából, amely beépülő jellege miatt a következő évekre vonatkozóan már évi 22 milliárd forintot jelent.

A kutatási teljesítményt figyelembe vevő finanszírozás a 2021. évi költségvetési támogatás 2020-ban meghatározott forráselosztásakor valósult meg először. A 2020. évi 11 milliárd forint többletforrást az Irányító Testület döntése alapján az ELKH Titkárság a 15. ábrán felsorolt egyszeri jellegű feladatokra osztotta szét.



15. ábra: A 2020. évi 11 milliárd forintos többletforrás felhasználása
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

Ez az évközi többlettámogatás lehetővé tette az ELKH kutatói és egyéb területen dolgozó munkavállalói számára a régen várt bérrendezés elindítását, továbbá a működési támogatási hiánnyal küzdő intézményhálózat egyszeri megsegítését is.

Az Irányító Testület a 2020. október 6-ai ülésén hozott döntésével az ELKH-intézmények 2020. február 1-jei állományához tartozó bértömeget jelentősen megemelte. A 2020. július 1-jéig visszamenőlegesen hatályos döntésnek köszönhetően a kutatói bérek átlagosan 30 százalékkal emelkedtek. A kutatóhelyeken a béremelés mértékének meghatározása az intézményvezetők hatáskörében, differenciáltan történt.

5.1.4. Teljesítményarányos forráselosztás

Az ELKH kutatóhelyeinek feladatarányos finanszírozásához szükséges forrás biztosításáról szóló 1430/2020. (VII. 23.) Korm. határozat azt is kimondja, hogy a Kormány egyetért az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat bemutatott intézményi stratégiai irányelveivel, valamint a kutatóhelyek vonatkozásában a kutatási teljesítményt figyelembe vevő, feladatarányos forrásallokációs rendszer bevezetésének szükségességével, amely a bázisalapú finanszírozást váltja fel. **A 2021. évi források meghatározása 2020-ban ezen szemlélet alapján valósult meg, egy új, háromsztagú finanszírozási modellben.** Az elavult szerkezetű, alulfinanszírozott alaptámogatási rendszert így egy kiszámítható, a kutatói bérrendezés megkezdését is lehetővé tevő, dinamikus forráselosztás váltotta fel.

A teljesítmény- és feladatalapú finanszírozási rendszer célja a kutatóhelyek arra való ösztönzése, hogy

- kiváló, nemzetközileg is kiemelten elismert kutatómunkát végezzenek;
- minél képzetesebb kutatókat foglalkoztassanak, annak érdekében, hogy eredményes tudományos műhelyek jöhessenek létre;
- javuljon a hálózat nemzetközi pályázati eredményessége.

A tudományos teljesítményt is figyelembe vevő új, többpillérű kutatóhelyi finanszírozási rendszer az ELKH 2021. évre vonatkozóan 2020-ban jóváhagyott költségvetésében a 16. ábrán feltüntetett részekből állt. Az intézményi források szétosztása három feladatra bontva történt: működtetési, közcélú és kutatási feladatokra. A működtetési kiadások és a közcélú szolgáltatások egyedi jellegűek, ezek finanszírozása a felmerült rezsiköltségek alapján, illetve feladatalapon történik, míg a kutatási feladatok forrása a tudományos eredményességhez kötődő mennyiségi és minőségi mutatók alapján, számítással kerül meghatározásra.



16. ábra: A 2021. évi költségvetési forrás pillérek közötti megoszlása, az Irányító Testület 2020. december 15-ei döntése alapján
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

A költségvetés egy része az úgynevezett kiemelt kutatási témák keretét biztosítja. Az Irányító Testület feladatának tartja, hogy kiválassza és támogassa a nemzetgazdasági szempontoknak megfelelő kutatásokat. A kutatói kezdeményezésű témák közül az Irányító Testület a legígéretesebb új kutatások finanszírozási igényét támogatja.

5.1.5. A forráselosztás rendszere

I. Működtetési kiadások

A több évtizede tartó forráshiány miatt az intézményhálózat számára nagy gondot jelentett a működtetési kiadások fedezetének megteremtése, a pályázati és egyéb bevételek meghatározott részét kutatás helyett erre voltak kénytelenek fordítani. A működtetési kiadások közé tartoznak az épületek teljes körű üzemeltetési költségei, valamint a nem kutatói munkakörök – a jogi, igazgatási, gazdasági, vezetői állomány – költségei. A kutatóhelyek működtetési kiadásainak támogatási összege a megelőző években felmerült tényleges intézményi kiadások felmérésének ismeretében került meghatározásra, ez a forráselosztás első pillérét jelenti.

II. Köz célú szolgáltatások

Az ELKH-kutatóhelyek az alaptevékenységként folytatott kutatás mellett számos ehhez kapcsolódó (de nem kutatás-fejlesztésnek minősülő) egyéb tevékenységet végeznek. A köz célú szolgáltatásokat a forráselosztás második pillére az egyéb kutatásoktól elkülönítetten támogatja. A köz célú szolgáltatások közé sorolt feladatok jellegüknek megfelelően a 17. ábrán látható kategóriákba sorolhatók, amelyeket az alábbi néhány példa illusztrál:

- *Köz célú monitoring*: megrendelője olyan állami szereplő, amely a szolgáltatás eredményét az egész társadalom számára, oszthatatlanul biztosítja. Ide tartozik többek között a Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer és a Nemzeti Szeizmológiai Hálózat működtetése, az időjárás megfigyelésével, előrejelzésével kapcsolatos vizsgálatok, a Balatonhoz kapcsolódó monitorozás és kutatás.
- *Gyűjtemények fenntartása*: a különböző szakterületekhez kapcsolódó gyűjtemények gondozását, bemutatását, valamint a kutatóhelyek által működtetett múzeumok fenntartásával összefüggő tevékenységeket foglalja magában (pl.: Nemzeti Botanikus Kert fenntartása, Bartók Archivum, Zenetörténelmi Múzeum stb.).
- *Köz célú szaktanácsadás*: olyan tevékenységekre vonatkozik, amelyek keretében a kutatóhelyek a szakterületükön naprakész és gyakorlatban hasznosítható információval szolgálnak egy érintett csoport vagy a társadalom egésze részére (pl.: helyesírási tanácsadó portál, HunCERT (internetbiztonság), Paks I-II. főkonzulensi szerep, növénytermesztési szaktanácsadás stb.).
- *Tudománynépszerűsítés*: a különböző szakterületekre vonatkozó kutatóhelyi tudománynépszerűsítő, utánpótlás-nevelő, illetve speciális tájékoztatásra, ismeretátadásra irányuló szolgáltatások.
- *Szakmai adatbázisok*: valamilyen adatszolgáltatáshoz, jogszabályi előíráshoz kapcsolódnak, sok esetben valamilyen nem kívánt esemény megelőzését, az arra való felkészülést segítik. A kutatóhelyek ezen tevékenységei során keletkező tudományos és egyéb információkat és mérési adatokat tartalmazó szakterületi adatbázisokhoz kapcsolódó fejlesztések, karbantartások, továbbá azok nyilvánossá tétele tartoznak ebbe a körbe (MTMT, Nemzeti Digitális Adattár, e-magyar.hu).
- *Szakmai és ismeretterjesztő kiadványok*: számos ELKH-kutatóhely rendelkezik olyan online és/vagy papíralapú szakmai, illetve ismeretterjesztő folyóirattal, egyéb kiadvánnyal, amelyek díjmentesen, illetve közel önköltségi áron elérhetők az érdeklődők számára (pl.: A magyar nyelv nagyszótára, szotar.sztaki.hu, Érintő Elektronikus Matematikai Lapok).



17. ábra: Az ELKH kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek közcélú szolgáltatásainak megoszlása a 2020-ban biztosított források alapján
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

III. Kutatási feladatok

A harmadik pillér a kutatáshoz szükséges forrásokat biztosítja. Az ELKH Titkárság olyan mutatókat dolgozott ki a kutatási feladatok teljesítményarányos forráselosztásához, amelyek minden tudományterületen relevánsak és lehetőség szerint kiküszöbölik a tudományterületi eltéréseket is. A kutatási feladatokra szánt forrás felosztása a kutatóhálózat stratégiai céljaihoz illeszkedő alábbi szempontoknak megfelelően történt:

a) Tudománymetriai eredményesség

A paraméter használatának célja a kiváló kutatómunka ösztönzése, valamint a kutatóhelyek közelmúltbeli eredményességének elismerése. A tudományos hatás és minőség mérésére használatos tudománymetriai mérőszámok inkább nagyobb egységek áttekintésére alkalmasak, mint a kutatók egyéni értékelésére. Egy intézmény tudományos teljesítményét jól jellemzik a hozzá köthető közlemények minőségi mutatói. Ezt egyrészt a publikációkat megjelentető folyóiratok tudományterület szerint differenciált rangsora mutatja, másrészt a publikáció minőségét az arra érkezett hivatkozások tudományterületi rangsorban elfoglalt helye jellemzi.

b) Tudományos minősítéssel (fokozattal vagy címmel) rendelkezők száma

Indokolt annak ösztönzése, hogy minél több kutató teljesítménye elérje az MTA doktora (DSc) cím követelményi szintjét, ezért a kutatóhelyeken foglalkoztatott DSc-címmel rendelkezők számát a forráselosztás is megkülönböztetetten ismeri el. Az összegzés a DSc-vel rendelkező kutatók számát kétszer akkora súllyal veszi figyelembe, mint a PhD-fokozattal rendelkező kutatókét.

c) Nemzetközi pályázati eredményesség

Ez a szempont a *Horizont 2020* keretprogram és egyéb rangos nemzetközi K+F+I programok pályázatainak támogatást nyert ELKH-kutatóhelyek pályázati eredményességének, valamint az ELKH-s kutatók ezen programok pályázatainak való részvételének elismerését, és ezáltal a jövőbeli pályázati aktivitás ösztönzését célozza. A pályázati aktivitás és eredményesség növekedésének a külső források kutatásfinanszírozáshoz való hozzájárulása mellett további pozitív hatása a kutatóhálózat

nemzetközi ismertségének és elismertségének növelése, az együttműködések szorosabbá válása. E célból az ELKH Titkárság az egyes kutatóhelyeket a tárgyévet megelőző három évben elnyert pályázati összegnek megfelelő arányban támogatja. Az eredményes pályázati tevékenység révén a kutatóhelyek jelentős külső forrással járulnak hozzá a hálózati kutatásfinanszírozáshoz, amit a forráselosztás ezen szempontja értékkel.

5.1.6. Kiemelt kutatási témák

Az Irányító Testület kiemelt feladatának tartja, hogy a nemzetgazdasági szempontoknak megfelelő kutatásokat támogassa. Ez egyrészt az ország számára releváns, az Irányító Testület által jóváhagyott tématerületekhez kapcsolódó kutatásokat jelenti, melyeknél a hasznosulás elsődleges elvárás. Másrészt az intézmények által javasolt, kutatói kezdeményezésű témákról van szó, amelyek esetében a beadott kutatási tervek közül az Irányító Testület választotta ki a legígéretesebbeket. Erre a célra 2020-ban a 2021. évi költségvetés keretei között 1,8 milliárd forint lett elkülönítve.

5.2. Az ELKH tudományos teljesítményt ösztönző rendszere

Az Irányító Testület 2020 őszén elfogadta *Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat működési alapelvei* című dokumentumot, amely meghatározza a teljesítménymérésre és -értékelésre vonatkozó hatásköröket és felelőségeket. A szabályzat szerint a szervezeti és egyéni teljesítménymérési rendszerek összekapcsolódnak és a finanszírozási rendszer alapját képezik. A teljesítményközpontú működés érdekében az Irányító Testület a kutatási tevékenység jellegzetességeit figyelembe vevő teljesítményértékelési és -ösztönzési rendszert fogadott el.

A teljesítményösztönzési rendszer részei:

5.2.1. A teljesítményarányos forráselosztás

Minden intézmény a forrásai maximalizálása érdekében arra törekszik, hogy a forráselosztásnál használt mutatószámok értékeit javítsa. Az átlátható forráselosztás rendszere megfelelő és követhető motivációt jelent az intézményeknek.

5.2.2. Az intézményeken belüli teljesítményértékelés

Az ELKH Titkárság a kutatóhálózat hatékony működése érdekében kiemelten fontosnak tekinti a kutatómunka motiválását, ezért tanulmányozta a kutatóhelyek teljesítményértékelési gyakorlatát. Ennek alapján megállapította, hogy minden kutatóhely rendelkezett teljesítményértékelési szabályzattal és a tudományos besorolásokra vonatkozó követelményrendszerrel, amelyek alapján korábban is értékelték a kutatók egyéni teljesítményét.

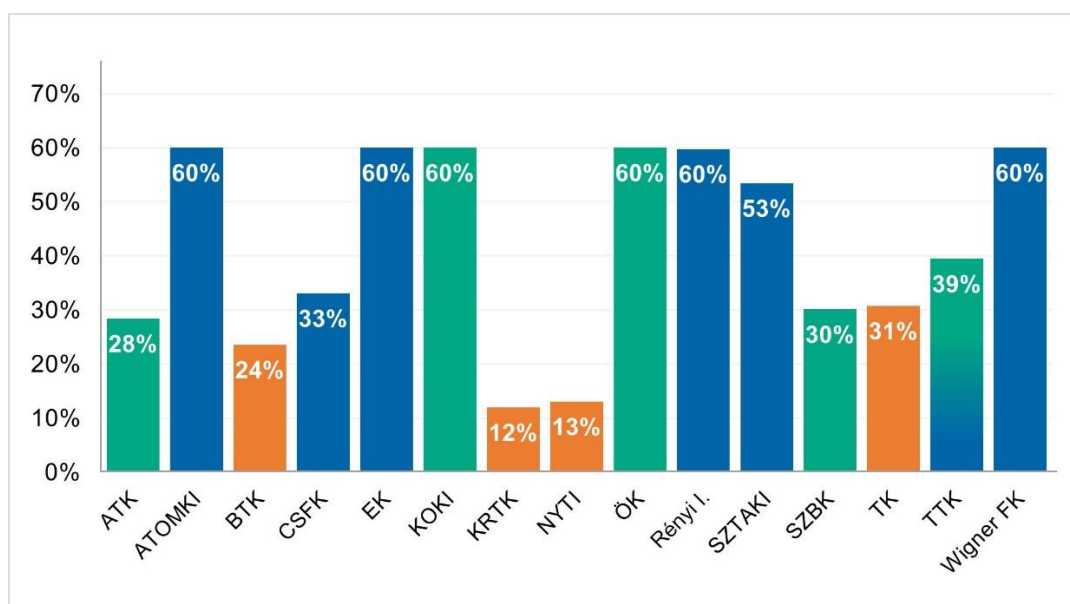
Összegzés

Az egyik legfontosabb 2020-ban elért eredmény a kutatóhálózat finanszírozási szerkezetének az átalakítása. Elkezdődött a belső pályázati rendszer megújítása, majd a költségvetési források jelentős növelése lehetővé tette a kutatási infrastruktúra fejlesztésének elindítását, a kutatásra fordítható források bővítését, valamint a régen várt kutatói bérrendezés megkezdését. Ez utóbbinak köszönhetően átlagosan 30 százalékkal növekedett a hálózat kutatóinak, illetve egyéb területen dolgozó munkavállalóinak fizetése.

A korábbi statikus, bázisalapú finanszírozási rendszer helyett az ELKH Titkárság egy új, a tudományos teljesítményt is figyelembe vevő, többpillérű kutatóhelyi finanszírozási modellt alakított ki és vezetett be.²⁶

A kutatásra szánt források elosztásánál az Irányító Testület figyelembe vette az egyes intézmények fő tudományterületi és egyéb mérhető tudományos teljesítményét is, a folyamat így ellenőrizhető, objektív adatokra épül és ezzel átláthatóvá vált. Az ELKH Titkárság stratégiai célja a teljesítményarányos forráselosztás további optimalizálása, melyben a kutatási teljesítmény elismerése és ösztönzése egyre nagyobb hangsúlyt kap, ezzel is hozzájárulva a kutatóhálózat nemzetközi versenyképességének növeléséhez.

Az ELKH-nak az állami költségvetésből juttatott forrásnövekedése minden intézmény alaptámogatását jelentősen megemelte (18. ábra).



18. ábra: Az intézmények forrásnövekedése a 2020. évi bérfejlesztéssel növelt bázishoz képest (A zöld szín az élettudományi, a kék a matematikai és természettudományi, a narancssárga pedig a bölcsészeti- és társadalomtudományi kutatóhelyeket jelöli)
(Forrás: az ELKH Titkárság adatai)

²⁶ A 2021. évtől kezdődően a kutatóhelyek költségvetési támogatása teljes egészében fedezi a működtetési költségeiket, ezen felül meghatározott kutatásokhoz szükséges forrásokat is biztosítja. Az intézményvezetők dönthetnek a részfeladatokra számított forrásaik felhasználásáról, ezzel jelentősen megnövekedett az intézmények autonómiája.

6. AZ ELKH HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KAPCSOLATRENDSZERE ÉS K+F+I EGYÜTTMŰKÖDÉSEI ÉS AZ EZEKHEZ KAPCSOLÓDÓ INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSEK

6.1. Az ELKH nemzetközi együttműködései és kapcsolatrendszere

6.1.1. Az ELKH nemzetközi megjelenése és láthatósága

Az ELKH mint a hazai tudomány és alap kutatás meghatározó szereplője kiemelt feladatának tekinti nemzetközi ismertségének, láthatóságának és beágyazottságának erősítését. Ezzel összhangban **az ELKH kezdettől fogva törekedett arra, hogy fokozatosan megjelenjen a nemzetközi szinten, hogy a nemzetközi kutatási és innovációs szereplők megismerhessék a kutatási hálózatot és azokat a kutatási programokat, amelyeknek eredményei nemzetközi elismerésre tarthatnak számot.**

Ezekkel a törekvésekkel összhangban **az ELKH befolyásának, kapcsolatteremtő képességének és nemzetközi láthatóságának növelése** továbbra is **cél**. Különösen fontos a kutatóhálózat meglévő nemzetközi kapcsolatainak támogatása, azok továbbfejlesztése, valamint hatékonyságuk növelése.

Az akadémiai kutatóhálózat átalakításával, az ELKH Titkárság létrehozásával kapcsolatban több esetben alaptalan, téves információk láttak napvilágot, amelyekre az ELKH Titkárság folyamatos nemzetközi jelenléttel, tényszerű adatszolgáltatással és hiteles párbeszéd folytatásával reagált. A nemzetközi partnerekkel folytatott kommunikációban az ELKH több alkalommal is kiállt a kutatási szabadság mellett, hangsúlyozva, hogy az ELKH Titkárság irányítása alatt a kutatóhelyek politikai befolyástól mentesen, a megtett intézkedések hatására hatékonyabban működhetnek. A nemzetközi szakterület elkészítette a kutatóhálózatot és a főbb kutatási területeket bemutató angol nyelvű brosúrát, melyet megküldött a magyar külképviseletek, a TÉT attasék, valamint a hazai és nemzetközi partnerszervezetei részére.

6.1.2. Az ELKH Titkárság nemzetközi szervezetekhez történő csatlakozása

Az ELKH nemzetközi láthatóságának megteremtése érdekében tett első lépések között volt a nemzetközi szervezetekhez történő csatlakozás kezdeményezése és megszervezése. Az ELKH Titkárság az ELKH szempontjából jelentős európai, illetve globális tudományos szervezeteknél indította el a tagfelvételi eljárásokat.

Science Europe

A 2011 októberében alapított, brüsszeli székhelyű Science Europe a legfontosabb egyesület, amely mind a kutatást finanszírozó, mind a kutatást végző szervezeteket összefogja. A szervezet közösen képviseli a nagy állami kutatóintézetek és kutatást finanszírozó szervezetek érdekeit. Platformként szolgál a kutatáspolitikai kérdésekkel kapcsolatos álláspontok kialakításához, valamint közreműködik szakpolitikai (science policy) üzenetek eljuttatásában az európai intézmények, kutatók, a nemzeti kormányok és a nyilvánosság felé. A Science Europe széles körű érdekképviseleti és szakpolitikai tevékenységet végez számos területen, többek között a határokon átnyúló együttműködések, az EU keretprogramjai – a Horizont 2020 és az Európai Horizont program –, a tudományos publikációkhoz való szabad hozzáférés, valamint a nyílt tudomány (open science) támogatása terén.

