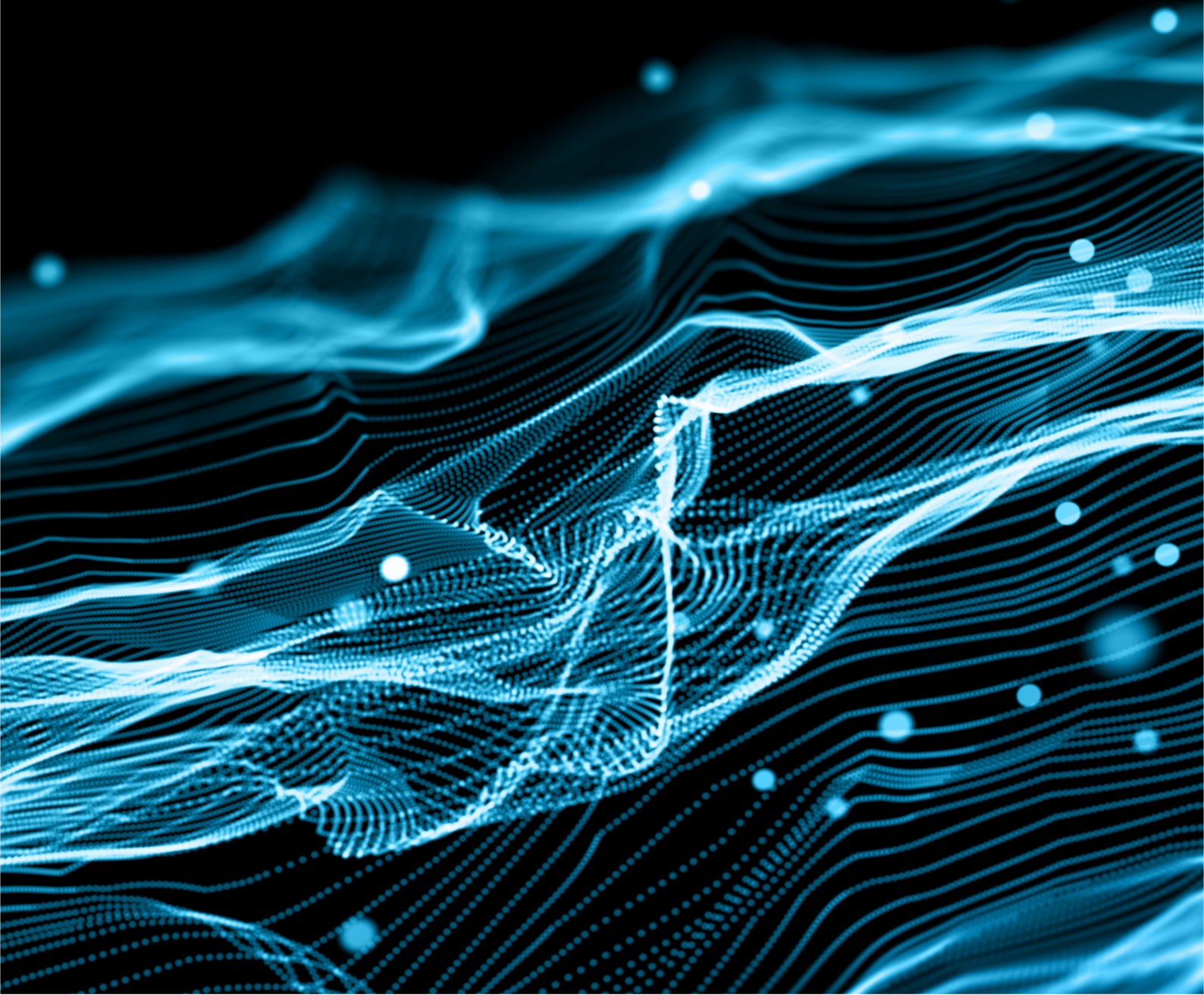




# HPC Kompetencia Központ



# MAGYAR SZUPERSZÁMÍTÓGÉPEK

2001



**Típus:** Sun E10k (Budapest)  
**Teljesítmény:** 60 GFlops  
**CPU magok száma:** 96  
*48 GB memória*  
TOP500 (428. hely)

2006



**Típus:** Sun F15k (Budapest)  
**Teljesítmény:** 900 GFlops  
**CPU magok száma:** 216  
*400 GB memória*

2011



**Típus:** SGI UltraViolet 1000 (Pécs)  
**Teljesítmény:** 10.5 TFlops  
**CPU magok száma:** 1152  
*6 TB rendszermemória, 500 TB diszkkapacitás*