Az ELKH Titkárság Science Europe hivatalos tagfelvételi kérelmének benyújtása 2020 januárjában megtörtént. 2020 májusában a Science Europe felkérte az ELKH Titkárságot, hogy megalakulásának első évfordulójára készítsen egy összefoglalót a kutatási hálózat addigi tevékenységéről, különös tekintettel a kutatási szabadságra és a Kormánytól való függetlenség kérdésére. Az ELKH Titkárság a felkérésnek eleget tett.²⁷

International Science Council (ISC) / Nemzetközi Tudományos Tanács

A Nemzetközi Tudományos Tanács (ISC) az egyetlen olyan **globális tagsággal rendelkező nemzetközi nem kormányzati szervezet**, amely egyesíti a természettudományokat és a társadalomtudományokat. A Tanács célja a tudomány mint globális közjó előmozdítása. Az ISC víziója szerint a tudományos ismereteknek, adatoknak és szakértelemnek egyetemesen hozzáférhetőnek, a belőlük fakadó előnyöknek egyetemesen megosztottnak kell lenniük. A beszámolási időszakban a csatlakozási folyamat elkezdődött.²⁸

European Association of Research & Technology Organisations (EARTO) / Európai Kutatási és Technológiai Szervezetek Szövetsége

A szövetség fő célja az európai kutatási és technológiai szervezetek érdekeinek képviselése és védelme, pozíciójuk erősítése az európai uniós döntéshozatali eljárás során, valamint annak biztosítása, hogy az európai kutatási és innovációs programok megfeleljenek a részt vevő szervezetek érdekeinek. 2020. szeptember 17-én **az ELKH Titkárság a szervezet társult jogú tagjává vált**, ennek értelmében az ELKH Titkárság a szövetség munkacsoportjaiban is részt vesz. Az EARTO 2020. évi központi témái: a többéves pénzügyi keret és az EU kutatási és innovációs költségvetése; Európai Horizont program; technológiai infrastruktúrák; KFI ökoszisztémák és innovációs központok; Digitális Európa program.

European Association of Research Managers and Administrators (EARMA) / Európai Kutatási Menedzserek és Adminisztrátorok Szövetsége

Az EARMA-t 1995-ben hozták létre Olaszországban, felismerve annak szükségességét, hogy a kutatási vezetők és adminisztrátorok fórumot kapjanak a találkozáshoz, a hálózatépítéshez és tapasztalataik megosztásához. Sikerét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy az évek során **a kutatási vezetők és adminisztrátorok képviselőitnek elsődleges, európai szintű egyesületévé** nőtte ki magát. **Az ELKH Titkárság a szervezet teljes jogú tagja, a szervezet tevékenységében aktívan részt vesz.**

EuroScience

A EuroScience páneurópai szervezet, melynek célja a tudományos és technológiai fejlődés támogatása. Alulról szerveződő intézményként a EuroScience küldetése többek között, hogy európai viszonylatban kapcsolódási felületet teremtsen a politikai döntéshozók részére a tudósok és a tudományos intézmények felé. A szervezetnek tagja többek között az Európai Nukleáris Kutatási Szervezet (CERN), az Európai Molekuláris Biológiai Laboratórium (EMBL), valamint a tudományos szakfolyóiratok kiadásával és tudományometriai adatszolgáltatással foglalkozó piacvezető Elsevier cég is. **Az ELKH Titkárság a szervezet teljes jogú tagja, ami kitűnő nemzetközi megjelenési lehetőséget biztosít a kutatóhálózat számára.**

6.1.3. Részvétel a Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma (ESFRI) projektjeinek támogatásában

A nemzetközi szintű kiválóság erősítése érdekében az ELKH hozzájárul a kutatóhelyeinek a Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fórumában (European Strategy Forum on Research Infrastructures, ESFRI) való részvételéhez szükséges fejlesztésekhez és azok működtetéséhez.

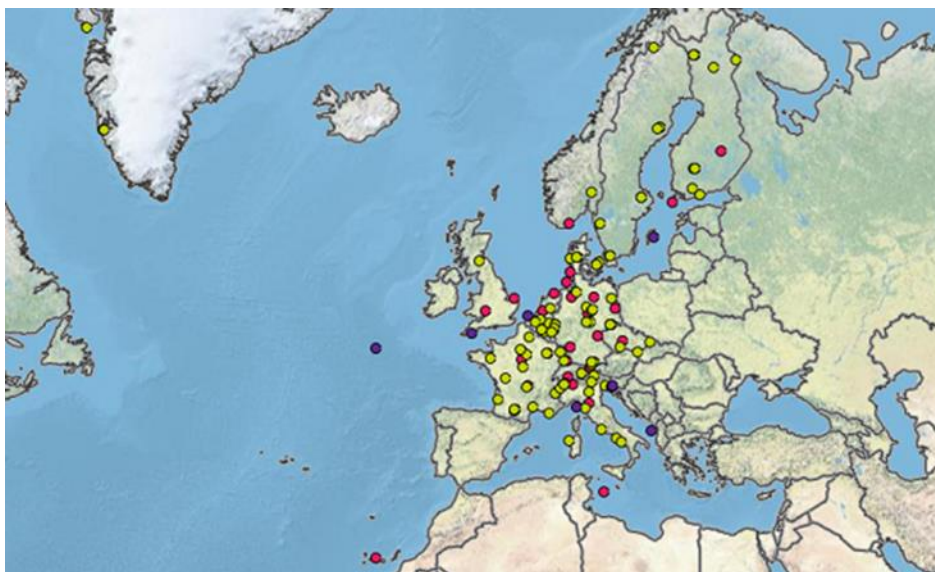
A magyar részvétel az ESFRI kutatási infrastruktúrákban létfontosságú, hiszen erősíti a hazai kutatók nemzetközi beágyazottságát, elősegíti bekapcsolódásukat a meghatározó szakmai hálózatokba, biztosítja

²⁷ Az ELKH Titkárság a beszámolási időszakon túl, hivatalosan 2021. május 19-én csatlakozott a Science Europe nemzetközi szervezetéhez.

²⁸ Az ISC 2021. január 22-én vette fel az ELKH Titkárságot tagjai közé.

hozzáférésüket a nemzetközileg jelentős kutatási eredmények eléréséhez szükséges kutatási infrastruktúrákhoz, és növeli a hazai tudományos és gazdasági versenyképességüket. **A világszínvonalú berendezések használatával és a kutatási programokban való részvétel révén újabb lehetőségek nyílnak a K+F eredmények hasznosítására, innovatív termékek, eljárások és szolgáltatások fejlesztésére.**

Az ELKH Titkárság a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal erre irányuló kérelmére – figyelembe véve az ELKH stratégiai törekvéseit, valamint az ELKH Titkárság költségvetési forrásainak rendelkezésre állását – támogatta a csatlakozást az **ICOS ERIC** (Integrated Carbon Observation System – European Research Infrastructure Consortium) és az **EPOS ERIC** (European Plate Observing System) kutatási infrastruktúrákhoz. Az ELKH Titkárság vállalta továbbá az ezekhez kapcsolódó hazai fejlesztési költségek, valamint a működési költségek megtérítését is. **A fenti két kutatási infrastruktúra az ELKH szempontjából kiemelt jelentőséggel bír, mivel azok szervesen illeszkednek az ELKH stratégiai prioritásaihoz.** Az ICOS ERIC küldetése, hogy számos korszerű mérőhely összehangolt működtetésével és egységes mérési módszerek alkalmazásával hosszú távú vizsgálatokat végezzen, amivel egyrészt elősegíti a szén globális körforgásának megértését, másrészt megbízható információt nyújt az üvegházhatású gázok változásairól. Az EPOS ERIC célja pedig a meglévő, de szigetszerűen működő földfizikai észlelőhálózatok (szeizmológia, vulkanológia, GNSS) és műholdas technológiák integrált adatelérésének biztosítása, lehetőséget nyújtva ezzel újszerű információk kinyerésére, valamint új infrastruktúrák és arra alapozott adatbázisok létrehozására. (1. kép)



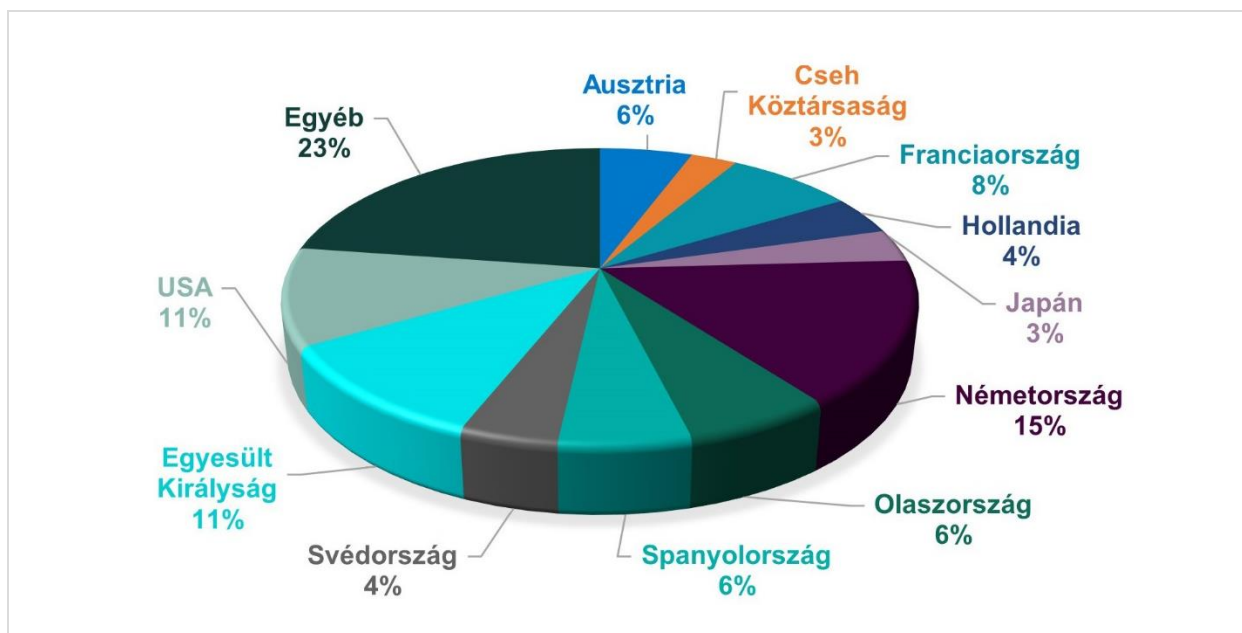
1. kép: Az ICOS ERIC hálózatához tartozó mérőállomások: légköri (piros), ökológiai (sárga) és óceáni (sötétkék) (Vannak további, a térképen kívül eső állomások is. A Magyarország területén lévő mérőhelyek az ICOS ERIC-hez való csatlakozás után kerülnek fel a térképre.)

(Forrás: www.icos-cp.eu)

6.1.4. Az ELKH-kutatóhelyek nemzetközi tevékenysége

Az ELKH Titkárság Nemzetközi Kapcsolatok Osztálya 2020-ban részletesen feltérképezte a kutatóintézetek nemzetközi kapcsolatait. A felmérés alapján megállapítható, hogy a kutatóhálózat nemzetközi kapcsolatrendszere rendkívül szerteágazó, **az egyes kutatóhelyek nemzetközi aktivitása nagyon kiterjedt.** A kutatóhelyek magas számú, **összesen 315 intézményi és egyéni szintű nemzetközi tagságról**, partnerségről számoltak be. Kiemelendő, hogy a Bölcsészettudományi Kutatóközpont 62, a Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont 45 tagsággal bír. Néhány ELKH-hoz tartozó kutatóhely (pl.: a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont) intézményi szinten ugyan nem rendelkezik tagsággal nemzetközi szervezetben, azonban kutatói egyéni tagság keretében számos nemzetközi szervezettel együttműködnek.

Az ELKH-kutatóhelyek nemzetközi kutatási együttműködési kapcsolatrendszerét megvizsgálva látható, hogy a legfontosabb partnerországok **Németország, az Egyesült Királyság és az Egyesült Államok**. Kutatási együttműködéseik további fontos színterei **Franciaország, Olaszország, Spanyolország, valamint Ausztria**. Az **ELKH-kutatóhelyek 54 százalékban külföldi egyetemekkel folytatnak együttműködést**, 32 százalékban pedig külföldi – elsősorban állami – kutatóintézetekkel. Az ipari együttműködések aránya 6 százalékra tehető. A nemzetközi kutatási együttműködés eredménye lehet közös cikk, publikáció, két- vagy többoldalú kutatási projekt, közösen benyújtott nemzetközi pályázat, illetve konferencia. A kutatóhelyek nemzetközi kutatási kapcsolatainak alakulását a 19. ábra mutatja.



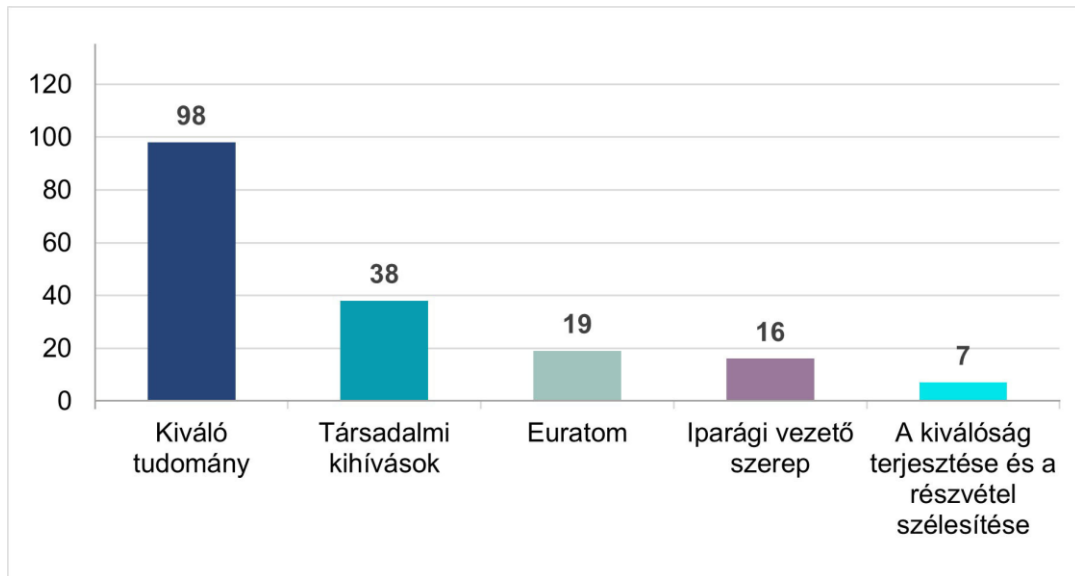
19. ábra: A kutatóhelyek nemzetközi kapcsolatainak megoszlása
(Forrás: az ELKH Titkárság adatgyűjtése)

A **nemzetközi pályázati aktivitást** illetően elmondható, hogy az ELKH-kutatóhelyek támogatott projektjeik 60 százalékát a Horizont 2020 program keretében nyerték el, 3 százalékát az Európai Tudományos és Technológiai Együttműködés (COST), és 37 százalékát egyéb, nem hazai szervezetnél pályázható támogatási programok révén finanszírozták. Ilyen nemzetközi, közvetlenül pályázható támogatási programok különösen a Nemzetközi Tudományos Szervezetek Szövetsége (ANSO), az Egyesült Királyság Nemzeti Könyvtára, az Európai Űrügynökség, az Ausztrál Kutatási Tanács, a Max Planck Intézet, az Európai Éghajlatvédelmi Alapítvány és az Amerikai Filozófiai Társaság által nyújtott támogatások.

Az ELKH részvétele a Horizont 2020 programban

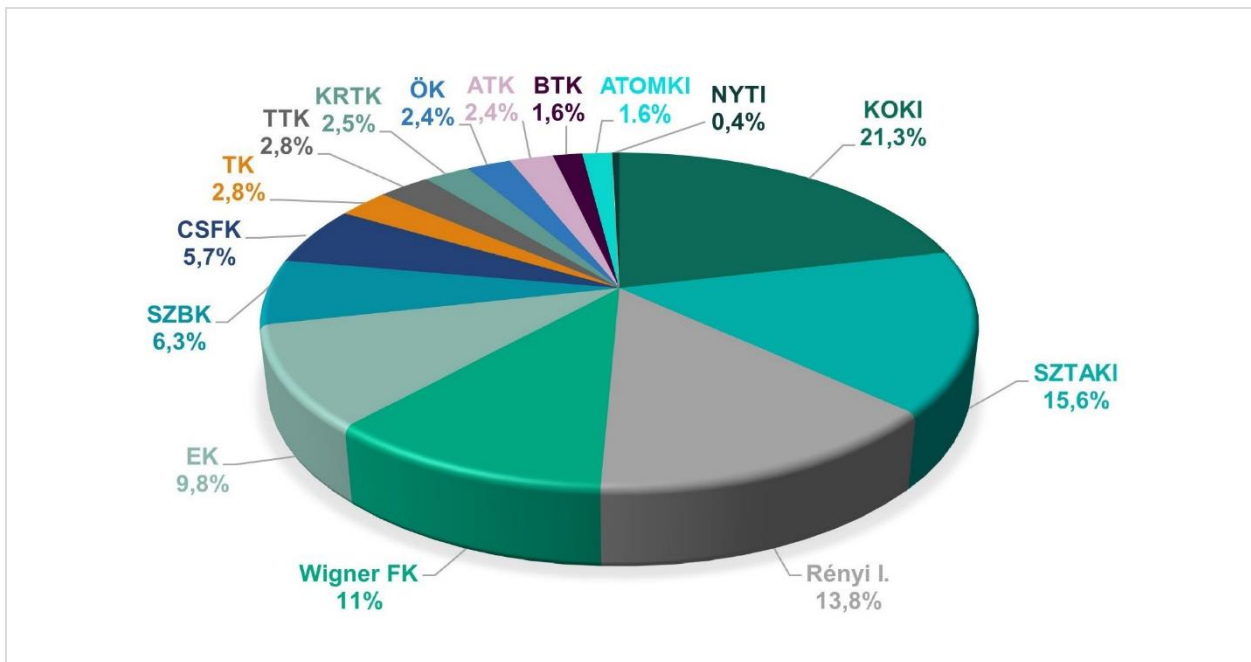
Az ELKH kutatóhelyei a Horizont 2020 program keretében 178 nyertes pályázattal összesen 79 millió euró támogatást nyertek el. Ez a Magyarország által elnyert összes támogatás mintegy 22 százaléka.

Az ELKH kutatóhelyei Horizont 2020 programból elnyert pályázatainak legnagyobb része a „**Kiváló tudomány**” célkitűzés csoportjába tartozik (ezen belül vannak az Európai Kutatási Tanács pályázatait, a Marie Skłodowska-Curie vagy a Kutatási Infrastruktúra programok). Ezekből a célhoz kapcsolódó pályázatokból **összesen 98-at** sikerült elnyerniük a kutatóhelyeknek, ami **mintegy 50 millió euró** összegű támogatást jelentett. A második legfontosabb forrás a „Társadalmi kihívások” pályázati program volt, melynek keretében a kutatóhelyek 38 sikeres pályázathoz kapcsolódóan több mint 10 millió euró értékű támogatást nyertek. Ezt az Euratom, majd az „Iparági vezető szerep” munkaprogram követi és „A kiválóság terjesztése és a részvétel szélesítése” pályázati program zárja a sort (20. ábra).



20. ábra: Az ELKH-kutatóhelyei által elnyert Horizon 2020 pályázatok száma munkaprogramok szerint (Forrás: az ELKH Titkárság adatgyűjtése)

Az elnyert támogatások összegét tekintve a Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet jár elől a 17 millió eurót megközelítő támogatással, amelyet a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet követ több mint 12 millió euróval, majd harmadik helyen a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet szerepel a 10 millió eurót is meghaladó támogatással. Az ELKH kutatóhelyei közül a legtöbb – összesen 33 – támogatott pályázatban az Energiatudományi Kutatóközpont vett részt. A Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet 24, a Wigner Fizikai Kutatóközpont pedig 21 támogatott projektben működött közre. A kutatóhelyek részesedését az elnyert Horizon 2020 pályázatokból a 21. ábra mutatja részletesen.



21. ábra: Az ELKH kutatóhelyeinek részesedése az elnyert Horizon 2020 pályázatokból (Forrás: az ELKH Titkárság adatgyűjtése)

A sikeres Horizont 2020 példák között kiemelendő, hogy az **ELKH-hoz tartozó SZTAKI vezetésével 21 taggal**, 5,37 millió euró támogatással olyan EU-s projekt indult, melynek célja az európai gyártórendszerek és beszállítói láncok rugalmasabbá tétele, illetve az orvosi eszközök gyártására történő átállás megkönnyítése, ha ezt egy világvárvány szükségessé teszi (<https://elkh.org/hirek/rendkivuli-forrasokat-biztosit-az-eu-a-sztaki-altal-vezetett-nemzetkozi-covid-projektre/>).

6.1.5. A kutatóhelyek európai kutatási keretprogramokban való részvételének ösztönzése

Az ELKH Titkárság a kutatóhálózat kutatási és innovációs teljesítményének növelése érdekében segíti a kutatóhelyek részvételét az európai és nemzetközi programokban, projektekben. **A kutatóhálózat európai uniós kutatási keretprogramokban, valamint az egyéb, nem hazai szervezetnél pályázható támogatási programokban való részvételének jelentős növelése érdekében** az ELKH Titkárság 2020-ban megkezdte a célzott intézkedések tervezését egy akcióterv összeállításával.

Képzési program indult az ELKH kutatói számára az európai uniós pályázati rendszer megismerésének, sikeres kutatási projektek előkészítésének és végrehajtásának támogatására, valamint a projektmenedzsment-technikai ismeretek fejlesztésére. Az első angol nyelvű interaktív és gyakorlatorientált Horizont 2020 képzés 2020 őszén valósult meg, amelyet a kutatóhelyeken a pályázatok kezelésével foglalkozó munkatársak részére szerveztek. A tréning az elméleti tudás mellett gyakorlati tanácsokat és megoldási javaslatokat is kínált a pályázati tevékenység során felmerülő kérdésekkel kapcsolatban.

A kutatóhelyek megfelelő felkészítése, továbbá ösztönző és rásegítő programok indítása érdekében az ELKH Titkárság együttműködik a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatallal. Aktív kapcsolatok kiépítésére törekszik az Európai Unió tudománypolitikai területen meghatározó szerepet betöltő intézményeivel. Az ELKH Titkárság az Európai Horizont program szempontjából kiemelten fontosnak tartja **az Európai Kutatási és Technológiai Szervezetek Szövetségében (EARTO) kialakított társult tagságát**, mivel így részt vehet az EARTO Kutatási Keretprogram munkacsoportjában. Az EARTO aktívan részt vesz az Európai Horizont pályázati felhívásainak alapját képező munkaprogramok kialakításában, így a tagság révén az ELKH naprakész információkhoz jut a keretprogramok nyújtotta aktuális pályázati lehetőségekről.

6.1.6. Kétoldalú kapcsolatok a franciaországi Nemzeti Tudományos Kutatóközponttal (CNRS)

A franciaországi Nemzeti Tudományos Kutatóközpont (CNRS) a legnagyobb, kutatóintézeti hálózattal rendelkező francia intézmény, amelyet a francia kutatási és felsőoktatási tárca felügyel. Az intézeteket a CNRS kutatóiroda irányítja. A CNRS alá tíz intézet tartozik, melyek kutatási profilja ugyanolyan heterogén, mint az ELKH kutatóhelyeié. A kutatóintézeteken kívül Franciaország területén több mint 1100 kutatóegységet működtetnek, 93 százalékban szoros együttműködésben egy-egy felsőoktatási intézménnyel, valamint világszerte közel 40 nemzetközi kutatóegység is hozzájuk tartozik. Az intézmény körülbelül 33 ezer főt foglalkoztat.

A CNRS éves költségvetése 3,3 milliárd euró, amelyből 250 millió eurót fordít nemzetközi együttműködésekre. **Kutatási eredményei a CNRS-t a világ élvonalába emelik.** A CNRS egy **modellértékű intézmény** az ELKH számára különösen a központ hálózati felépítése, az irányítási rendszer és a stratégiai működés modellje, a teljesítményalapú finanszírozási rendszer, a felsőoktatási intézményekkel való együttműködés, illetve a kutatási eredmények gazdasági hasznosítása tekintetében. Ezért a hosszú távú, szoros együttműködés kialakítása a szervezettel az ELKH Titkárság alapvető érdeke.

A CNRS-sel való megállapodás szövegének egyeztetése a beszámolási időszak végén folyamatban volt. A megállapodás aláírása új távlatokat nyit a francia-magyar tudományos és technológiai együttműködések előtt és tovább bővíti a felek nemzetközi kapcsolatrendszerét is.²⁹

²⁹ A megállapodás aláírása a beszámolási időszakot követően, 2021. március 29-én részben virtuálisan, részben személyes jelenléttel történt meg: Magyarország párizsi nagykövetségén a CNRS, a budapesti francia nagyköveti rezidencián pedig az ELKH képviselőinek részvételével.

6.1.7. Együttműködés a Kárpát-medencei és a diaszpórában élő magyar tudományos világgal

Az ELKH nemzetközi kapcsolatainak építésében **nem lehet figyelmen kívül hagyni a Kárpát-medencében és a diaszpórában működő és jelentős teljesítményeket felmutató magyar kötődésű kutatókat.** A Kárpát-medencében működő tudományos műhelyekkel kialakított kapcsolatrendszer **hidat képezhet a térség többségi nyelvű tudományos közössége felé** is, ami fontos mérföldkövet jelent a többközpontúság, a hálózatosodás kiépítésében.

Mindezt figyelembe véve az ELKH Titkárság nemzetközi részlege kiemelt projektként indította el a külhoni magyar tudományos világgal való kapcsolatfelvételt. Az ELKH Titkárság ezt a munkát **a Magyar Tudományos Akadémia határon túli kapcsolatokért felelős szakértőivel együttműködve**, egymás munkáját kölcsönösen segítve és erősítve, a felesleges párhuzamosságokat elkerülve kívánja végezni. Elindult a közös gondolkodás azoknak a pontoknak az azonosítása érdekében, ahol az ELKH bekapcsolódhatna ebbe a munkába, kihasználva az együttműködésben rejlő sinergiákat, lehetőségeket (közös projektek, vendégkutatói programok, a kutatói mobilitás támogatása, tudományos eredmények megjelenítése nemzetközi fórumokon).

6.1.8. Nemzetközi Tanácsadó Testület

2020-ban megtörtént az ELKH Titkárság szervezetének egyik pillérért jelentő Nemzetközi Tanácsadó Testület létrehozása, tagjainak megválasztása. Az ELKH Titkárság Irányító Testületének és Tudományos Tanácsának munkáját a nemzetközileg elismert külföldi kutatókból álló Nemzetközi Tanácsadó Testület segíti.

A Nemzetközi Tanácsadó Testület legfontosabb, törvényben (KFI tv. 42/F. § (1) bekezdés) nevesített küldetése, hogy közreműködjön az ELKH kutatóhálózat rendszeres, tudományos és szervezeti **teljesítménymérésében.** A Nemzetközi Tanácsadó Testület emellett **ajánlásokat fogalmaz meg az ELKH kutatóhelyeit érintő stratégiai kérdésekben,** valamint a magyar kutatók nemzetközi beágyazottságának erősítése érdekében. A testület továbbá **elősegíti az ELKH Titkárság kapcsolatainak kibővítését a nemzetközi kutatási szervezetekkel.**

Az Irányító Testület 2020. áprilisi ülésén a Nemzetközi Tanácsadó Testület létszámát tíz főben határozta meg és elfogadta, hogy ezen belül 2-2 fő képviselje a nemzeti tudománypolitikai célok, valamint az Európai Horizont program struktúrájában meghatározott öt nagy tudományos tématerületet (egészség; környezet és biztonság; emberi erőforrás; energia; digitalizáció).

A KFI tv. értelmében a Nemzetközi Tanácsadó Testület tagjainak személyére az Irányító Testület és a kutatóhelyek fele-fele arányban tesznek javaslatot. Az Irányító Testület 2020 júniusában határozatot hozott az ELKH Nemzetközi Tanácsadó Testületének tagjairól.

A Nemzetközi Tanácsadó Testület tagjainak sorába a tudományos élet területén kiválóságot képviselő, a kutatás-fejlesztésben élen járó országok (köztük az Egyesült Államok, Németország és Hollandia) kutatói kaptak felkérést.

A Nemzetközi Tanácsadó Testület hivatalos felkérése és az alakuló ülés megszervezése megkezdődött. Utóbbi megtartását az elhúzódó világválság a beszámolási időszakban nem tette lehetővé.³⁰

6.1.9. ELKH Nemzetközi Koordinációs Munkacsoport

Az ELKH nemzetközi kapcsolatainak fejlesztése érdekében, valamint ezzel összefüggésben az ELKH Titkárság és a kutatóhálózat intézetei közötti jobb és hatékonyabb információáramlás és kapcsolattartás biztosítására létrejött az **ELKH Nemzetközi Koordinációs Munkacsoport.**

³⁰ A Nemzetközi Tanácsadó Testület alakuló ülésére 2021. október 26-án került sor.

Az ELKH Nemzetközi Koordinációs Munkacsoport működése előmozdítja a kutatóintézetek nemzetközi kapcsolatainak fejlesztését és részvételüket az európai uniós és egyéb nemzetközi programokban.

Az ELKH Nemzetközi Koordinációs Munkacsoport tagjai az ELKH Titkársághoz közvetlenül beérkező információkon felül **értesülnek mindazon pályázatokról, webináriumokról, online konferenciákról és workshopokról, valamint együttműködési lehetőségekről, amelyeket az ELKH nemzetközi partnerszervezetei tesznek közzé.**

6.2. Kapcsolatok a vállalati, állami költségvetési, nonprofit és kormányzati szektorral

Az ELKH kutatóhelyei 2019-ben és 2020-ban számos vállalati együttműködésben vettek részt az üzleti szféra szereplőivel, a kis- és középvállalatoktól kezdve a nemzetközi nagyvállalatok magyarországi leányvállalataiig. Az együttműködések formái meglehetősen változatosak: a kutatóhelyek a kutatási szolgáltatások nyújtásától kezdve a közös kutatás-fejlesztési és innovációs projektekig működtek együtt vállalati partnerekkel.

Ugyanakkor a kutatóhelyek vállalati kapcsolatainak kiterjedtségét, az együttműködések számát, valamint a projektek összetettségét több tényező is befolyásolta. Ezek közül meghatározó körülmény, hogy az ELKH kutatóhelyeinek kutatási tevékenysége elsősorban nem közvetlen üzleti alkalmazást vagy felhasználást lehetővé tevő eredmények létrehozására szolgáló alkalmazott kutatás, hanem többségében a jelenségek vagy megfigyelhető tények hátterével kapcsolatos új ismeretek megszerzésére irányuló felfedező kutatás. Ebből következően a kutatóhelyek tevékenysége a kísérleti fejlesztés, illetve termék- vagy szolgáltatási innováció területére kisebb mértékben irányult, ami az ipari kapcsolataik jellegét is jelentősen meghatározta.

A kutatóhelyek vállalati kapcsolatait meghatározó fontos körülmény továbbá az a tudományterület, amelyen az adott kutatóhely a kutatási tevékenységét végzi. Ennek megfelelően a bölcsész- és társadalomtudományok, valamint a matematika területén a vállalati együttműködések száma és intenzitása sokkal alacsonyabb, mint a természettudományok és az élettudományok területén.

Azonban az alkalmazásközelit kutatás-fejlesztés kisebb súllyal, de szintén megjelent az ELKH kutatóhelyeinek tevékenységei között. A szellemi erőforrás és a kiterjedt kutatási infrastruktúra a vállalati szférával történő tudáscsere, pályázati együttműködések, valamint kutatási és egyéb tudományos szolgáltatások keretében is hasznosult.

Az ELKH kutatóhelyeinek kutatás-fejlesztési célú együttműködése a versenyszféra szereplőivel mindkét félnek számos lehetőséget biztosít, ugyanakkor jelentős kihívásokkal is együtt jár. A kutatóhelyek számára a legnyilvánvalóbb előnyök között említhetjük a többletforrások bevonását, valamint hogy a kutatók lehetőséget kapnak alkalmazott kutatásokban, kísérleti fejlesztésekben és tényleges innovációs tevékenységekben való részvételre. A kutatók számára további előnyt jelent, hogy a kutatási területükhöz szorosan kapcsolódó alkalmazásorientált tudásra és tapasztalatra tehetnek szert, továbbá több esetben új kutatási irányok megnyitásának lehetősége is felmerül.

Az ELKH-kutatóhelyei és a vállalati szféra közötti kutatás-fejlesztési együttműködések tekintetében számos előremutató példa emelhető ki a 2020. évből, ezek közül néhány:

Energiatudományi Kutatóközpont

Az Energiatudományi Kutatóközpont 1996 óta főkonzulensi szolgáltatást nyújt az **MVM Paksi Atomerőmű Zrt.** részére. Az intézmény kutatói szakértelmükkel támogatják a meglévő paksi blokkok biztonságos üzemeltetését, továbbá nélkülözhetetlen műszaki-tudományos hátteret biztosítanak az új paksi blokkok létesítéséhez. Az EK kutatói független szakértőként részt vettek a **Paks II** beruházáshoz kapcsolódó előkészítési tevékenységekben.

Az EK kutatói a **MIRROTRON Kft.**-vel közösen egy kompakt neutronforrás berendezést fejlesztenek, valamint 2020-ban megkezdték egy gyorsító ionforrás technológia fejlesztését is. Ez a munka szorosan kapcsolódik az intézet EUROfusion konzorciumban folytatott fúziós plazmafizikai kutatásaihoz.

A transzmissziós elektronmikroszkópia fejlődésével és az angström körüli, vagy annál jobb felbontású mikroszkópok széles körű elterjedésével megnőtt az igény rendkívül vékony metszetek előállítására, amelyek mentesek mindenféle műterméktől. 2020-ban a **TECHNOORG-LINDA Kft.**-vel közösen az EK kutatói ezen a területen folytattak sikeres együttműködést.

A **Miniszterelnökség megbízásából**, a kutatóközpont munkatársai egy külföldi atomenergiái tanácsadó cég alvállalkozójaként részt vettek egy újonnan építendő nukleáris fűtőelem-vizsgáló laboratórium koncepciótervének kidolgozásában.

A EK Mikrorendszerek Laboratóriumának együttműködését a **77 Elektronika Kft.**-vel számos hazai és nemzetközi projekt és közös kutatómunka fémjelzi, amit 2018 óta stratégiai együttműködési megállapodás tesz még szorosabbá. Az EK kutatói egy magyar vállalattal közösen 2020-ban egyedi szinterelt kerámiatesteket fejlesztettek és gyártottak.

Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet

A Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet fő profilja a matematikai alapkutatások folytatása, amely területen általában más kutatóhelyekkel, továbbá kutatóegyetemekkel áll kapcsolatban. Az intézmény kutatói leginkább a számítástechnika és a mesterséges intelligencia területén kerültek kapcsolatba olyan vállalkozásokkal, amelyekkel az intézet alapkutatási eredményeire is építve adtak be közös kutatás-fejlesztési pályázatokat. Ezek közül említésre méltó az **ALTEO Nyrt.**-vel közös projekt, melynek célja egy magas automatizáltsági fokú, mesterséges intelligencián alapuló, önálló termelési- és kereskedelmi döntéseket meghozni képes, „okos” erőművi villamosenergia-termelést irányító és optimalizáló energetikai-informatikai rendszer fejlesztése.

A SARS-CoV-2 vírussal kapcsolatos kutatások során az intézet kutatói együttműködtek **több kis- és középvállalkozással**, valamint a Semmelweis Egyetemmel és a Szegedi Tudományegyetemmel mesterséges intelligencián, illetve egyéb matematikai algoritmusokon alapuló PCR tesztelési protokollok kidolgozásában.

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

2019. november 19-én a világon először repült valós környezetben az a repülőgép, amelyet a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet által vezetett FLEXOP nevű nemzetközi projekt keretében fejlesztettek ki. A FLEXOP konzorciumnak a legnagyobb európai repülőgépgyártó **Airbus**-on kívül tagja a **Német Űrkutatási Központ**, több nagy múltú európai egyetem (Bristol, München, Delft, Aachen), valamint a repülőipar fontosabb beszállító cégei (az osztrák **FACC** és a görög **INASCO**). A témakörben folytatott kutatás több ipari projektet is eredményezett már.

Az ipari bonyolultságú gyártórendszerek és gyártási folyamatok tervezése és optimalizálása többszintű, és sokféle kompetenciát mozgósító megközelítést igényel. A kutatóintézet kutatói egy logikai Benders dekompozíciós eljárás keretében korlátozás-alapú modellt dolgoztak ki az úgynevezett makroszintű folyamattervezési feladat megoldására, a részfeladatok által generált vágásokat is figyelembe véve. A kézi szerelésben az utasítások testreszabásának lehetőségét és egy adott kontextusban a legjobb utasítás kiválasztását a **Hitachi Ltd.** céggel együttműködve vizsgálták. A fenti eljárásokat, valamint a gyártás- és gyártórendszertervezés területén kidolgozott módszereiket egy **learning factory program** keretében bemutathatóvá tették Ipar 4.0 minta-gyártórendszerükben.

Az intézet több évtizede sikeresen együttműködik az **MVM Paks Atomerőmű Zrt.**-vel is, amelynek keretében független szakértői segítséget nyújt a paksi irányítástechnikai megoldások végrehajtásához.

Természettudományi Kutatóközpont

A Természettudományi Kutatóközpont kutatói a **Richter Gedeon Nyrt.** kutatóival együttműködve több közös kutatási projektben vettek részt 2020-ban is, például biológikumok gyártástechnológiájának optimalizálásán dolgoztak.

A TTK kutatói együttműködés keretében sejtbiológiai kísérleteket végeztek a **SOLVO Zrt.** részére. A **TOXI – COOP Toxikológiai Kutató Központ Zrt.**-vel együttműködve pedig gyógyszerjelölt hatóanyagokkal kapcsolatban kutatásokban vettek részt.

Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet

A Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet Molekuláris Farmakológiai Kutatócsoportja tovább szélesítette a **Richter Gedeon Nyrt.**-vel évek óta folytatott gyümölcsöző együttműködését a gyógyszerkutatás-fejlesztés területén.

Szegedi Biológiai Kutatóközpont

A Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biomolekuláris Elektronika Kutatócsoportja a **77 Elektronika Kft.** munkatársaival együttműködésben olyan mérőrendszer kifejlesztésére irányuló projektben vett részt, amely alkalmas baktériumok testfolyadékából történő gyors kimutatására.

A Neurovaszkuláris Egység Kutatócsoport számos, sejtenyésztesen alapuló *in vitro* neurovaszkuláris egység modellt alkalmaz. Ezek a modellek alkalmasak a különböző gyógyszerjelölt molekulák és a neurovaszkuláris egység (vér-agy gát) interakcióinak vizsgálatára. Ezt a lehetőséget kihasználva a kutatócsoport szoros együttműködést alakított ki a **SOLVO Zrt.**-vel gyógyszerkutatási témakörökben.

Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

A Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézetének kutatói 2020-ban lokációs adatokkal foglalkozó tanácsadó cégekkel dolgoztak együtt, illetve közös kutatást végeztek a **Magyar Nemzeti Bankkal**, valamint az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontjával (**EC Joint Research Centre**). A koronavírus egészségügyi következményeinek, valamint a gyermekkori egészségügyi kimenetek egyenlőtlenségeinek vizsgálata céljából a KRTK kutatói együttműködnek a **Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelővel**.

A Mechanizmustervezés Kutatócsoport tagjai az ENCKEP (European Network for Collaboration on Kidney Exchange Programmes) COST Action keretében részt vettek egy szimulációs szoftver fejlesztésében, melynek célja a nemzeti és nemzetközi vesezsere-programok vizsgálata. A szoftver használatára megállapodás született a Scandiatransplant szervezettel, amely Svédország, Dánia, Norvégia, Finnország és Észtország nemzetközi vesezsere-programját koordinálja.

Nyelvtudományi Intézet

A Nyelvtudományi Intézet kutatói részt vettek egy magyar-lengyel-bolgár kutatási együttműködésben egy nemzetközi vállalat kutatás-fejlesztési részlegének vezetésével. A kutatás célja egy új, anyatej-oligoszacharidokat (HMO) tartalmazó csecsemőtápszer-formula fejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálata. A nemzeti nyelvekre a projekt céljainak megfelelően adaptált MacArthur–Bates CDI kérdőíveket alkalmazzák 15 hónapos gyermekek nyelvi-kognitív fejlettségének felmérésére (<https://www.nestle.com/randd/nutrition-health>).

Az NYTI Nyelvtudományi Kutatócsoportja HILANCO néven konzorciális együttműködést alakított ki a Pécsi Tudományegyetem Alkalmazott Adattudományi és MI Csoportjával neurális hálós technológián alapuló természetes nyelvfeldolgozási kutatások végzésére. A konzorcium számos más nyelvi modell mellett közösen fejlesztette ki a HILBERT-et, melynek kidolgozásában és piacra vitelében a **Microsoft Hungary Kft.** is támogatja őket.