**Típus:** SGI Altix ICE 8400 (Debrecen)  
**Teljesítmény:** 18 TFlops  
**CPU magok száma:** 1536  
*6 TB memória, 500 TB diszkkapacitás*

**Típus:** HP CP4000BL (Szeged)  
**Teljesítmény:** 20 TFlops  
**CPU magok száma:** 2400  
*6,6 TB memória, 250 TB diszkkapacitás*

**Típus:** HP CP4000SL (Budapest)  
**Teljesítmény:** 5 TFlops  
**CPU magok száma:** 768  
*2 TB memória, 50 TB diszkkapacitás*

2015



**Típus:** HP SL250s (Budapest)  
**Teljesítmény:** 27 TFlops  
**CPU magok száma:** 280  
*882 GB memória, 500 TB diszkkapacitás*

**Típus:** HP SL250s (Debrecen-LEO)  
**Teljesítmény:** 254 TFlops  
**CPU magok száma:** 1344  
*10 TB memória, 585 TB (Apollo-val közös) diszkkapacitás*  
TOP500 (308. hely)

**Típus:** HP Apollo 8000 (Debrecen-Apollo)  
**Teljesítmény:** ~106 TFlops  
**CPU magok száma:** 1080  
*5,6 TB memória, 585 TB (LEO-val közös) diszkkapacitás*

**Típus:** SGI UV 2000 (Miskolc)  
**Teljesítmény:** 8 TFlops  
**CPU magok száma:** 352  
*1,4 TB memória, 240 TB diszkkapacitás*

# TARTALOMJEGYZÉK

Köszöntők .....	01	→
Szuperszámítógépek Magyarországon .....	02	→
A HPC Kompetencia Központ .....	04	→
Irány a TOP500! .....	06	→
Nemzetközi kooperáció a versenyképességért .....	08	→

→ [A nyílra kattintva ugorhat az adott oldalra](#)





## Nem csak gyorsnak kell látszani, annak is kell lenni

Normális emberi tulajdonság, hogy mindenben az elsők akarunk lenni, nincs ez másként a digitalizáció, az infokommunikáció terén sem. A felgyorsult világban az adatok cseréje, az adatok megismerése és elemzése kiemelt fontosságú, hiszen egy-egy bonyolult matematikai művelet lefuttatása, egy-egy összefüggés megismerése akár életeket is menthet, de a gazdaságot is jelentősen befolyásolhatja. A Kormány célja, hogy olyan innovatív fejlesztések valósuljanak meg a szektorban, amelyekkel a nemzetgazdaság tovább élénkíthető, illetve amelyekkel az ipar és lakosság számára elérhető technológiai szolgáltatások száma tovább bővíthet.

Büszkeséggel tölt el, hogy az Innovációs és Technológiai Minisztérium irányításával a 20 éves tapasztalattal rendelkező Kormányzati Informatikai Fejlesztési Ügynökség megkezdte a szuperszámítógép-fejlesztéseket, amelyek a jövőbe mutató megoldások kialakításának alapjai. A HPC infrastruktúra-fejlesztés mellett a KIFÜ kiemelt figyelmet fordít a szuperszámítógép-kompetenciák kialakítására is, ezzel felhasználók számára hozzáadott értékű szolgáltatásokat tud majd biztosítani.

Kiemelt célunk, hogy Magyarország az elsők között legyen a technológiai fejlődésben, amelyre minden alapunk, ahogy a történelem során eddig is, most is megvan. Kiváló szakembereink, kutatóink, innovátoraink folytatják azt a munkát, amellyel a nemzetközileg is elismert magyar tudóstársadalom szellemi örökségét viszik tovább. Célunk továbbá, hogy újból felkerülhessünk a legnagyobb szuperszámítógép-kapacitást biztosító országok térképére, ezáltal nem csak a hazai kutatási bázist támogatjuk, hanem csatlakozva a nemzetközi együttműködésekhez, sikeres világméretű összefogások részesévé is válhatunk.



## Tudománytól innovációig

**Dr. Solymár Károly Balázs**  
*Innovációs és Technológiai Minisztérium  
digitalizációért felelős helyettes államtitkára*



A szuperszámítás-technikának lassan 50 éves múltja van, de soha nem volt még annyira az érdeklődés hómlokterében, mint éppen manapság. A technológia szélesebben fejlődik, és a HPC alkalmazása ma már minden területen megjelent, ahol számottevő kutatás-fejlesztés-innováció történik. A világ fejlett régiói egymással versengenek az egyre erősebb szuperszámítógépek építésében, és új felhasználási területek meghódításában. A közeljövőben világszerte és Európában is számos új, nagyon jelentős, izgalmas HPC-beruházás valósul meg, és az erőforrások hatékony kihasználását nemzetközi együttműködések új formái is segítik. Aki kimarad, az menthetetlenül lemarad. Versenyképességben, innovációban, fejlődésben. Ezt Magyarország sem engedheti meg magának. Ezért van nagy jelentősége annak, hogy a szép múlttal és sok sikerrel büszkélkedő hazai szuperszámítástechnika ismét meghatározó fejlesztés előtt áll, ami magában foglalja nemcsak az infrastruktúra megújítását, hanem a kapcsolódó szolgáltatások új, magasabb szintre emelését is.