A felsorolt néhány példából látható, hogy az ELKH kutatóhelyei meglehetősen széles területen és módon működnek együtt a gazdasági szereplőkkel. A nemzeti innovációs rendszer fejlődéséhez kapcsolódóan a kutatóhelyek által létrehozott kutatási eredmények társadalmi és gazdasági hasznosulása, a kutatási kapacitások hasznosítása ezeken az együttműködésekön keresztül még intenzívebbé tehető.

6.3. Tudásmenedzsment és kutatási infrastruktúra

6.3.1. Informatikai fejlesztések

Nyílt tudomány I.: kutatási adatkezelés, adatrepozitórium

A tudományos világban egyre nagyobb szerepet kap a **nyílt tudomány** (open science) mozgalom, amelynek keretében a kutatások együttműködésen alapulnak, a kutatási adatok, a kutatás folyamatában keletkezett információk szabadon felhasználhatók, átláthatók és elérhetők.³¹

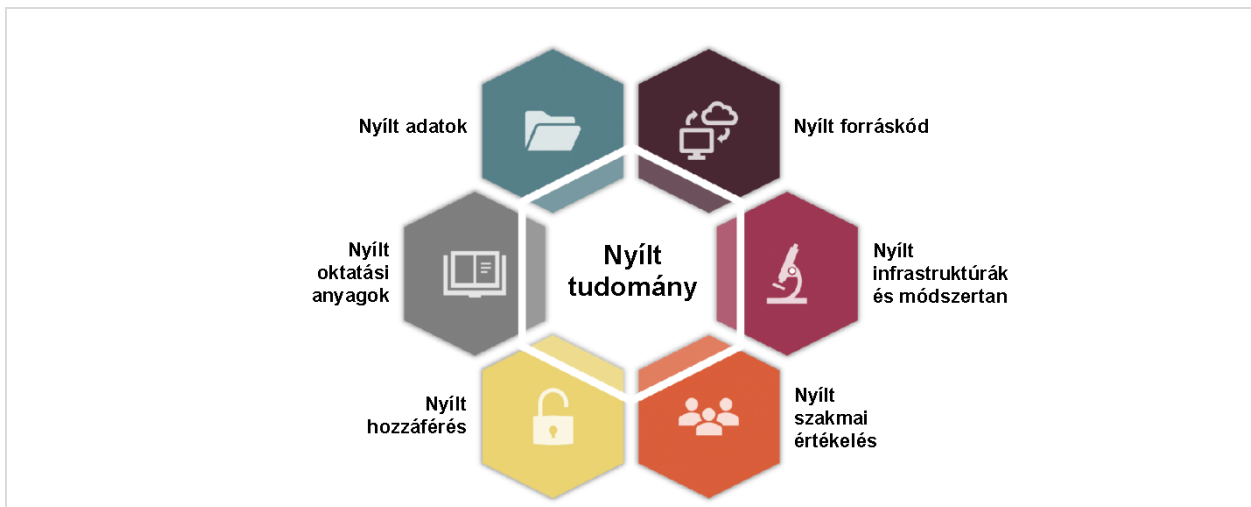
A nyílt tudomány része a tudományos publikálásban is sokat emlegetett **nyílt vagy szabad hozzáférés** (open access),³² a **kutatási adatok nyílt adatként történő közzététele** (open data), a **nyílt tudományos infrastruktúrák** (open science infrastructures), valamint a **társadalmi szereplők bevonása** (openness / open engagement of social actors) a tudományos életbe. A nyílt tudomány sematikus szerkezete a 22. ábrán látható.

A nyílt tudomány mozgalomban az ELKH-nak mint a magyar kutatásban központi elosztási, támogatási lehetőséggel rendelkező szereplőnek élen kell járnia. Ezt felismerve

- az **ELKH Titkárság 2020 tavaszán csatlakozott a Kutatási Adat Szövetség Európai tagozatának magyarországi szervezetéhez, a HRDA-hoz** (Hungarian Node of Research Data Alliance), melynek legfőbb célja a kutatók képzése, a kutatási adatok kezelésének szabványosítása;
- létrehozta az ELKH Adatrepozitórium Munkacsoportot is, melynek keretében a SZTAKI közreműködésével különböző adatrepozitóriumi pilotprojektek indultak az ELKH intézményeiben.
- Magyarországon a kutatási adatok kezelése, az intézményi szabályrendszerek kialakítása még jelentős fejlesztésre szorul, ezért fontos ezek magasabb szintre emelése és a kutatási adatok FAIR (Findable, Accessible, Interoperable és Reusable = megtalálható, hozzáférhető, szabványos és újrafelhasználható) alapelvek szerinti kezelésének népszerűsítése. Ebben a folyamatban az ELKH Titkárságnak jelentős segítséget nyújtott a HRDA, illetve az MTA Könyvtár és Információs Központ. **Az ELKH adatrepozitóriumi infrastruktúra kiépítésének kezdeti lépéseként az ELKH Titkárság 2020-ban 50 millió forint támogatást ítelt meg a HRDA számára az alábbi tevékenységekre:**
- az ELKH intézményein belüli kutatási adatkezeléssel kapcsolatos kompetenciák felmérése és az eredmények kiértékelése;
- kutatási adatkezelés és adatrepozitóriumok használata témakörben tájékoztató előadások szervezése a különböző szakterületek képviselői számára;
- támogatás nyújtása a kutatóhálózat részére kutatási adatkezeléssel kapcsolatos szabályrendszereinek kialakításában;
- adatrepozitóriumi infrastruktúra-fejlesztés, adatbázisok létrehozásának támogatása.

³¹ <https://openscience.hu/mi-az-open-science/>.

³² A nyílt tudomány elemei az UNESCO 2021. február 17-ei előadása alapján (<https://osc2021.cventevents.com>).



22. ábra: A nyílt tudomány sematikus ábrája

(Forrás: *The six core principles of Open Science which guide the Open Traits (researchgate.net)*)

Nyílt tudomány II.: ELKH Cloud

Az elmúlt években a tudományos kutatás és -innováció szereplőinek körében egyre nagyobb mértékben jelent meg az igény a felhőalapú számítástechnika használatára. Ezt az igényt felismerve a SZTAKI és a Wigner Adatközpont (WDC) közös munkája nyomán 2016-ban létrejött az MTA Cloud, amely a kutatók számításigényes feladatainak elvégzésére nagyvállalati érdekektől mentes, kutatás- és innovációbarát megoldást nyújt, mellyel nagymértékben támogatja a kutatók versenyképességét a hazai és a nemzetközi mezőnyben egyaránt, illetve segíti bekapcsolódásukat nemzetközi projektekbe.

A szolgáltatást a kutatóhálózat összes intézménye igénybe veszi, fennállása óta 174 kutatási projektet szolgáltat ki, melyek közül 70 projektet már befejeztek. A felhő számos nemzetközi jelentőségű, minősített publikáció megvalósulásához járult hozzá (<https://science-cloud.hu/publikaciok>). A felhasználói felmérések eredményei alapján a szolgáltatás minősége és hasznosíthatósága egyaránt kiemelkedő.

Az informatikai technológia gyors ütemű fejlődése, az igények növekedése, az új kutatási irányzatok megjelenése – például GPGPU-kártyákat³³ igénylő gépi tanulás, nagy háttértároló kapacitást igénylő adatorientált kutatás – megköveteli a rendszer folyamatos fejlesztését, bővítését.

A SZTAKI és a Wigner FK szakemberei, továbbá az ELKH Titkárság vezetői a Cloud fenntarthatóságát és jövőképét megvizsgálva megállapították, hogy a felhalmozott tudás megtartása és kihasználása, az egységes és rugalmasan használható infrastruktúra gazdaságos működtetése és a versenyképesség megtartása érdekében a felhő-infrastruktúrát fenn kell tartani, és azt a felhasználói igényeknek megfelelő irányban tovább kell fejleszteni. Ebből a célból az ELKH Titkárság 2020-ban 1,02 milliárd forintot fordított az ELKH Cloud projekt létrehozására.³⁴

Az informatikai infrastruktúra konszolidációja

Az ELKH kutatóhelyeinek infokommunikációs alapszolgáltatásait támogató informatikai infrastruktúrái egymástól elszigetelten, eltérő módon fejlődtek, így mind a hardver- és a többnyire nyílt forráskódú szoftverállomány, mind pedig az üzemeltetés tekintetében heterogén rendszer jött létre. Ezek a rendszerek

³³ GPGPU: General-Purpose Graphics Processing Unit – grafikus processzorok felhasználása általános célú számításokra.

³⁴ Az ELKH Cloud projektben mind a SZTAKI, mind a WDC egyenlő arányú fejlesztéseket hajtott végre 2021-ben, amelyek során a meglévő IT-infrastruktúra jelentős bővítése mellett a magasabb hozzáadott értékű szolgáltatások jelentős, rendszerszintű továbbfejlesztése is megtörtént, beleértve a felhasználók emelt szintű támogatását is.

különböző fejlettségi és amortizációs szinten vannak, fenntartásuk és fejlesztésük függ a kutatóhely pénzügyi helyzetétől.

Az ELKH Titkárság munkatervében elsődleges prioritást képeznek az egységes rendszerbe integrálható informatikai feladatok és projektek, amelyek a komplex és nemzetközi színvonalú, biztonságosan fenntartható információs technológiai környezet megteremtését, illetve kialakítását teszik lehetővé a kutatóhálózatban.

Ennek alapját az infokommunikációs alapszolgáltatások konszolidációja jelenti, amelynek lényege a teljes kutatóhálózatra kiterjedő, központilag menedzsel, nagy megbízhatóságú, hosszú távon gazdaságosan fenntartható adatközponti szolgáltatási rendszer megteremtése.

2020 őszén az ELKH Titkárság 90 millió forint támogatást nyújtott a SZTAKI és a Wigner FK részére abból a célból, hogy 2021 folyamán tervezzék meg és építsék fel a Kutatóhálózati Informatikai Infrastruktúra – Kinin – szolgáltatási rendszert, továbbá kezdjék el az intézetek fokozatos bevonását a szolgáltatásba. Az ELKH Titkárság célja, hogy az elkövetkezendő években további támogatással minél több kutatóhely bekapcsolódjon a kialakított rendszerbe.

6.3.2. Kutatásiinfrastruktúra-fejlesztés

Az intézmények hosszú távú eredményessége, a kutatóhálózat egészének fejlesztése, a kutatási eszköz- és berendezésállomány lehető legnagyobb mértékű kihasználtságának elősegítése céljából az ELKH Titkárság 2019-ben és 2020-ban támogatást hirdetett a kutatóhálózat intézményeiben folyó kutatások infrastrukturális feltételeinek javítására.

A támogatás keretében 2019-ben általános intézményiinfrastruktúra-fejlesztésre, illetve ingatlanok felújítására és ehhez kapcsolódó beruházásokra 758,8 millió forint, 2020-ban kiemelkedő tudományos tevékenység feltételeit biztosító kutatásiinfrastruktúra-fejlesztésre 1,7 milliárd forint került szétosztásra.

A 2019. évi támogatott infrastruktúra-igények között szerepeltek beszerzések, fejlesztések, felújítások (pl.: automatizált izolálási és könyvtárkészítési technológia, indukált csatolású plazma (ICP) analitikai berendezés, áramlási citométer),³⁵ 2020-ban nagyobb értékű beszerzésekre, fejlesztésekre (pl.: thermo-vacuum kamra számítógépes vezérléssel, ipari igényű kollaboratív, újrakonfigurálható robotos gyártócella) kaptak támogatást az intézmények.

³⁵ Az áramlási citométer (flow citométer) sejtszuszpenzióban áramló (flow) különálló sejtek (cito) különböző tulajdonságait képes megmérni (metria). Fontos, hogy így nemcsak egy átlagértéket kapunk, hanem az összes vizsgált sejt tulajdonságait külön-külön is, így különböző sejtpopulációk különíthetők el.

7. AZ ELKH HAZAI PÁLYÁZATI ÉS INNOVÁCIÓS TEVÉKENYSÉGE

7.1. Hazai pályázatok

A kutatóhelyek finanszírozásában folyamatosan jelentős szerepet töltek be a pályázatokon keresztül elérhető projektalapú támogatások, amelyek ösztönzőleg hatnak a kutatóhelyekre és a kutatókra, egyúttal hosszú és rövid távú szakmai együttműködéseket eredményeznek.

A ELKH kutatóhálózatának tagjai 2019-ben és 2020-ban is nagyon aktívan vettek részt a nemzetközi pályázatokon túl a hazai pályázati programokban is. Az ELKH kutatóhelyeinek benyújtott pályázatainak közül ebben az időszakban több mint 780 részesült pozitív elbírálásban. A támogatott projektjavaslatok darabszámának megoszlása a három tudományterület – matematikai és természettudományok, élettudományok, bölcsészet- és társadalomtudományok – között egyenletesnek mondható.

A bölcsészet- és társadalomtudományokhoz tartozó kutatóhelyek jellemzően alacsonyabb támogatási összegeket igényeltek és nyertek el, mint a másik két tudományterülethez tartozó kutatóhelyek. 2019-ben az egy projektre jutó igényelt támogatás és az összes megítélt támogatás átlagos értéke a bölcsészet- és társadalomtudományokhoz tartozó kutatóhelyek esetében 15 millió forint alatt maradt, míg az élettudományok területéhez tartozók esetében ez az átlagos érték 18 millió forint körül, a matematikai és természettudományi területhez tartozók esetében pedig 20 millió forint felett volt. A különbség döntően az egyes tudományterületek kutatásainak eszköz- és erőforrásigényében rejlő eltérésekkel magyarázható.

A kutatóhelyek közötti fenti viszonyrendszer 2020-ban is fennállt, azonban ebben az évben mind az összes megítélt támogatás darabszámában és összegében, mind pedig az egy projektre jutó támogatás összegében jelentős növekedés volt tapasztalható.

Kimagaslóan növekedett az elnyert támogatási összeg a matematikai és természettudományok területéhez tartozó kutatóhelyek esetében, elsősorban az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kiírt Nemzeti Laboratóriumok 2020 Program, valamint a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretében meghirdetett *Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ – Kutatási infrastruktúra fejlesztése* című felhívásokon elnyert támogatásoknak köszönhetően.

A 2019-2020 közötti időszakban a nyertes pályázatok darabszámát tekintve a kutatóhelyek közül a Bölcsészettudományi Kutatóközpont, valamint a Természettudományi Kutatóközpont emelkedik ki, míg a megítélt támogatás összegének vonatkozásában a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet, a Szegedi Biológiai Kutatóközpont, valamint a Természettudományi Kutatóközpont nyert el jelentősebb pályázati támogatást.

Az ELKH kutatóhálózatának tagjai által elnyert támogatások forrása jellemzően az alábbi támogatóktól származik:

- Innovációs és Technológiai Minisztérium;
- Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal;
- Eötvös Loránd Kutatási Hálózat Titkársága;
- Magyar Tudományos Akadémia;
- Pénzügyminisztérium.

2020-ban az ELKH kutatóhelyei számára jóváhagyott támogatások közel 80 százalékát a fenti támogatók biztosították.

A hálózat tagjai körében az egyik legnépszerűbb lehetőség az OTKA kutatási pályázatainak való részvétel, ami a 2019-2020 közötti időszakban több mint 120 támogatott projektet jelentett, és több mint 4,4 milliárd

forint megítélt támogatást eredményezett. A hálózaton belül az OTKA pályázatait az olyan önálló kutatócsoporttal rendelkező, tapasztalt, tehetséges kutatók támogatását is nagymértékben biztosítják, akik kiemelkedő publikációs aktivitást folytatnak, tudományterületük nemzetközileg elismert szakértőiként tartják őket számon, és sikeres alapkutatási témájukat kívánják továbbvinni, újabb aspektusokból vizsgálni.

Az elnyert támogatások számán túl fontos mérőszám a befolyt támogatási összegek értéke. A kutatóhelyekhez a 2019-2020 közötti időszakban összességében több mint 25 milliárd forint pályázati támogatás folyt be. Ezek közül a legtöbb bevételt a „Külföldi kutatási bevételek - EU pályázatok” soron könyvelték el a kutatóközpontok és önálló kutatóintézetek, de hasonló mértékűek voltak a hazai kutatás-fejlesztési – például a Nemzeti Kutatási, Innovációs és Fejlesztési Alapból finanszírozott – támogatások is.

A 2019-2020 közötti időszakban a legtöbb támogatás a matematikai és természettudományi területhez tartozó kutatóhelyekhez folyt be (mely az összes ELKH-kutatóhelyhez befolyt támogatás több mint 50 százaléka), emellett az élettudományi, valamint a bölcsészet- és társadalomtudományi területhez tartozó kutatóhelyekhez is jelentős forrás érkezett (közel 9, illetve 2,5 milliárd forint értékben).

Az ELKH kutatóhelyei számára 2020-ban különösen fontos pályázat volt a Nemzeti Laboratóriumok Program. Ezek a – túlnyomórészt széles körű együttműködésen alapuló – projektek a nemzetgazdaság kiemelt területein hoznak létre tudásközpontokat, amelyek az egyes szakterületek kiemelkedő tudományos csomópontjává válhatnak. Számos Nemzeti Laboratóriumnak tagja, de több esetben vezetője is ELKH-kutatóhely. 2020-ban az ipar és digitalizáció, a kultúra és család, az egészség, valamint a biztonságos társadalom és környezet kutatási-fejlesztési területen belül 17 Nemzeti Laboratórium kialakítása kezdődött meg, amelyek közül öt Nemzeti Laboratóriumot ELKH-kutatóhely vezet:

- az Autonóm Rendszerek Nemzeti Laboratóriumot és
- a Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratóriumot a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet;
- a Nanoplazmonikus Lézeres Fúzió Kutatólaboratóriumot és
- a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratóriumot a Wigner Fizikai Kutatóközpont;
- a Biotechnológia Nemzeti Laboratóriumot pedig a Szegedi Biológiai Kutatóközpont.

A fentiekén túl együttműködő partnerként is megjelennek ELKH-kutatóhelyek az Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratóriumában, a Digitális Örökség Nemzeti Laboratóriumában és a Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratóriumában. Ezenfelül a HCEMM Teaming Nemzeti Laboratórium szakmai megvalósítását is támogatja a Szegedi Biológiai Kutatóközpont.

Az ELKH kutatóhelyei a hazai szervezetek által kiírt pályázati programokon keresztül aktívan együttműködtek más szervezetekkel. A pályázati partnerkapcsolatok kiterjedtsége meglehetősen széles körű, a kutatóhelyek közötti együttműködésektől kezdve, a vállalati, civil és egyetemi kapcsolatokon át az egyéb állami szereplőkig.

Az ELKH kutatóhelyei a beszámolási időszakban számukra megítélt több mint 780 pályázati projekt közel ötödét valamilyen együttműködés keretében nyújtották be és tervezték megvalósítani. Ezen konzorciális projektek több mint 30 százaléka hazai szereplők partnersége révén jött létre, döntő többségében egyéb kutatási szervezetek, egyetemek, kisebb részben pedig vállalatok és civil szervezetek bevonásával. Az ELKH három nagy kutatási területét tekintve az együttműködések keretében benyújtott és a 2019-2020 közötti időszakban elnyert projektek túlnyomórészt a matematikai és természettudományok területéhez tartoztak, de jelentős számban nyújtottak be és nyertek el konzorciumban pályázatot az élettudományi területhez tartozó kutatóhelyek is, míg a bölcsészet- és társadalomtudományok területén kevésbé voltak jellemzők az együttműködésben megvalósított pályázati projektek.

Fontos megjegyezni azt is, hogy több, ebben az időszakban elnyert pályázati projekt irányult kifejezetten vállalati együttműködésre és piacosítható termék kifejlesztésére. 2020-ban elnyert ilyen, közvetlenül a vállalati igények által irányított projektek voltak például a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs

Alapból meghirdetett, *Piacvezérelt kutatás-fejlesztési és innovációs projektek támogatása* című felhívás keretében elnyert pályázatok. A konstrukció keretében 2020. december 31-éig többek között az alábbi, az ELKH kutatóhelyeinek közreműködésével megvalósuló projektek részesültek támogatásban:

- *Új multiomikai diagnosztikai platform kiépítése ismeretlen eredetű meddőséggel küzdő nők vizsgálatára és terápiás lehetőségeinek feltárására* című projekt a **MAB Pharma Zrt.** és a Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biokémiai Intézetének együttműködésében;
- *Mezőgazdasági- és erdészeti melléktermékekből álló biomassza értéknövelt hasznosítási technológia kifejlesztése a laskagomba-biogáz komplex rendszerben* című projekt a **PILZE-NAGY Kft.**, az **AGRÁR-BÉTA Kft.**, a **Bay Zoltán Kft.** és a Szegedi Biológiai Kutatóközpont Növénybiológiai Intézetének konzorciuma keretében;
- *Biomarkerek fejlesztése toxikológiai és biztonsági vizsgálatokhoz* című projekt a **TOXI – COOP Zrt.** és a Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézetének, valamint Anyag- és Környezetkémiai Intézetének együttműködésében, illetve az
- *Innovatív, nagy hozzáadott értékű onkológiai gyógyszerkészítmények fejlesztése személyre szabott terápiákhoz* című projekt az **EGIS Zrt.** és a Természettudományi Kutatóközpont Szerves Kémiai Intézetének konzorciuma keretében.

Az ELKH a jövőben is elkötelezett a kiváló önálló kutatások támogatása mellett, a kutatóhelyek hazai és nemzetközi szervezetekkel történő együttműködésének előmozdítása iránt. A kutatóhelyek erre irányuló tevékenységét az ELKH Titkárság a jövőben is széles eszköztárral kívánja támogatni.

7.2. Kutatáshasznosítási tevékenységek

Az ELKH kutatóhelyeinek 2019. és 2020. évi szellemi tulajdon-védelmi aktivitását meghatározó lényeges körülmények – az iparjogvédelmi oltalmazási eljárások sajátosságai miatt – elsősorban a korábbi évek előírásai, céljai és tevékenységei voltak. 2019-ben és 2020-ban mintegy 70 megadott hazai és nemzetközi iparjogvédelmi oltalommal bővült az ELKH kutatóhelyeinek szellemi tulajdon-védelmi portfóliója. Az újonnan megadott iparjogvédelmi oltalmak számát tekintve az élettudományi terület, és ezen belül is az Agrártudományi Kutatóközpont, valamint a Szegedi Biológiai Kutatóközpont járt élen.

Fontos kiemelni azonban, hogy a kutatóhelyek iparjogvédelmi aktivitását nagymértékben az a tudományterület határozza meg, amelyen a tevékenységüket végzik. Így természetesen a bölcsészeti- és társadalomtudományok területének kutatási eredményei esetében a szabadalmaztatási, illetve egyéb iparjogvédelmi oltalmazási eljárások kevésbé relevánsak, a beszámolási időszakban ezeken a tudományterületeken a szabadalmi portfólió nem is bővült új megadott oltalommal. Ugyanígy a szoftverek területén is meglehetősen korlátozottak az iparjogvédelmi oltalmazási lehetőségek. Ezekben az esetekben a szerzői jogi oltalom, illetve meghatározott szűk területen az üzleti titokhoz fűződő jogok biztosítják a szellemi alkotások védelmét. Az 1. táblázatban a beszámolási időszakban megadott hazai és külföldi oltalmak száma látható tudományterületekre és kutatóhelyekre lebontva.

Matematikai és természettudományok						
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2019. év, db)						
ATOMKI	CSFK	EK	Rényi I.	SZTAKI	TTK	Wigner FK
0	0	1	0	3	2	0
Külföldi oltalmak száma (2019. év, db)						
ATOMKI	CSFK	EK	Rényi I.	SZTAKI	TTK	Wigner FK
0	0	0	0	0	3	0

Matematikai és természettudományok						
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2020. év, db)						
ATOMKI	CSFK	EK	Rényi I.	SZTAKI	TTK	Wigner FK
0	0	1	0	0	2	1
Külföldi oltalmak száma (2020. év, db)						
ATOMKI	CSFK	EK	Rényi I.	SZTAKI	TTK	Wigner FK
0	0	0	0	1	2	0

Élettudományok			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2019. év, db)			
ATK	KOKI	ÖK	SZBK
16	1	0	0
Külföldi oltalmak száma (2019. év, db)			
ATK	KOKI	ÖK	SZBK
14	1	0	0

Élettudományok			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2020. év, db)			
ATK	KOKI	ÖK	SZBK
8	0	0	3
Külföldi oltalmak száma (2020. év, db)			
ATK	KOKI	ÖK	SZBK
0	1	0	10

Bölcsészet- és társadalomtudományok			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2019. év, db)			
BTK	KRTK	NYTI	TK
0	0	0	0
Külföldi oltalmak száma (2019. év, db)			
BTK	KRTK	NYTI	TK
0	0	0	0

Bölcsészeti- és társadalomtudományok			
Nemzeti úton megadott oltalmak száma (2020. év, db)			
BTK	KRTK	NYTI	TK
0	0	0	0
Külföldi oltalmak száma (2020. év, db)			
BTK	KRTK	NYTI	TK
0	0	0	0

1. táblázat: A 2019-ben és 2020-ban megadott hazai és külföldi oltalmak száma, tudományterületekre és kutatóhelyekre lebontva

Az ELKH kutatóhelyeinek kutatási tevékenysége elsősorban nem közvetlen üzleti alkalmazást vagy felhasználást lehetővé tevő eredmények létrehozása, hanem többségében a jelenségek vagy megfigyelhető tények hátterével kapcsolatos új ismeretek megszerzésére irányuló felfedező kutatás. Ez a körülmény a kutatóhelyek kutatáshasznosítási lehetőségeit is nagymértékben behatárolja.

2020-ban jelentősnek mondható, saját szellemi alkotáshoz kapcsolódó kutatáshasznosítási tevékenységet az Agrártudományi Kutatóközpont fejtett ki, illetve ide sorolható még a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet. Ez utóbbi kutatóhely helyzete az ELKH kutatóhelyei között egyedinek tekinthető, ugyanis a kutatási területeire és azokból kifolyólag az intézet működésére – a többi kutatóhellyel összevetve – a nagy fokú alkalmazásorientáltság és a piaci igényeket kielégítő eredmények létrehozása jellemző. Az alábbiakban az ATK és a SZTAKI kutatáshasznosítási tevékenységéhez kapcsolódó eredményeinek bemutatása következik.

Agrártudományi Kutatóközpont

Az Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetének egyik fő feladata az új növényfajták nemesítése, mely tevékenység eredményességét bizonyítja, hogy az ATK jelenleg 125 hazai és közösségi szabadalommal, valamint növényfajta-oltalommal, továbbá egy védjegyoltalommal rendelkezik. Az intézetben nemesített búzafajták piacvezetőknek számítanak a hazai kalászosgabona-termesztésben. Ezek a fajták a vetőmag-szaporító terület nagyságából következően a hazai vetésterület több mint 30 százalékát foglalták el 2020-ban.

A Kukoricanevelési Osztály fő feladata új kukoricahibridek nemesítése, mely tevékenység eredményességét az elmúlt években elismert fajták száma bizonyítja. Összesen két kukoricahibrid kapott állami elismerést az EU országaiban és további négy az EU-n kívül, valamint öt hazai vonalszabadalom (PVP) is lajstromozásra került 2020-ban. Az állami elismerésre bejelentett hibridek száma harminc volt (ebből tizenhármat az Európai Unióban, tizenkettőt pedig azon kívül). 2020-ban tizenhármat kombináció állt regisztrációs eljárás alatt, ebből tizenhárom az EU-ban, öt pedig tagállamokon kívüli országban.

Az Európai Unió kívüli bejelentéseik célja a hibridjeikkel megjelenni az orosz, ukrán, belorusz, szerb és koszovói piacokon. Emiatt ezekben az államokban szükségessé vált a kukoricahibridek hivatalos minősítése. Négy hibrid 2020-ban megkapta az állami elismerést Ukrajnában és további négyet bejelentettek Koszovóban. A beszámolási időszakban Oroszországban három hibridet vizsgáltak állami kísérletekben, és öt államilag elismert hibrid volt az orosz hivatalos fajtalistán.

A fajták vetőmagjának kereskedelmi forgalmából származó, továbbá a gazdák által visszavetett vetőmag után járó licenccij fontos részét képezi az ATK költségvetésének és a nemesítési program fenntartásának, fejlesztésének.

Az Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetének kutatói továbbfejlesztették a kutatóhely költség- és környezetkímélő trágyázási szaktanácsadási rendszerét és az az alapján készült ProPlanta szoftvert. Elsősorban az ökológiai gazdálkodás igényeit szem előtt tartva tovább bővítették annak hazai alkalmazási körét. Számos kisebb-nagyobb gazdasági és szaktanácsadó cégen, valamint a Magyar Agrárgazdasági Kamarán túl a magyar agrárszektor három legjelentősebb gazdasági társasága – a Nitrogénművek Zrt., a KITE Zrt. és az AXIÁL Kft. – is használja a ProPlanta szoftvert.

Az Agrártudományi Kutatóközpont kutatói 1993-ban hozták létre a CSALOMON elnevezésű feromoncsapda termékcsaládot, amelynek fejlesztéséhez és gyártásához 2020-ban 11 különböző kis- és középvállalkozás, valamint egy nagyvállalat szolgálta ki a kutatóközpontot beszállítóként. Az Agrártudományi Kutatóközpont csapdafejlesztéseit 2020-ban mintegy 3500 hazai magánszemély és vállalkozás, valamint 250 külföldi cég használta a saját tevékenységéhez. A belföldi mezőgazdasági kis-, közepes és nagyüzemeken kívül CSALOMON csapdákat használ az állami szektorból a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal a karanténkártévők felderítéséhez és az éves kártevő-előrejelzéséhez, továbbá a Nemzeti Agrárkamara és a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara is számos kártevő rajzásmegfigyelésére.

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

A Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet alkalmazott kutatási és fejlesztési tevékenysége évek óta az úgynevezett kiber-fizikai rendszerek területére koncentrálódik. A kiber-fizikai rendszerek olyan számítási struktúrák, amelyek intenzív kapcsolatban állnak a környező fizikai világgal, a fizikai folyamatokkal, egyúttal kiszolgálják és hasznosítják az interneten elérhető adatelérési és adatfeldolgozási szolgáltatásokat. Ezen kutatási terület alapvető jellemzője az elméleti kutatás és a mérnöki munka szoros kölcsönhatása, az alapkutatási eredményeken alapuló innováció, ipari alkalmazhatóság széles köre.

Ennek megfelelően a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet a kutatási eredményeire (pl.: számítástudomány, mérnöki és üzleti intelligencia, gépi érzékelés és interakció, termelésinformatika és logisztika) széles körben támaszkodva tudja az üzleti partnereit kutatás-fejlesztési szolgáltatással is kiszolgálni. A SZTAKI tevékenységéből adódó további egyedi elem a szoftver- és applikáció-fejlesztés. Ezen tevékenységének eredményei az iparjogvédelem eszközeivel nem, vagy csak korlátozottan oltalmazhatók, azonban a szoftvereket védő szerzői jogi oltalomra támaszkodva, a SZTAKI jelentős hasznosítási tevékenységet folytat a megrendelésre fejlesztett szoftverek licencbe adásából is.

Az ELKH Titkárság célja az ELKH kutatóhelyeinél keletkező tudományos eredmények társadalmi hasznosulásának támogatásán túl a nemzetgazdaság erősítéséhez, a magyar ipar, mezőgazdaság és szolgáltatási szektor innovációs és jövedelemtermelő képességének növeléséhez való intenzívebb hozzájárulás.

8. ZÁRSZÓ

Az ELKH Titkárságot az Országgyűlés 2019. augusztus 1-jei hatállyal alapította meg az államilag finanszírozott kutatóhálózat irányítására és működtetésére. Azzal, hogy a kutatóhálózat számára különálló szakmai szervezet és vezetés jött létre, lehetővé vált a célzott, hatékony és gyors döntéshozatal, és az intézmények szakmai támogatása is megerősödött.

Az ELKH Titkárság feladata és célkitűzése, hogy a kutatóhálózatot a kiválóság irányába továbbfejlessze annak érdekében, hogy emberi és anyagi erőforrásait maximálisan kihasználva a lehető legnagyobb mértékben tudjon hozzájárulni az ország intellektuális, gazdasági és kulturális versenyképességének növeléséhez. E cél eléréséhez a kutatói bérek és a kutatási körülmények javítása mellett fontos megtalálni azokat a témákat, amelyek terén a hálózat rendelkezik azokkal a kapacitásokkal, kompetenciákkal és erőforrásokkal, amelyekkel nemzetközi összehasonlításban is élvonalbeli eredményeket képes elérni, miközben az ország érdekeit is szolgálja.

Szervezetének professzionális kiépítése, a megfelelő szakemberek alkalmazása és a belső ügyrendek, szabályzatok kialakítása eredményeként az ELKH Titkárság hatékonyan működő szervezetté vált. Az ELKH stratégiai célrendszerének és működési alapelveinek meghatározásával megtörtént a célok és a küldetés megvalósítása alapjainak a lefektetése.

Az elmúlt időszak egyik legfontosabb eredménye a kutatóhálózatnak jutó források növelése volt, amelynek köszönhetően az ELKH költségvetési támogatása 2020-ban 11 milliárd forinttal növekedett. A megnövelt támogatás lehetővé tette a kutatási infrastruktúra fejlesztésének elindítását, a kutatási források biztosítását, valamint az elmaradt kutatói bérrendezés megkezdését: 2020. július 1-jei hatállyal átlagosan 30 százalékkal emelkedett a kutatóhálózat munkavállalóinak fizetése.

Megtörtént a korábbi statikus, bázisalapú finanszírozási rendszer helyett egy új, hárompillérű finanszírozási modell bevezetése, amelynek megfelelően kapják meg az intézmények a működtetésre, a kutatásra és a közcélú szolgáltatásokra fordítható éves támogatásukat. A 2021. évi kutatásra szánt források 2020. évben történt elosztásánál jelentős szempont volt az egyes intézmények megelőző három évben elért fő tudományterületi és egyéb mérhető tudományos teljesítménye is, így a folyamat ellenőrizhető, objektív adatokra épült, és ezzel átláthatóvá vált. Az új rendszer célja a tudományos kiválóság ösztönzése, amely hozzájárul a kutatóhálózat versenyképességének növeléséhez nemzetközi viszonylatban is.

A működés hatékonyságának és eredményességének növelése érdekében szükség volt a kutatóhálózat struktúrájának áttekintésére is. Ennek első eredményeként 2020 novemberében az Irányító Testület úgy döntött, hogy három, sok esetben egyedi, kiemelt közfeladatokat ellátó intézet – az ATK-hoz tartozó Állatorvos-tudományi Intézet (ÁOTI), az ÖK-hoz tartozó Balatoni Limnológiai Intézet (BLI) és a CSFK-hoz tartozó Geodéziai és Geofizikai Intézet (GGI) – önállóan folytathatja működését a kutatóhálózaton belül.

Megalapítása óta az ELKH Titkárság több nagy nemzetközi szervezethez csatlakozott. Ezek közül a legjelentősebb a kutatást finanszírozó, illetve a kutatást végző szervezeteket összefogó Science Europe. Szintén fontos a természet- és a társadalomtudományokat egyesítő International Science Council-ban betöltött tagság, valamint az együttműködési keretmegállapodás a franciaországi Nemzeti Tudományos Kutatóközponttal (CNRS) a tudományos együttműködés erősítése és továbbfejlesztése érdekében.

Az ELKH Titkárság Irányító Testülete a kutatóhálózaton belül kiemelkedő eredményeket elérő kutatók erkölcsi és anyagi elismerését lehetővé tévő díjak és címek adományozásáról döntött, így a fiatal kutatók elismerésére adható a Bárány Róbert Díj, valamint bevezetésre került a kutató professor emeritus cím adományozása is.

Az ELKH Titkárság arculatának kialakításával, a magyar-angol nyelvű honlap és a közösségimédia-oldalak elindításával, továbbá az ezeken a csatornákon, illetve a sajtón keresztül a kutatóhálózatra épülő intenzív tudományos ismeretterjesztő és tudománynépszerűsítő tevékenység révén jelentős lépések történtek az ELKH ismertségének és elismertségének növelése terén.

2020-ban az ELKH Cloud kutatásifelhő-infrastruktúra jelentős fejlesztése valósult meg. A felhő a kutatók számításgépes feladatainak elvégzésére nagyvállalati érdekektől mentes, kutatás- és innovációbarát megoldást nyújt, nagymértékben támogatva a kutatók versenyképességét a hazai és a nemzetközi mezőnyben egyaránt, ezzel is segítve bekapcsolódásukat nemzetközi projektekbe.

A következő időszakban az egyik legfontosabb kihívás a kutatói elvándorlás további csökkentése, amely az infrastruktúra fejlesztésével, a kutatási körülmények javításával és a kutatói bérek további növelésével érhető el, amelyhez a költségvetési támogatás ismételt emelésére is szükség van.

A másik kiemelten fontos feladat a kutatóhálózaton belül olyan új kutatási témák indítása, amelyek biztosíthatják, hogy az ELKH kutatási tevékenysége nemzetközi viszonylatban versenyképessé váljon, valamint új területeken akár az élvonalba kerüljön.

A kutatáshasznosítási tevékenység ösztönzése, támogatása, illetve átláthatóságának biztosítása érdekében szükséges a működési alapelvekben már rögzített új belső innovációs rendszer bevezetése, elősegítve ezzel a tudományos versenyképesség javítását, a külső kutatásfinanszírozási lehetőségek eredményesebb kihasználását és a kutatóhálózatban meglévő szellemi tulajdon-portfólió hatékonyabb kiaknázását.

9. RÖVIDÍTÉSEK LISTÁJA

AZ ÉLETTUDOMÁNYI KUTATÓHELYEK NEVEI ÉS RÖVIDÍTÉSÜK

Kutatóhely neve	Hivatalos rövidítések
Agrártudományi Kutatóközpont	ATK
ATK Állatorvos-tudományi Intézet	ATK ÁOTI
ATK Mezőgazdasági Intézet	ATK MGI
ATK Növényvédelmi Intézet	ATK NÖVI
ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet	ATK TAKI
Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet	KOKI
Ökológiai Kutatóközpont	ÖK
ÖK Balatoni Limnológiai Intézet	ÖK BLI
ÖK Duna-kutató Intézet	ÖK DKI
ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet	ÖK ÖBI
ÖK Evolúciótudományi Intézet	ÖK ETI
Szegedi Biológiai Kutatóközpont	SZBK
SZBK Biofizikai Intézet	SZBK BFI
SZBK Biokémiai Intézet	SZBK BKI
SZBK Genetikai Intézet	SZBK GI
SZBK Növénybiológiai Intézet	SZBK NBI

A BÖLCSESZET- ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÓHELYEK NEVEI ÉS RÖVIDÍTÉSÜK

Kutatóhely neve	Hivatalos rövidítések
Bölcsészettudományi Kutatóközpont	BTK
BTK Filozófiai Intézet	BTK FI
BTK Irodalomtudományi Intézet	BTK ITI
BTK Művészettörténeti Intézet	BTK MI
BTK Néprajztudományi Intézet	BTK NTI
BTK Régészeti Intézet	BTK RI
BTK Történettudományi Intézet	BTK TTI
BTK Zenetudományi Intézet	BTK ZTI
Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont	KRTK
KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet	KRTK KTI
KRTK Regionális Kutatások Intézete	KRTK RKI
KRTK Világgazdasági Intézet	KRTK VGI
Nyelvtudományi Intézet	NYTI
Társadalomtudományi Kutatóközpont	TK
TK Jogtudományi Intézet	TK JTI
TK Kisebbségkutató Intézet	TK KI
TK Politikatudományi Intézet	TK PTI
TK Szociológiai Intézet	TK SZI

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI KUTATÓHELYEK NEVEI ÉS RÖVIDÍTÉSÜK

Kutatóhely neve	Hivatalos rövidítések
Atommagkutató Intézet	ATOMKI
Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont	CSFK
CSFK Földrajztudományi Intézet	CSFK FTI
CSFK Földtani és Geokémiai Intézet	CSFK FGI
CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet	CSFK GGI
CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet	CSFK CSI
Energiatudományi Kutatóközpont	EK
EK Atomenergia-kutató Intézet	EK AEKI
EK Energia- és Környezetbiztonsági Intézet	EK EKBI
EK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet	EK MFA
Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet	Rényi Intézet, Rényi I.
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet	SZTAKI
Természettudományi Kutatóközpont	TTK
TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet	TTK AKI
TTK Szerves Kémiai Intézet	TTK SZKI
TTK Enzimológiai Intézet	TTK EI
TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet	TTK KPI
Wigner Fizikai Kutatóközpont	Wigner FK
Wigner FK Részecske- és Magfizikai Intézet	Wigner FK RMI
Wigner FK Szilárdtestfizikai és Optikai Intézet	Wigner FK SZFI