2020-ban a KIFÜ-ben – uniós támogatást is felhasználva – létrejött és megkezdte működését a magyarországi HPC Kompetencia Központ, amelynek legfontosabb feladata a szuperszámítástechnika széles körű és hatékony hazai alkalmazásának a lehető legnagyobb mértékű előmozdítása. A Kompetencia Központ az érintett intézményeket bevonva, velük szoros együttműködésben valósítja meg feladatát, amit az európai HPC Kompetencia Központok hálózatának részeként a nemzetközi kooperáció is aktívan segít. E bemutatkozó kiadványunkban tájékoztatást adunk arról, hogy honnan indultunk, és milyen módon, hova szeretnénk eljutni a következő időszakban.

**Dr. Máray Tamás**  
*HPC Kompetencia Központ vezető  
Kormányzati Informatikai Fejlesztési Ügynökség*



# Szuperszámítógépek Magyarországon

- Tartjuk a lépést a világgal

Magyarországon már a kilencvenes évek végén, a régióban az elsők között merült fel a gondolat, hogy – a fejlett országok példáját követve – a magyar tudományos életnek is szüksége lenne szuperszámítógépre. Az Országos Meteorológiai Intézet már használt egy speciális, célhoz rendelt eszközt, majd az igények felmérése után minden jelentős hazai szereplő – tudományegyetemek, MTA intézmények – úgy foglalt állást, hogy a tudományos kutatásokhoz is elengedhetetlen egy szuperszámítógép.

## Új időszámítás

Az 1986-ban indított Információs Infrastruktúra Fejlesztési (IIF) Program a kutatás, felsőoktatás és közgyűjtemények központi infrastruktúrájának kialakítását és üzemeltetését tűzte ki célul. 1992-től már a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (NIIF) gondoskodott a működtetésről és a fejlesztésről. Időközben a felhasználók és a felhasználási területek száma exponenciálisan megnőtt, és megfogalmazódott az igény egy szuperszámítógépre.

Az ezredfordulón kiírt tender eredményeképpen, 2001-ben megérkezett Budapestre egy 60 gigaflops teljesítményű, Sun Microsystems gyártmányú szuperszámítógép, ami már 2001-től a hazai kutatók és a felsőoktatás rendelkezésére állt. Az infrastruktúra mellett a NIIF Intézetben belül organikusan kialakult a támogatói, tanácsadói, sőt képzési feladatokat is ellátó szakemberekből álló csoport, a mai Kompetencia Központ (CC) elődje.

A beruházással Magyarország felkerült a világ legnagyobb szuperszámítógépeit rangsoroló TOP500-as listára. A fejlesztést nemzetközi érdeklődés övezte, Ausztriából és Csehországból is érkezett delegáció, hogy az első kézből szerzett tapasztalatokkal bíró magyar szakemberekkel konzultálva ismerkedjenek meg ezzel a technológiával.

Az egyetemek, kutatóintézetek azonnal felismerték és kiaknázták a szuperszámítógép képességeit, a növekvő igények pedig további kapacitásbővítést indukáltak.

## Fejleszteni, bővíteni, lépést tartani

A magyar szuperszámítógép-infrastruktúra több lépcsőben lett egyre imponálóbb teljesítményű, a 2010-es évek elejére szinte teljesen megújult.

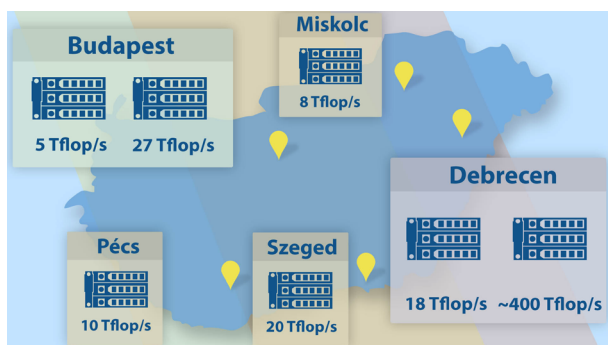
Ez az infrastruktúra nagyon megbízható és kivételesen üzembiztos volt, ráadásul az üzemeltetésben együttműködő partnerként részt vevő gyártó Sun Center of Excellence plakettel ismerte el a KIFÜ elődjének munkáját.