EGYÉB RÖVIDÍTÉSEK LISTÁJA

Rövidítések	Jelentése
ANSO	Alliance of International Science Organizations/Nemzetközi Tudományos Szervezetek Szövetsége
BCE	Budapesti Corvinus Egyetem
BME	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire/European Council for Nuclear Research/Európai Nukleáris Kutatási Szervezet
CNRS	Centre national de la recherche scientifique/franciaországi Nemzeti Tudományos Kutatóközpont
COST	European Cooperation in Science and Technology/Európai Tudományos és Technológiai Együttműködés
DE	Debreceni Egyetem
DSc	Doctor Academiae Scientiarum Hungaricae, az MTA doktora
EARMA	European Association of Research Managers and Administrators/Európai Kutatási Menedzserek és Adminisztrátorok Szövetsége
EARTO	European Association of Research and Technology Organisations/Európai Kutatási és Technológiai Szervezetek Szövetsége
ELEXIS	European Lexicographic Infrastructure/Európai Lexikográfiai Infrastruktúra
ELI-ALPS	Extreme Light Infrastructure Attosecond Light Pulse Source/ Extrém Fény Infrastruktúra Attoszekundumos Fényimpulzus-forrás
ELKH	Eötvös Loránd Kutatási Hálózat
ELTE	Eötvös Loránd Tudományegyetem
EMBL	European Molecular Biology Laboratory/Európai Molekuláris Biológiai Laboratórium

Rövidítések	Jelentése
ENCKEP	European Network for Collaboration on Kidney Exchange Programmes/ Európai Élődonoros Vesecseré Programok Együttműködési Hálózata
EOSC	European Open Science Cloud/Európai Nyílt Tudományos Felhő
EPOS	European Plate Observing System/ Európai Lemezfigyelő Rendszer
ERIC	European Research Infrastructure Consortium/Európai Kutatási Infrastruktúra Konzorcium
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures/Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma
ETH Zürich	Eidgenössische Technische Hochschule/ Szövetségi Műszaki Főiskola
EU	Európai Unió
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable/megtalálható, hozzáférhető, szabványos és újrafelhasználható
GNSS	Global Navigation Satellite System/Globális Műholdas Navigációs Rendszer
GPGPU	General-Purpose Graphic Processing Unit/Általános célú grafikus feldolgozó egység
HRDA	Hungarian Node of Research Data Alliance/Kutatási Adat Szövetségének Magyarországi Fókuszpontja
ICOS	Integrated Carbon Observation System/Integrált Szén-dioxidmegfigyelő Rendszer
ICP	Inductively Coupled Plasma/ induktív csatolású plazma
ISC	International Science Council/ Nemzetközi Tudományos Tanács
IT	Irányító Testület
ITM	Innovációs és Technológiai Minisztérium

Rövidítések	Jelentése
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics/ Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió
JCR	Journal Citation Reports/Jelentés a folyóiratok hivatkozásairól
K+F	kutatás-fejlesztés
KFI/K+F+I	kutatási, fejlesztési és innovációs
KFI tv.	A tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról szóló 2014. évi LXXVI. törvény
Kft.	korlátolt felelősségű társaság
KRE	Károli Gáspár Református Egyetem
Kinin	Kutatóhálózati Informatikai Infrastruktúra
LHC	Large Hadron Collider/Nagy Hadronütköztető
Ltd.	limited liability company/ korlátolt felelősségű társaság
MATE	Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
MI	mesterséges intelligencia
MTA	Magyar Tudományos Akadémia
MTMT	Magyar Tudományos Művek Tára
NKE	Nemzeti Közszolgálati Egyetem
NKFI Hivatal	Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
Nyrt.	nyilvánosan működő részvénytársaság
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development/Gazdasági Együtműködési és Fejlesztési Szervezet
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
OTKA	Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok
PTE	Pécsi Tudományegyetem
Rényi I.	Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet
SE	Semmelweis Egyetem

Rövidítések	Jelentése
SZMSZ	Szervezeti és Működési Szabályzat
SZTE	Szegedi Tudományegyetem
TÉT attasé	tudományos és technológiai attasé
TKI	Támogatott Kutatócsoportok Irodája
WDC	Wigner Data Center/Wigner Adatközpont
Zrt.	zártkörűen működő részvénytársaság

A BESZÁMOLÓ A TUDOMÁNYOS KUTATÁSRÓL, FEJLESZTÉSRŐL ÉS INNOVÁCIÓRÓL SZÓLÓ
2014. ÉVI LXXVI. TÖRVÉNY 42/D. § (3) BEKEZDÉS B) PONTJA ALAPJÁN KÉSZÜLT
AZ ELKH ELNÖKÉNEK IRÁNYÍTÁSÁVAL.

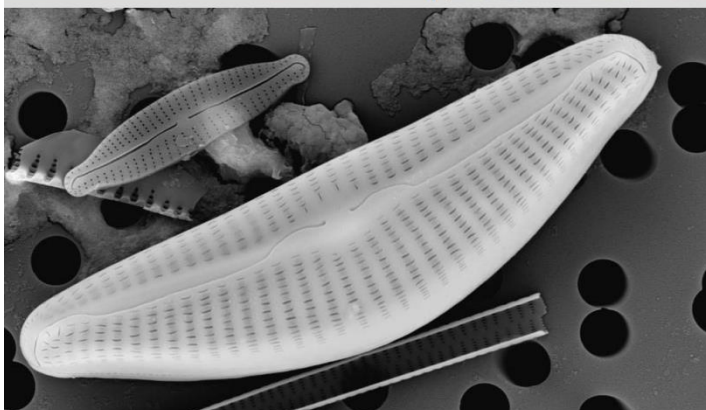
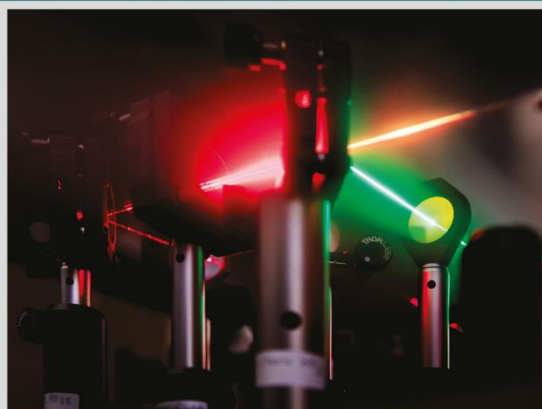
©EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT, 2022
A KIADÁSÉRT FELEL: MARÓTH MIKLÓS, AZ ELKH ELNÖKE
KÉSZÍTETTE: AZ ELKH TITKÁRSÁG

A BESZÁMOLÓBAN SZEREPLŐ KÉPANYAGOT AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT
INTÉZMÉNYEI BOCSÁTOTTÁK RENDELKEZÉSÜNKRE.

ÚJ PERSPEKTÍVÁK
A MAGYAR
TUDOMÁNYOS
KUTATÁSBAN

ELKH | Eötvös Loránd
Kutatási Hálózat

AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT MAGYAR ORSZÁGGYŰLÉS SZÁMÁRA KÉSZÍTETT 2019-2020. ÉVI BESZÁMOLÓJÁNAK MELLÉKLETE



www.elkh.org



1. AZ EÖTVÖS LORÁND KUTATÁSI HÁLÓZAT FŐ KUTATÁSI TERÜLETEI

Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat (ELKH) küldetésének teljesítése és céljainak megvalósítása érdekében öt kiemelt, stratégiai léptékű tématerületet azonosított. Ezek lefedik a kutatóhelyek főbb kutatási irányait, és összhangban vannak az Európai Unió Horizont Európa kutatási és innovációs keretprogramjának kiemelt területeivel, amelyek a következők: **Digitalizáció; Energia; Egészség; Környezet és biztonság; Emberi erőforrás.**

DIGITALIZÁCIÓ

A matematika, a fizika, a kémia, a számítástudomány, az informatika, a kvantumtechnológia, az automatizálás kutatási területei

A **mesterséges intelligencia** alkalmazásai, a hálózatok kutatása és az exponenciálisan növekvő nagy adathalmazok tárolása, kezelése, feldolgozása, alkalmazása mind korunk nagy kihívásai közé tartoznak. Az elmúlt tíz évben olyan léptékű fejlődés történt a mesterséges intelligencián (MI) alapuló technológiák terén, hogy azt sokan egy új ipari forradalom kezdetének tartják. Több ország – köztük Magyarország – nemzetstratégiai jelentőségűvé nyilvánította az MI-vel kapcsolatos kutatásokat és fejlesztéseket. Az egyre növekvő adatmennyiséggel kapcsolatos kihívásokra reagáló **adattudomány és a hálózatok kutatása** is az elmúlt évtizedekben került a figyelem középpontjába. Ez a három témakör szorosan összefügg, és együttesen új szintre emelik a digitális társadalom fogalmát.

Az ELKH több kutatóhelyének – legyenek azok bölcsészeti- és társadalomtudományiak [**Bölcsészettudományi Kutatóközpont** (BTK), **Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont** (KRTK), **Nyelvtudományi Intézet** (NYTI),¹ **Társadalomtudományi Kutatóközpont** (TK)], élettudományiak [**Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet** (KOKI), **Ökológiai Kutatóközpont** (ÖK), **Szegedi Biológiai Kutatóközpont** (SZBK), **Természettudományi Kutatóközpont** (TTK)] vagy matematikai és természettudományiak [**Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont** (CSFK), **Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet** (Rényi Intézet), **Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet** (SZTAKI), **Wigner Fizikai Kutatóközpont** (Wigner FK)] – kutatási terveiben is megjelennek a mesterséges intelligenciával vagy annak alkalmazásával összefüggő kutatási irányok.

Az Európai Unió az Európai Horizont programjában különösen nagy hangsúlyt helyez a Digitális Európa programra, melynek az egyik legfontosabb alappillére a mesterséges intelligencia. Az ELKH mesterséges intelligenciával kapcsolatos tevékenységének bemutatása a jelen dokumentumban a fenti tágabb értelemben, a **nagy adatok tudományát (big data)** és a **hálózatok kutatását** beleértve történik.

A Rényi Intézet a matematikai kutatások egyik fontos hazai és európai központja, ahol jelentős kutatások folynak a matematika minden nagy ágában (**algebra, analízis, diszkrét matematika, geometria, topológia**). Az algebrai kutatások közül kiemelkedik a **csoportok és gráfok kapcsolatának, illetve a csoportok növekedésének** vizsgálata. Analitikus eszközökre támaszkodó zajérzékenységi kutatásokat is folytatnak az intézetben, melyek egyes folyamatok eredményének érzékenységét keresik az input kisebb változtatásaival összefüggésben.

¹ 2021. március 12-ei hatállyal átalakult Nyelvtudományi Kutatóközponttá.



A **diszkrét matematikán** belül hagyományosan erős és nagy jelentőségű az intézet gráfelméleti és kombinatorikai csoportjainak munkája, amely számos ponton kapcsolódik olyan népszerű területekhez, mint a nagy hálózatok, algoritmuselmélet és mesterséges intelligencia. A **geometriai kutatások** terén kiemelkedik a nagy hagyományokkal rendelkező diszkrét és számítógépes geometria, illetve az algebrai geometria és a differenciáltopológia. A mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások kiterjednek a **hálózattudományra** is, melynek gyakorlati és elméleti irányában Magyarország világszinten is jelentős szereplő. A hálózatok kutatás eszköztárával lehetővé válik a dinamikus, szétszórt, esetleg nem ugyanazon adathalmazban fellelhető adatklaszterek összeillesztése és elemzése is. Ezzel a hálózattudomány nagymértékben hozzájárul a big data kutatásokhoz, illetve számos más tudományterülettel (adatvizualizáció, komplexitás, mesterséges intelligencia) is szoros kapcsolatban áll.

A **gépi tanulási módszerek** lehetővé teszik szabályok, függvények, döntések automatikus, emberi beavatkozás vagy segítség nélküli megtanulását. A mélytanulás terén a SZTAKI többek között azt vizsgálja, hogy egy gépi tanulólajrást tartalmazó rendszer mennyire robusztus, azaz egy új tanítópont figyelembevételére elronthatja-e a tulajdonságait. Céljaik között szerepel összetett rendszerek irányítása gépi tanulóalgoritmussal, az optimális beavatkozájel megtanítása, illetve az irányított rendszer stabilitási garanciáinak a biztosítása.

Az MI egyik legfontosabb felhasználási területe napjainkban a **gépi látás** gyakorlati alkalmazása. A SZTAKI kutatásai mind a földi, mind a légi járművek esetében építenek a gépi látásra és a szenzoradatok elemzésére, a szenzorfüzúióra, illetve a modellalapú vezérlés terén elért eredményeikre. Az intézet az ipari partnerek (pl.: Airbus, Bosch, Knorr-Bremse) bevonásával megvalósuló európai és hazai projektekben az elméleti eredmények gyakorlati alkalmazhatóságát szem előtt tartva folytatja kutatási tevékenységét.

Az **ipari digitalizálás** területének komplexitása olyan hibrid megoldások kutatását és alkalmazását követeli meg, melyek ötvözik a rendszer és irányításelmélet, az operációkutatás, a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás legújabb módszereit. A SZTAKI ily módon tudja elérni nemzetközi szinten is számottevő elméleti eredményeit és azok ipari alkalmazását nemzetközi és hazai szinten egyaránt.

A természetes **nyelvfeldolgozás** területén stratégiai cél a magyar nyelv gépi modellezése, természetes magyar nyelvű, intelligens kommunikációra képes gépi rendszerek kifejlesztése. Az NYTI a Nyelv- és Beszédtechnológiai Platform partnereivel együttműködve egy olyan MI-célokra alkalmas nyelvtechnológiai alapinfrastruktúra fejlesztésén dolgozik, amely a jelenleginél nagyságrendekkel nagyobb lejegyzett, illetve annotált, szabadon közzétett adatbázisokat tartalmaz.

A BTK Filozófiai Intézet a magyar filozófiatörténetet európai kontextusában vizsgálja, többek között – a mesterségesintelligencia-kutatással kapcsolatban álló – ismeretelméleti és metafizikai kutatásokat is végez. A magyar nemzeti kulturális örökség irodalomtörténeti korpuszát gondozó és közreadó intézmény, a BTK Irodalomtudományi Intézet a **digitális irodalomtudomány**, az elektronikus textológia és filológia módszertanának kialakítása révén alkalmazott kutatást és fejlesztést is folytat.

A KRTK több kutatás keretében vizsgálja, hogy miként lehet különböző **MI-alkalmazásokat elemzési, döntési problémák megoldására felhasználni**. Ilyenek például a gazdasági idősorok előrejelzése neurális hálókkaal, kiugró értékek feltárása komplex adminisztratív adatbázisokban, valós preferenciák becslése gépi tanulási módszerekkel.

A TK Magyarország vezető műhelye a mesterséges intelligenciára épülő **big data módszerek** társadalomtudományi és szövegelemzési alkalmazásainak területén.



A TTK portfóliójának szerves részét képezi a gépi tanulás, ezen belül kiemelt fontosságú a **mélytanulási módszerek alkalmazása** az orvosbiológiai képalkotás és a mesterséges intelligenciával támogatott adatelemzés területén. A mesterséges intelligencia alkalmazásával az intézet nemzetközileg is kiemelkedő eredményeket ért el az MRI-alapú képalkotásban.

A CSFK nagy adatbázisokhoz kapcsolódó kutatási területei közül említésre méltó a hazai égboltfelmérő infrastruktúra (Légszem-kamera) fejlesztése, illetve az intézet részvétele a nagy spektroszkópiai és fotometriai égboltfelmérésekben (LSST, WEAVE, Gaia). Szintén ide sorolható a csillagok és csillagrendszerek, a galaxisok fizikájának, dinamikájának, születésének, fejlődésének, illetve a Nap- és csillagaktivitás – és ezek bolygónkra kifejtett hatásának – megértése érdekében végzett kutatómunkájuk. A Wigner FK a CERN-nel és a BME-vel közösen részt vett a Spotting Együttműködésben, amelynek fő célja **nagy adattömegek gyors és hatékony vizualizálása**.

Az ÖK egyik fő küldetésének tekinti egy, a big data módszereken alapuló program kidolgozását a **hosszú távú adatsorok szisztematikus összegyűjtésére**, gondozására, illetve statisztikai-bioinformatikai elemzésére, egyúttal ezek társadalmi és gazdasági hasznosíthatóságának megalapozására.

Az SZBK mesterséges intelligenciára és automatikus mikroszkópiára épülő szerológiai tesztet dolgozott ki a SARS-CoV-2 vírus kimutatására. A módszer nagy pontossággal azonosítja az újonnan fertőzötteket és a fertőzésen átesetteket. A módszert több ezer mintán validálták, és közel 100%-os precizitást mértek.

A SZTAKI és a Wigner FK közös **kutatóifelhő-szolgáltatást** épített ki, amelynek elsődleges célja, hogy alkalmassá tegye a kutatói felhőt a speciális mesterségesintelligencia-alkalmazások támogatására. Az ELKH Cloudban egy sokgépes Spark környezetet hoztak létre, amelyben nagy méretű MI- és big data alkalmazások is hatékonyan használhatók.

A kvantummechanika sajátos törvényeiben rejlő lehetőségeket kiaknázó új eszközök, a napjainkban **robbanásszerűen fejlődő kvantumtechnológia** egy teljesen új világot nyit a kommunikáció és a számítástudomány terén. A Wigner FK kiemelten foglalkozik a kvantuminformatikával, a kvantumbitek fizikai alapjaival, illetve a távoli elérésű kvantumszámítógépek alkalmazásaival.

ENERGIA

Az anyagszerkezet, az energia, az űrkutatás, a nanotechnológia kutatási területei

A tudományos kutatások egyik legfontosabb célja évszázadok óta a bennünket körülvevő **anyag szerkezetének, tulajdonságainak, viselkedésének és felhasználhatóságának** megismerése. Ezt mindig is kiegészítette az a kérdés, hogy honnan vegyük az energiát.

A hazai anyag- és energiakutatás legfontosabb szereplői az **Atommagkutató Intézet** (ATOMKI), a **Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont** (CSFK), az **Energiatudományi Kutatóközpont** (EK) és a **Wigner Fizikai Kutatóközpont** (Wigner FK). Kutatásaik nemzetközi szinten is az élvonalba tartoznak. Egyrészt a saját kísérleti berendezéseikkel, másrészt a nagy nemzetközi infrastruktúrákkal együtt vagy megaprojektek tagjaiként érnek el jelentős eredményeket, melyek a sikeres technológiatranszfernek köszönhetően **sok esetben a hazai ipar számára is versenyelőnyt tudnak biztosítani**.

A világűrkutatás a legfejlettebb csúcstechnikát igénylő diszciplínák közé tartozik. A 2020 előtti évtizedekben az ELKH öt kutatóhelyén – az ATOMKI-ban, a CSFK-ban, az EK-ban, a TTK-ban és a Wigner FK-ban – jöttek létre világszínvonalú űrkutatási kompetenciák. Az EK-ban például az európai űripari szabványoknak megfelelő, az Európai Űrügynökség által auditált űrkutatási fejlesztőlaboratórium és űripari tesztközpont létesült.

A kutatóhálózat ürtevékenységgel foglalkozó munkatársai komoly nemzetközi űrprogramokban vettek és vesznek részt, köztük űrszondás bolygóküldetésekben, földmegfigyelő programokban, a Nemzetközi Űrállomás programban, az Artemis holdprogramban, vagy éppen a robotikus Mars-küldetésekben. Az ezzel kapcsolatban felhalmozott szellemi tőke az innovációban, az oktatásban, valamint közhasznú feladatok megoldásában is hasznosul.

A CSFK és a Wigner FK több jelentős európai űrszillagászati misszióban is kutatási partner. Az ATOMKI a nagybolygók közelében zajló sugárkémiai folyamatokat vizsgálja az EUROPLANET együttműködés keretében. Az EK, a CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet² és a Wigner FK kutatói az űridőjárás-figyelő és -modellező vizsgálatok prominens résztvevői, emellett az űridőjárás műszerek és fedélzeti eszközök fejlesztésében is részt vesznek.

A Kormány 2020-ban tette közzé a **Nemzeti Energiastratégiát**, amely az európai törekvésekkel összhangban 2050-ig az energiatermelés teljes dekarbonizációját tűzte ki célul. A stratégia egyik fő pillére az energiaellátás biztonsága és az importtól való függés csökkentése. Az energiagazdálkodás terén alapvető feladat az energiatakarékos és környezetbarát megoldások keresése, új anyagok és technológiák kidolgozása, valamint ezek használata. E stratégiába illeszkednek az ELKH kutatás-fejlesztési céljai is, amelyek között szerepel a **hazai nukleáris kompetencia fenntartása**, illetve a következő évtizedek technológiai kihívásaira való felkészülés. A jövő új technológiáinak kifejlesztéséhez, a magfúzióra alapozott energiatermelés és a negyedik generációs atomerőművek támogatásához, illetve a nukleáris üzemanyagciklus zárásának a megoldásához összehangolt kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység szükséges.

Az energia-kutatások területén kiemelhetők az Energiatudományi Kutatóközpontban és a Természettudományi Kutatóközpontban folyó megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó kutatások. Ezek a **megújuló források energetikai hasznosításának** elősegítése új energiátárolási és -átalakítási módszerekkel, amelyek közé tartozik az időjárásfüggő, megújuló alapú villamosenergia-termelés időszakos többlettermelésének tárolását támogató megoldások kifejlesztése, valamint nagy hatékonyságú, fenntartható, hosszú élettartamú, olcsó és biztonságos tüzelőanyag-cellák és lítiumion-elemek gyártásának előkészítése, kísérleti kutatása.

EGÉSZSÉG

Az egészséghez kapcsolódó gyógyszerkutatás, a molekuláris biológia, a mikrobiológia, a neurobiológia és a pszichológia kutatási területei

Az ENSZ minden tagország által elfogadott és átvett globális fenntartható fejlődési céljai között szerepel az emberi egészség és jóllét javítása. Az OECD az Európai Bizottság állásfoglalására hivatkozva kiemeli, hogy e célokat csak jelentős kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységgel lehet elérni. A globális célok és trendek, a hazai szükségletek és a politikai prioritások egyaránt az egészséget teszik a hazai tudományos tevékenységen alapuló innováció, a kutatás-fejlesztés, a tudósképzés, a tanácsadás és az ismeretterjesztés egyik központi tématerületévé.

Vannak olyan betegségtípusok, amelyekben nagyon kedvezőtlenek a magyar lakosság mortalitási és morbiditási adatai. Ezek kutatásával – például központi idegrendszeri betegségek, keringési és daganatos betegségek – az ELKH egyes kutatóközpontjai és kutatóintézetei kiemelten foglalkoznak.

² 2021. április 1-jei hatállyal kivált a CSFK-ból, és Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet néven önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül.

Az ELKH kutatóhelyei – különösen a **Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet** (KOKI), a **Szegedi Biológiai Kutatóközpont** (SZBK), a **Természettudományi Kutatóközpont** (TTK), az **Ökológiai Kutatóközpont** (ÖK), az **Energiatudományi Kutatóközpont** (EK) és az **Agrártudományi Kutatóközpont Állatorvos-tudományi Intézete** (ATK ÁOTI),³ valamint érintőlegesen az ATK további intézetei és a **Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont** (KRTK) – kiemelt feladatuknak tekintik, hogy alaptevékenységük keretében kutatásokat végezzenek az egészség tématerületén, így alapkutatásaik túlnyomó többségükben a kiemelt társadalmi terhet jelentő **népegészségügyi, versenyképességi és nemzetstratégiai kihívást egyaránt jelentő betegségekre** irányulnak.

Az **idegrendszeri megbetegedések** jelentős terhet rónak az egyénre, a közegészségügyre és a társadalomra. A KOKI-ban zajló kutatások fókuszában a neurodegeneratív, illetve neuropszichiátriai betegségek, a memória, az alvás és a ritmikus agyi tevékenységek, a félelmi reakciók, a szorongás, a legmagasabb rendű idegrendszeri funkciókért (döntés, tervezés, öntudat) felelős frontális kéreg, a talamusz, továbbá a skizofrénia, az epilepszia és a krónikus fájdalom állnak.

A **gyógyszerkutatás és a gyógyszer-innováció** területén a KOKI átfogó célkitűzése a sejt- és hálózati szintű információfeldolgozás megértése ép és kóros agyban, és ennek alapján új gyógyszercélpontok és diagnosztikus módszerek kidolgozása idegrendszeri kórképekben. A KOKI a TTK kutatócsoportjával együttműködve új támadáspontú antiparkinson-vegyületek kifejlesztését is célul tűzte ki. A gyógyszerfejlesztés napjainkban jelentős kihívásokkal küzd.

Az SZBK kutatóinak stratégiai célja, hogy a legmodernebb molekuláris biotechnológiai eszköztár felhasználásával Magyarországon egyedülálló, versenyképes biológiai gyógyszerfejlesztési technológiákat és terápiás eljárásokat fejlesszenek ki.

A TTK kutatócsoportjának részvételével sikeresen zajlott a favipiravir hatóanyag-tartalmú antivirális szer hazai gyártásának fejlesztését célzó projekt.

A **sebészeti beavatkozások pontosságát és biztonságát növelhetik** az EK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézetének Mikrorendszerek laboratóriumában kifejlesztett, sebészeti robotokban, katéterekben, laparoszkópokban alkalmazott 3D erőmérő szenzorok. A specifikus szilícium- és polimeralapú érzékelőket és mikrofluidikai rendszereket az EK kutatói kifejezetten orvostechnikai célokra fejlesztették ki. Az általuk kidolgozott MEMS (mikro-elektromechanikai) rendszerek alkalmazása lehetővé teszi az érzékelőeszközök miniatürizálását és a különböző funkciók integrálását, míg a mikrofluidikai Lab-on-a-Chip rendszerek alapvető építőkövei az orvosi gyakorlatban egyre nagyobb hangsúlyt kapó betegágy melletti (Point-of-Care) diagnosztikai eszközöknek. Az Organ-on-a-Chip rendszerek perspektivikus megoldást szolgáltathatnak a gyógyszerhatóanyag-kutatások és -vizsgálatok felgyorsítására.

Az **egészséges öregedés esélyének javítása** stratégiai törekvés az SZBK-ban. Napjainkban az öregedéssel kapcsolatos biológiai kutatásokban az élethossz növelése helyett az egészséges öregedés (healthspan) tanulmányozására fektetik a hangsúlyt. Kutatásaik célja az expresszómra és a szekretomra fókuszálva az egészséges, illetve a kóros öregedés molekuláris kapcsolóinak azonosítása, továbbá öregedés-asszociált biomarkerek és potenciális terápiás célpontok keresése.

A **daganatos megbetegedések** a fejlett világban, így Európában is a leggyakoribb halálozási okot jelentik. A TTK számos kutatócsoportja – intézeteken átívelő módon – közvetlenül és sikeresen vesz részt a daganatok egyedi jellemzőit meghatározó eljárások kidolgozásában, illetve ezen eljárások kezelés során történő felhasználásában. A daganatok molekuláris jellemzése új fehérjecélpontokat tár

³ 2021. április 1-jei hatállyal kivált az ATK-ból, és Állatorvostudományi Kutatóintézet néven önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül.



fel, és amennyiben ezek gátlásával hatékonyan és szelektíven sikerül elpusztítani bizonyos betegek tumorsejtjeit, áttörés érhető el a rákgyógyításban. Fő céljuk egy egységes, könnyen alkalmazható tumordiagnosztikai módszercsomag kidolgozása. Az SZBK kutatói, egyes TTK-s kutatócsoportokkal együttműködve, stratégiai céljukként tűzték ki a **tumorelles szerekkel szembeni rezisztencia okainak feltárását**, és a rezisztencia letörésére alkalmas gyógyszermolekulák azonosítását.

Az **orvosbiológiai kutatások** gyors fejlődése számos népegészségügyi szempontból súlyos betegség esetében teszi lehetővé az új diagnosztikai és terápiás eljárások kifejlesztését. Ezek szükséges alapja a releváns betegségmodellek kidolgozása, a patológiás mechanizmusok molekuláris, sejt- és szervezetszintű tanulmányozása, a terápiát befolyásoló genetikai és epigenetikai tényezők feltárása, majd a kapott eredmények lefordítása a gyógyszerfejlesztés és a klinikai alkalmazások szintjére. A TTK kutatóinak kiemelt célja diagnosztikai biomarkerek fejlesztése, új biomarkerek azonosítása, az új célpontokra tervezett terápiás megoldásokkal és a farmakogenetikai alapú gyógyszeres kezelésekkel együtt.

A TTK kutatóinak célja a bioaktív molekulák, farmakológiai próbák, gyógyszerjelöltek, fluoreszcens jelzőmolekulák, molekuláris kapcsolók tervezése, szintézise és alkalmazása. Külön hangsúlyt fektetnek a **gyógyszerkémia legújabb fejlesztési irányaira**, a kóros fehérjék célzott lebontására, az irreverzibilis kémiai módosításra, illetve a fehérje-fehérje kölcsönhatások gátlására.

A klinikai genetika rohamos fejlődésével már több ezer **emberi betegség genetikai hátterét** ismerik a kutatók, viszont csak töredékükre létezik terápiás eljárás. Az SZBK-ban folyó kutatások stratégiai célja az első magyarországi „drug repositioning” kutatóhely kialakítása és működtetése, ahol használatban lévő gyógyszerhatóanyagok új célú alkalmazására irányuló kutatásokat végeznek. Új terápiás megoldásokat keresnek sejtés és Drosophila-egészállat betegségmodellek kifejlesztésével, molekulakönyvtárak szűrésére alkalmas, nagy áteresztőképességű szűrési eljárások kialakításával és végrehajtásával.

Az **új fertőző betegségek megjelenése** korunk egyik legnagyobb környezeti kihívása, mivel a klímaváltozás, az urbanizáció és a globalizáció kedvezően hat a kórokozók túlélésére és a terjesztésükért felelős vektorfajok elterjedésére. Az ÖK két kutatócsoportja a csípőszúnyogok és a kullancsok, illetve az általuk terjesztett kórokozók állandó monitorozását végzi, emellett nagy figyelmet fordítanak a városi járványtani gócpontok és a klímaváltozás hatására a hazai faunában újonnan megjelenő invazív fajok és az általuk behurcolt betegségek vizsgálatára is. E vizsgálatok metodológiai keretét a **DAMA protokoll** (angol mozaikszó, jelentése: Document – adatgyűjtés, Assess – értékelés, Monitor – folyamatos figyelés, Act – cselekvés) szisztematikus alkalmazása biztosítja.

Az elmúlt tíz évben az embereket érintő új betegségek hetvenöt százalékáért állatokból vagy állati eredetű termékekből származó kórokozók voltak a felelősek. Ezért az ATK ÁOTI kiemelt célja a zoonotikus megbetegedéseket okozó kórokozók tulajdonságainak feltérképezése, ezek diagnosztikája, valamint a hatásos védekezés módszereinek továbbfejlesztése. Az **antimikrobiális rezisztencia** kérdéskörére is nagy hangsúlyt fektetnek, hiszen a bakteriális rezisztencia állatról emberre való terjedése több szinten is beigazolódott.

KÖRNYEZET ÉS BIZTONSÁG

A környezet, a klímaváltozás, az ökológia, a mezőgazdaság és az élelmiszerbiztonság kutatási területei

A környezet változása jelentős kihívások elé állítja az emberiséget, a problémák többsége pedig nem ismer országhatárokat. Az emberiség közös érdeke a jelenkori és a jövőben várható folyamatok megértése, prognózisok készítése és a problémák megoldása. Az **éghajlattal és a fenntartható környezettel kapcsolatos kutatások** az EU kutatás-fejlesztési és innovációs politikájának alapvető fontosságú részét képezik.

Hazánk hatékony mezőgazdasági fejlesztésének első pillére nem lehet más, mint az élelmiszer- és ellátásbiztonságot szolgáló, célzott felfedező kutatások.

E tématerülethez az ELKH élettudományi kutatóhelyei – az **Agrártudományi Kutatóközpont** (ATK), az **Ökológiai Kutatóközpont** (ÖK) és a **Szegedi Biológiai Kutatóközpont** (SZBK) – jelentős szakmai múltjukra alapozva kiemelkedő módon képesek hozzájárulni. Kutatásaik mind a releváns folyamatok alapjainak feltárásával, mind a környezet állapotának monitorozásával és a veszélyek elhárítását szolgáló beavatkozó alkalmazások kifejlesztésével foglalkoznak. Céljuk hármas: élvonalbeli alapkutatást művelni, kiváló minőségű adatszolgáltatást- és elemzést végezni, valamint a nehézségek leküzdéséhez tudásalapú tanácsot adni.

Az **időjárás szelsőségek** gyakoriságának és intenzitásának növekedése a 21. század egyik legnagyobb kihívása, amely nemcsak az ökológiai rendszereket, hanem az emberi életminőséget is alapjaiban veszélyezteti. Az ÖK kutatásai kiterjednek a teresztrisz és vizes ökológiai rendszerek időjárási fluktuációira, valamint a klímaváltozásra adott rendszerszintű válaszaik (érzékenység, reziliencia, alkalmazkodóképesség) tanulmányozására. Az ÖK szakemberei az ATK munkatársaival közösen növényi gyökerek tömegességét és aktivitását, valamint a talajlakó ízeltlábúak mennyiségét követik nyomon.

A klímaváltozás miatt az invazív trendek felgyorsultak, és az újonnan megjelent **kártevők és kórokozók** száma folyamatosan nő. A növekvő társadalmi igényekre válaszul az ATK környezetbarát módszerekkel segíti a kártevők és a kórokozók elleni védekezést.

Az ÖK a Duna vízgyűjtőterületére fókuszáló, de globális kitekintésű kutatásait nemzetközi kutatási és monitoringhálózatok tagjaként végzi. Az ÖK Duna-kutató Intézetének⁴ alap- és alkalmazott kutatásai olyan globális, illetve lokális természeti és környezeti kihívások köré csoportosulnak, amelyek a vízigény növekedésével, a globális változásokkal, a biodiverzitás csökkenésével és a környezetszennyező anyagok megnövekedett emissziójával kapcsolatosak, és amelyekben a víz mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásban kiemelt jelentőségű. Felszíni vizeink vízminőségének védelme érdekében szintén feladatuk a szennyezőanyagok forrásainak feltárása, különös tekintettel a szennyvíztisztításra.

Az ÖK-ban nemzetközileg is kiemelkedő elméleti kutatómunkát folytatnak **a nagy evolúciós átmenetek és a kooperáció** elméletének továbbfejlesztése, valamint az evolúció és a tanulás elméleteinek összevetése, egységesítése terén. Hipotéziseik tesztelésére a nemrég kiépített, mintegy negyven önjáró, „látó, halló, gondolkodó” egyedből álló robotfarmot is használják. Szintén stratégiaileg kiemelt kutatási terület a kooperáció és a kommunikáció együttes evolúciójának vizsgálata a TK-val együttműködésben.

Az élelmiszer-biztonság, így az egészséges talaj és élelmiszer biztosítása az Európai Horizont keretprogram kiemelt küldetése. Az ATK-ban molekuláris módszereket dolgoznak ki a különféle kártevők, gyomok egyértelmű azonosítására. Az ÖK-ban zajló kutatások során a szakemberek a természetben megtalálható vegyszermaradványokon ökotoxikológiai vizsgálatokat végeznek, hogy feltárják azok környezetre gyakorolt hatását. Az ATK ÁOTI⁵ szoros együttműködésben az Állatorvostudományi Egyetem szaktanszékeivel az élelmiszer-biztonsági szempontból kiemelkedő jelentőségű **fertőző betegségek** és az **antimikrobiális rezisztencia** epidemiológiáját, illetve az állategészségügyi felhasználás és a humánorvoslásban tapasztalható rezisztencia összefüggéseit vizsgálja. A társadalom húsigényének fedezése céljából a mezőgazdasági termelés jelentős részét az állattenyésztés használja fel. Az ATK ÁOTI számára ezért kiemelten fontos nemzetgazdasági feladat a haszonállatok egészségének védelme. A globalizáció az állati patogének elterjedését is elősegítette, a széles közönség előtt is jól ismert járványokat (pl.: afrikai sertéspestis, madárinfluenza) okozva. Az említett ragályos betegségek mellett a kevésbé ismert, de nagy gazdasági károkat okozó kórokozók vizsgálata (pl.: PRRSV, cirkovírusok), valamint az ezek elleni új diagnosztikai és védekezési lehetőségek kidolgozása szintén az ATK ÁOTI feladatai közé tartozik.

⁴ 2021. április 1-jei hatállyal a Duna-kutató Intézet neve Vízi Ökológiai Intézetre változott.

⁵ 2021. április 1-jei hatállyal Állatorvostudományi Kutatóintézetként önállóvá vált.



Az évezred egyik legnagyobb kihívását jelenti a **klímaváltozás mezőgazdaságra kifejtett hatásainak** vizsgálata, valamint a klímaváltozás által okozott káros folyamatok nyomon követése, és lehetőség szerint ezek ellensúlyozása. Az extrémé váló környezeti viszonyokhoz való alkalmazkodásban kulcsszerepet kaphatnak a fotoszintetikus fényenergia, illetve a tápanyag és a víz hasznosításának folyamatában részt vevő növényi adaptációs mechanizmusok. Az SZBK-ban a földi élet fennmaradásának alapját adó fotoszintézist, és az ezt végző szervezetek alapvető működését kutatják.

A klímaváltozással kapcsolatos élettudományi kutatások

Az Európai Bizottság által javasolt **zöld megállapodás célja, hogy Európa 2050-re olyan kontinenssé váljon, ahol csak annyi szén-dioxidot bocsátanak ki, amennyit különböző intézkedésekkel meg is tudnak kötni.** A kezdeti ütemtervben felvázolt intézkedések szerteágazók: a kibocsátások nagymértékű csökkentésétől az élvonalbeli kutatási és innovációs célú beruházások támogatásán át az európai természeti környezet megóvásáig számos fontos tevékenységi területre kiterjednek.

Az európai zöld megállapodás céljainak teljesítése jelentős beruházásokat igényel. A 2030-ra kitűzött **jelenlegi éghajlat- és energiapolitikai célok megvalósításához hozzávetőleg évi 260 milliárd euró** többletberuházásra lesz szükség, amely az Európai Unió 2018. évi GDP mintegy 1,5 százalékának felel meg.

A Magyar Kormány 2020-ban tette közzé a Nemzeti Energiastratégiát, amely – összhangban az európai törekvésekkel – 2050-ig az energiatermelés teljes dekarbonizációját tűzi ki célul.

Az ELKH tíz kutatóközpontjának és öt önálló kutatóintézetének⁶ többsége aktív szerepet vállal abban, hogy megértse a klímaváltozás folyamatát, feltárja az okozott változásokat, mérsékelje a folyamatot, illetve kutassa a klímaváltozás kedvezőtlen hatásaihoz való alkalmazkodás lehetőségeit.

EMBERI ERŐFORRÁS

A társadalom, a gazdaság, a történelem, a régészet, a bölcsészet és a nyelv kutatási területei

Az ELKH kutatóhelyei – a **Bölcsészettudományi Kutatóközpont** (BTK), a **Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont** (KRTK), a **Nyelvtudományi Intézet** (NYTI), a **Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet** (SZTAKI), a **Társadalomtudományi Kutatóközpont** (TK), a támogatott kutatócsoportként működő **HIM-SZTE-MNL Magyar Medievisztikai Kutatócsoport**⁷ – e tudományágak legkiválóbb hazai centrumai, kitűnő és tapasztalt kutatógárdával. Ezért kiemelt szerep hárul rájuk a **társadalmi, gazdasági és ipari kihívások** elemzése, a lehetséges válaszok kidolgozása, a magyar és az európai kultúra megőrzése, az emberi életminőség javítása, valamint az új generációk szellemiségének formálása terén.

A KRTK-ban a **gazdasági növekedés** rövid és hosszú távú feltételeinek makro- és mikroszintű vizsgálatával arra keresik a választ, hogy a nagy elosztási rendszerek, illetve a kapcsolódó szakpolitikák hogyan befolyásolhatják a magyar gazdaság fenntartható fejlődését, hogyan tehetik innovatívabbá és hatékonyabbá a vállalati hálózatokat, miként járulhatnak hozzá az emberi erőforrás egyre magasabb színvonalú újatermeléséhez, hogyan segíthetik a szegénységi csapdából való kitörést.

⁶ 2021. március 12-ei hatállyal a Nyelvtudományi Intézet kutatóközponttá alakult, 2021. április 1-jei hatállyal három kutatóközpont egy-egy intézete kivált, és önálló kutatóintézetként folytatja a működését az ELKH-n belül. Így a kutatóközpontok száma tizenegyre, az önálló kutatóintézeteké pedig hétre nőtt.

⁷ Hadtörténeli Intézet és Múzeum, Szegedi Tudományegyetem és Magyar Nemzeti Levéltár Magyar Medievisztikai Kutatócsoport.



A SZTAKI egy nemzetközi konzorcium tagjaként egy körforgásos gazdasági modellt támogató digitális platform új koncepciójának kidolgozásában vesz részt, amely csökkenti az értéklánc szereplői között jelenleg fennálló információs aszimmetriát.

A közpolitikai folyamatok vizsgálata többek között elősegíti a kormányzati politikák megvalósításának elemzését szolgáló módszertan kidolgozását, amely munkát a TK Gyerekesély Kutatócsoportja és Családtudományi Kutatási Centruma végez. A közpolitikai kutatások adatigényének kiszolgálását a big data módszereken alapuló adatbázis-építés teszi lehetővé, mely a politikai és társadalmi kontextusra irányuló vizsgálatokra is támaszkodik.

A TK-ban a **hazai és a határon túli kisebbségek** kultúráját, értékeit, társadalmi szerveződését is kutatják, amelynek keretében a mobilitás etnikai, illetve nemzetiségi dimenzióját kvalitatív és kvantitatív módszerekkel vizsgálják. Ennek révén feltárható, hogy Magyarországon és a szomszédos országokban kisebbségi, illetve többségi környezetben, valamint a nyugat-európai diaszpórában élők mit gondolnak a nemzetről és a társadalmi együttélés különféle formáiról.

A **BTK** hazai és nemzetközi együttműködések keretében a magyarság múltjának és kultúrájának teljességét kutatja. A BTK a **magyar kulturális örökség feltárásának és gondozásának**, valamint a magyar önazonosság erősítését célzó alapfeladatainak szellemében olyan kutatócsoportokat tart fenn központi és intézeti szinten egyaránt, amelyek a nemzeti identitás szempontjából alapvető témákat tanulmányoznak, reflektálva a jelenkor kihívásaira is.

A **BTK Régészeti Intézet** az élelemtermelő társadalmak kialakulásától a kora újkorig terjedő nyolc évezredet átfogva kutatja a magyarság és a Kárpát-medence egykori népeinek régészeti emlékeit. Az intézet az **archeogenetika** legfontosabb magyarországi műhelyévé vált, folyamatosan üzemelő laboratóriummal, tapasztalt, külföldön képzett munkatársakkal, nagy mintavételi gyakorlattal, és többek között a Harvard Medical Schoolal együttműködve Európában is kiemelkedő kutatásokat végez.

A **BTK Történettudományi Intézet** – a magyar állam, illetve társadalom történetével kapcsolatos alap kutatásokra irányuló missziója jegyében – az egyetemeken működő **ELKH támogatott kutatócsoportokkal** együttműködve különösen értékes **forráskiadásokat és összefoglaló műveket** készít és jelentet meg. **Interdiszciplináris kutatócsoportjai** olyan közérdeklődésre számot tartó témákkal is kiemelten foglalkoznak, mint például a magyar őstörténet, a mohácsi csata, Szigetvár ostroma, a magyar és az európai családtörténet, Trianon és következményei, a Horthy-korszak és a szovjet megszállás, a magyar vidék története a 20. században.

A **BTK Néprajztudományi Intézetben** a magyar néprajztudomány, az etnológia, a folklórisztika, valamint a kulturális- és szociálintropológia jelentős területeit kutatják. Itt készítik többek között a Népköltészeti Lexikont, a Néprajzi Lexikont, a Néprajzi Atlaszt, és különféle folklórműfaj-katalógusokat. A **BTK Zenetudományi Intézet** több nemzeti kincsnek számító gyűjteményt gondoz, ilyenek például a Bartók Archívum és a 20-21. Századi Magyar Zenei Archívum (Dohnányi Ernő hagyatékával). Az intézet múzeumot is fenntart, és tevékenységében a magyar zenetudomány Bartók Béláig, Kodály Zoltánig és Szabolcsi Bencéig visszanyúló módszertani hagyományai szellemében, komplex módon ötvözi a történeti zenei és a zene-, illetve táncfolklórisztikai kutatásokat. A nemzeti kultúra szempontjából kimagasló jelentőségű még a Népzene- és Néptáncutató Osztály és Archívum, valamint a Régi Zenetörténeti Osztály digitális gyűjteménye is. A **BTK Művészettörténeti Intézet** a magyar és a magyar vonatkozású művészet történetének általa közzétett legfontosabb kézikönyveinek és bibliográfiáinak adattárát, illetve jelentős műtárgyakról, művészekről, épületekről készült felvételeket tartalmazó fényképtárat, továbbá az MTA Művészeti Gyűjteményét és a Pszichiátriai Művészeti Gyűjteményt is gondozza.

Az **ELKH-hoz tartozó támogatott kutatócsoportok** által végzett történelemtudományi kutatások terén kiemelkedő jelentőségű a **HIM-SZTE-MNL Magyar Medievisztikai Kutatócsoport** két részlege munkájának eredményeként publikált **Anjou-kori oklevéltár**, illetve **Zsigmondkori oklevéltár**. Ezeknek a közreadása szellemi örökségünk fontos részének megőrzését teszi lehetővé, és amellett, hogy pótolhatatlan tudományos forrást biztosít a középkori magyar állam és társadalom megismeréséhez és a közép-európai összehasonlító történetkutatásokhoz, jó alapul szolgál a Hunyadi-kor és a Mohácsig terjedő időszak okleveles anyagainak a publikálásához.

A Nyelvtudományi Intézet stratégiaileg fontos, kiemelkedő jelentőségű feladatai közé tartozik **nyelvünk** – mint kultúránk egyik legfontosabb hordozója – **múltjának feltárása, írásos emlékeinek számbavétele és közkinccsé tétele**.

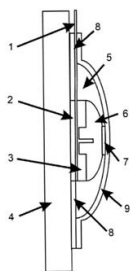
2. A BESZÁMOLÁSI IDŐSZAKBAN MEGSZERZETT OLTALMAK

Az alábbiakban az ELKH kutatóhelyei által a beszámolási időszakban megszerzett szabadalmi oltalmak közül emelünk ki néhányat.

Energiatudományi Kutatóközpont

Jármű gumiabroncs menetdinamikai állapotát mérő eszköz

Jármű gumiabroncs menetdinamikai állapotát mérő eszköz, amely a gumiabroncs belsejében, deformációra képes hordozón van rögzítve, és önmagában ismert külső jelfeldolgozóval van vezeték nélküli kapcsolatban, azzal jellemezve, hogy a gumiabroncs oldalfalában, a hordozón (4), fészek (8) van kiképezve, amelyben áramforrással ellátott nyomtatott áramkörhöz (1), fém alátét (2) át csatlakozó, tokozatban (6) elhelyezett, háromdimenziós elektronikus erőmérő érzékelője (3) van, a fészek (8) pedig vulkanizálható nyersgumi borítással (9) van lezárva, amely gyűrűn (7) keresztül a tokozathoz (6) csatlakozik és a háromdimenziós elektronikus erőmérő érzékelő (3) tokozata (6) és a nyersgumi borítás (9) között pedig légrés (5) van (1. ábra).

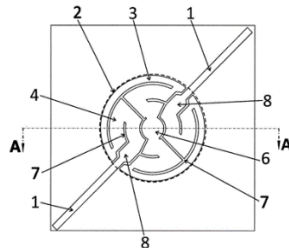


1. ábra: Jármű gumiabroncs menetdinamikai állapotát mérő eszköz

Egyenletes felületi hőmérsékletet biztosító mikrofűtőtest

Mikrofűtőtest, főleg kalorimetrikus és kemorezisztív gázérezékelőkhöz, áramlásmérőkhöz, nyomásmérőkhöz, infravörös fényforrásokhoz és bolométerekhez, amely szilícium hordozó alapanyagban kialakított üreg fölötti, szilícium-nitridet is tartalmazó felfüggesztett dielektrikum rétegszerkezetből készített membránon egyetlen vezetőrétegből van kialakítva, azzal jellemezve, hogy a mikrofűtőtestnek egyetlen fűtőszála van, a fűtött felülete (2) kör alakú, amely fűtött felület (2) legalább 90%-án van az egyetlen fűtőszál kialakítva, a mikrofűtőtest fűtőszála egymással sorba kapcsolt, állandó vastagságú, változó szélességű és geometriájú fűtőszálszakaszokból, két külső félköríves fűtőszálszakaszból (3), negyed körívekből álló fűtőszálszakaszokból (4), és középső, kör alakú fűtőszálszakaszból (6) van felépítve, a fűtőszálszakaszok közül a két külső félköríves fűtőszálszakasz (3) a legkeskenyebb, a fűtőszál hozzávezetése (1) a negyed körívekből álló fűtőszálszakaszhoz (4) kapcsolódik, és úgy van kialakítva, hogy a változó szélességű fűtőszál-csatlakozó részek (8) a velük szomszédos szegmensek külső, félköríves fűtőszálszakaszával (3) és a negyedkörívekből álló

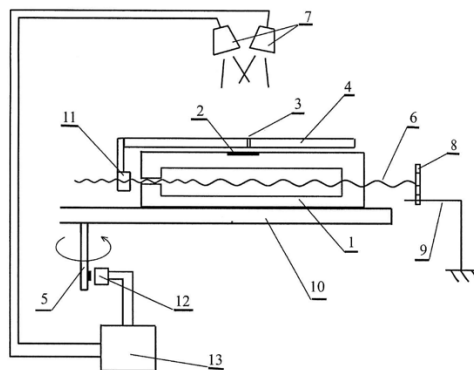
fűtőszálszakaszokkal (4) azonos szélességűek, a fűtőszálszakaszok és a hozzávezetések (1) anyaga megegyező, az egymás melletti fűtőszálszakaszok között szigetelő hézagok (7) vannak, a fűtőszálszakaszok, a hozzávezetések (1) és a szigetelő hézagok (7) további dielektrikum réteggel vannak beborítva (2. ábra).



2. ábra: Egyenletes felületi hőmérsékletet biztosító mikrofűtőtest

Berendezés vékonyrétegek mikro-kombinatorikus növesztésére anyagtudományi célú transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz

Mikro-kombinatorikus berendezés vékonyrétegek növesztésére transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok céljára, amelynek teste (1), arra rögzített hordozója (2), réssel (3) ellátott, menetes orsóhoz (6) kapcsolt transzferelemhez (11) rögzített fedőlapja (4) és legalább egy rétegnövesztő forrása (7) van, oly módon, hogy a menetes orsó (6) elfordulásakor a hozzákapcsolt transzferelemhez (11) rögzített fedőlap (4) a réssel (3) a testhez képest elmozdul, és a rés (3) elmozdulásával összhangban változik a legalább egy rétegnövesztő forrásból (7) a hordozóra (2) irányuló gőzsugár árama úgy, hogy az elmozduló résen (3) keresztül a hordozóra (2) lerakódó réteg sűrűségváltozása akár 0%-tól 100%-ig, azaz a teljes tartományban a hordozón (2) térben eltolva képeződik le (3. ábra).



3. ábra: Berendezés vékonyrétegek mikro-kombinatorikus növesztésére anyagtudományi célú transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz

Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet

Pajzsmirigyhormon-hatás mérésére szolgáló transzgenikus indikátor egér és rekombináns DNS-konstrukció

A találmány tárgya transzgenikus állatmodell, amely alkalmas pajzsmirigyhormon-működés (TH) sejt- vagy szövetspecifikus vizsgálatára in vivo. A találmány tárgya továbbá ilyen állat létrehozására alkalmas rekombináns DNS-konstrukció és eljárás. A TH-működés vizsgálata az endogén módon expresszált pajzsmirigyhormon receptortól (TR) és a receptor koregulátoraitól függő riporteren alapul.

Szegedi Biológiai Kutatóközpont

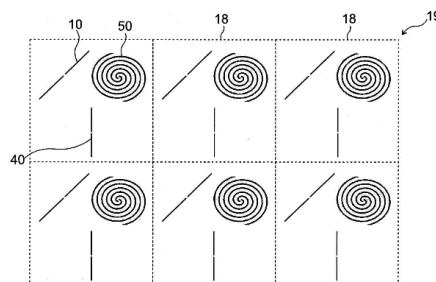
Intracelluláris nukleinsavak mutagenizálása

Eljárás intracelluláris DNS előre szelektált cél régiójának (preselected target region, PTR) in vivo mutagenézisére egy sejtenyészeten (cell culture) belül, amely PTR tartalmaz legalább egy szóban forgó szekvenciát (sequence of interest, SOI), ahol ez legalább 250 nukleobázis hosszúságú; az eljárás a következőket tartalmazza: a) szolgáltatják részlegesen átfedő (overlapping) egyszálú DNS (single stranded DNA, ssDNA) oligonukleotidok készletét (pool), amely oligonukleotidok nem komplementerek átfedéseikben (overlap), és amelyek sorba állnak (align) folyamatos szekvenciává, amely komplementer a SOI-hoz, ahol a készlet tartalmazza mutagenizáló egyszálú oligonukleotidok sokféleségét (diversity), amelyek lefednek (cover) hibás nukleobázis-illesztéseket (mismatch) az említett SOI minden pozíciójánál, és lefedik az említett hibás nukleobázis-illesztések kombinációját, ahol minden mutagenizáló oligonukleotid hibridizál a PTR-rel és tartalmaz legalább egy hibás illesztésű (mismatching) nukleobázist 20% hibás illesztésű nukleobázisig, összehasonlítva a SOI-val; b) integrálják a készletet az említett intracelluláris DNS-be homológ rekombináció révén, és indukáljuk az intracelluláris DNS in vivo mutagenézisét az oligonukleotidok hibridizálása által a PTR-hez, ezáltal alakítva ki (producing) egy sejtönyvtárat (cell library), amely tartalmazza olyan variáns sejtek repertoárját, amelyek lefednek pontmutációkat az említett PTR-ben minden pozíciójánál, és lefedik az említett pontmutációk kombinációit az említett PTR-en belül, ahol a sejtönyvtár tartalmaz legalább 10^6 könyvtáratot, amelyeket eltérő mutációk jellemeznek.

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

Eszköz és eljárás interferencia-mintázat érzékelésére

A találmány egyrészt eszköz interferencia-mintázat – különösen tárgy hullám és referencia hullám interferencia-mintázata – érzékelésére, amely eszköz tartalmaz polarizációs elemi érzékelőket tartalmazó blokkokból (18) álló elrendezést (19), amely egyes blokkok (18) egymástól eltérő polarizációjú és/vagy egymástól eltérő polarizációs irányú polarizációs elemi érzékelőket tartalmaznak, a polarizációs elemi érzékelők tartalmaznak antennát (10, 40, 50) és ahhoz csatlakoztatott, az antennán (10, 40, 50) megjelenő villamos jel érzékelésére szolgáló detektorelemet, továbbá az egyes blokkok (18) legalább egy lineáris polarizációjú antennával (10, 40) rendelkező polarizációs elemi érzékelőt és legalább egy cirkuláris polarizációjú antennával (50) rendelkező polarizációs elemi érzékelőt tartalmaznak. A találmány továbbá eljárás is interferencia-mintázat érzékelésére (4. ábra).



4. ábra: Eszköz és eljárás interferencia-mintázat érzékelésére

Kép-dekompozíciós eljárás pixelekből álló képnek alakzatképre és/vagy textúráképre való bontására

A találmány kép-dekompozíciós eljárás pixelekből álló képnek alakzatképre és/vagy textúráképre való bontására, amelynek során a képet aluláteresztő szűrővel szűrik, amely szűréssel az aluláteresztő szűrő szűrési paraméterének értékét egy tartományon belül változtatva több közbenső alakzatképet állítanak elő, amely közbenső alakzatképeket a képből kivonva közbenső textúráképeket származtatnak. A közbenső alakzatképeket és a közbenső textúráképeket cellákra osztják, a képeken a cellákhoz azokat magukban foglaló blokkokat rendelnek hozzá, és a blokkokra függetlenségi mértékeket határoznak meg az egyes szűrési paraméterekhez tartozó közbenső alakzatképek és közbenső textúráképek alapján. A képhez a közbenső alakzatképekkel, illetve a textúráképekkel megegyezően cellákra osztott szűrési paraméterképet határoznak

meg úgy, hogy a paraméterkép celláinak képpontjaiba azon szűrési paraméterértékeket választják, amelyeknél a cellához tartozó blokkra meghatározott függetlenségi mérték minimális, és az alakzatkép és/vagy a textúrákép képpontjait cellánként úgy határozzák meg, hogy a cella képpontjaihoz a paraméterkép azonos cellájának képpontjai szerinti szűrési paraméterekkel szűrt kép megfelelő képpontjait rendelik.

Eljárás kerámiaanyagok mikro-szikraforgácsolására

Eljárás kerámiaanyagok mikro-szikraforgácsolására, amelynek során

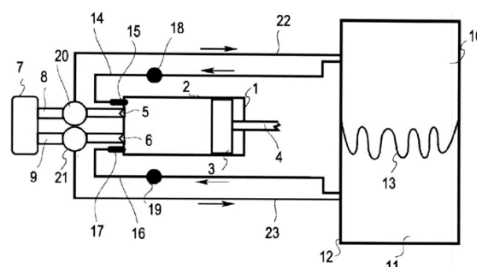
- egy kerámia munkadarabot mikro-szikraforgácsoló berendezésben rendeznek el,
- a tervezett alakmegmunkáláshoz igazodóan beállítják a mikro-szikraforgácsolás paramétereit,
- a kerámia munkadarabot a beállított mikro-szikraforgácsolási paraméterek alkalmazásával megmunkálják, azzal jellemezve, hogy a kerámia munkadarab mikro-szikraforgácsoló berendezésben történő elrendezését megelőzően a kerámia munkadarab anyagával egyező anyagú kerámia próbatesten alkalmassági vizsgálatot végeznek, ahol az alkalmassági vizsgálat során meghatározzák a kerámia próbatest fajlagos villamos vezetőképességét, és amennyiben a vizsgált kerámia próbatest $10^{-2} - 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ fajlagos vezetőképességű, akkor a mikro-szikraforgácsoló berendezés beállítható szikraforgácsolási paramétereit közül előre meghatározott tartományokon belül megválasztott üresjárati feszültség, legnagyobb kisülési áramerősség, frekvencia, impulzusidő, résparaméterek felhasználásával előzetes anyagmegmunkálás-sorozatot végeznek a kerámia próbatest egy legalább egy térbeli alakot tartalmazó geometriai kialakítására. Az előzetes anyagmegmunkálás-sorozat eredményeit geometriai alakhűség és más megválasztott minőségi jellemző legalább egyikének függvényében kiértékelik, a kiértékelés eredménye alapján a kerámia próbatestet a megmunkálható és nem megmunkálható kategóriák egyikébe sorolják, és amennyiben a próbatest a megmunkálható kategóriába esik, úgy a kerámia munkadarab tervezett alakmegmunkálásával társított megmunkálási paramétertartományokat határozzák meg és állítják be, és a kerámia munkadarabot a meghatározott megmunkálási paramétertartományokon belül beállított megmunkálási paraméter alkalmazásával munkálják meg.

Wigner Fizikai Kutatóközpont

Berendezés villamos energia tárolására és visszanyerésére

Berendezés villamos energia tárolására és visszanyerésére, amely tartalmaz hígabboldat-tárolót (10), töményebboldat-tárolót (11), munkateret (2) tartalmazó hőerőgépet, a munkateret (2) az oldat tárolókkal (10, 11) közegkapcsolatban tartó vezetékeket (14, 16), azzal jellemezve, hogy tartalmaz továbbá

- a környezettől közegtömör módon elválasztott, túlnyomásos munkaközeg-tárolót (7),
- a munkateret (2) a munkaközeg-tárolóval (7) közegkapcsolatban tartó vezetékeket (8, 9),
- egy közegáramoltató szervként alkalmazott, a hígabb oldatot a hígabboldat-tárolóból (10) a munkatérbe (2) vezető vezetékbe (14) iktatott szivattyút (18),
- egy közegáramoltató szervként alkalmazott, a töményebb oldatot a töményebboldat-tárolóból (11) a munkatérbe (2) vezető vezetékbe (16) iktatott szivattyút (19), ahol a nevezett vezetékek (14, 16) befecskendező szelepeken (15, 17) keresztül vannak a munka-térhez (2) csatlakoztatva, és a munkateret (2) a munkaközeg-tárolóval (7) közegkapcsolatban tartó vezetékekbe (8, 9) egy-egy csepleváltató (20, 21) van beiktatva, amelyek folyadék kimenete egy-egy vezetéken (22, 23) át a hígabboldat-tárolóval (10), illetve a töményebboldat-tárolóval (11) van összekötve (5. ábra).



5. ábra: Berendezés villamos energia tárolására és visszanyerésére