Több száz, külföldi kutatók részvételével is lezajlott projekt, valamint a felhasználóknak rendezett szakmai események, a nemzetközi előadókkal megtartott 1-3 napos workshopok visszajelzései alapján egyértelművé vált, hogy a rendelkezésre álló kapacitások már nem elegendőek. Mindeközben az igények szédítő tempóban növekedtek tovább, így elengedhetetlenné vált az alapvető megújulás, mind technológiában, mind teljesítményben, tehát egy teljesen új infrastruktúrára volt szükség.



## Elosztott infrastruktúra épül

Ekkor Debrecen, Pécs és Szeged tudományegyetemei egy megállapodást kötöttek a NIIF Intézettel szuperszámítógépek elhelyezésére. Ennek értelmében az egyetemek géptermi kapacitásokat biztosítottak a szupergépeknek, és a működési költségek egy részét is viselték. A részben EU-s forrásból finanszírozott beruházás, továbbá a működtetés a NIIF Intézet hatáskörében zajlott.



2011-re kiépült egy teljesen új, 4 szupergépből álló infrastruktúra. Debrecenben és Pécsen új épületekben, Szegeden a meglévő gépteremben kaptak helyet a 10-16 teraflops teljesítményű gépek, míg a negyedik, a legkisebb, 5 teraflopsos gép lépett a Sun helyébe Budapesten. Ezek a szuperszámítógépek a korábban kiépített nagy sebességű, optikai kutatói gerinchálózattal összekötve, elosztott HPC-infrastruktúráként szolgálták, szolgálják tovább a tudományt; a kutatókat, a felsőoktatást és a közgyűjteményeket.

A 2011-es év minden szempontból fontos fordulópontra volt, ekkor csatlakozott Magyarország képviselőjeként a KIFÜ jogelődje, a NIIFI az Európai Unió támogatásával létrehozott nemzetközi szuperszámítógép-felhasználói és -fejlesztői együttműködésekhez.

## Teljes átalakulás

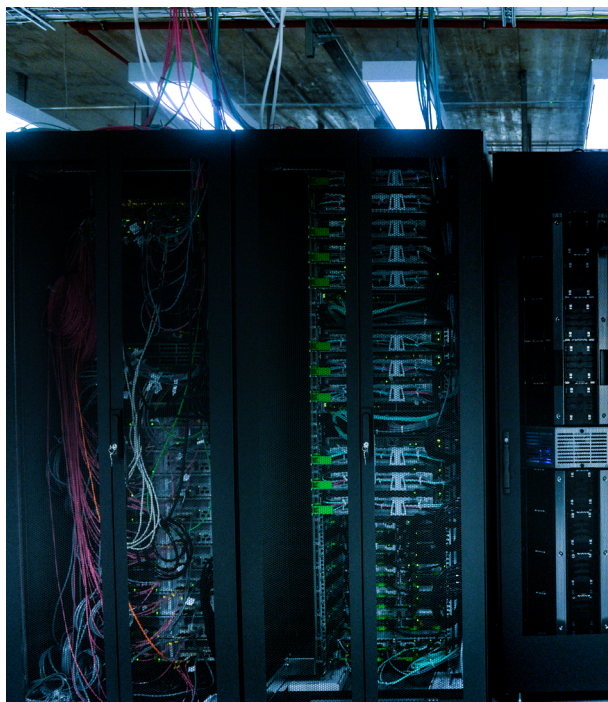
A nemzetközi élmezőnybe való integrálódás közben a hazai szuperszámítógép-kapacitások naprakészen tartása, folyamatos fejlesztése, bővítése is folytatódott. 2015-ben Debrecenben, egy új épületben kettő, Miskolcon és Budapesten egy-egy új szuperszámítógép kezdte meg működését. A teljes magyar szuperszámítógép-infrastruktúra összteljesítménye ekkor 0,5 petaflops lett. 2016-ban tehát már 8 szuperszámítógép állt

rendelkezésre Magyarországon, 4 régebbi és 4 újabb, de ismét egyre gyakrabban jöttek olyan visszajelzések, hogy további kapacitásokra van igény.

A felhasználók körében a fejlesztés előtt végzett felmérés fehéren-feketén kimutatta, elkerülhetlenné vált a teljes megújulás. A megosztott infrastruktúra nagyon elaprózottnak bizonyult – sok helyszín, sok párhuzamos üzemeltetési feladat – ezért megszületett a döntés a szuperszámítógép-kapacitások koncentráálásáról.

## Szintlépés: kapacitásbővítés és koncentrálás

A jelenleg futó fejlesztésnek köszönhetően 2022-re 5 petaflops számítási kapacitású szuperszámítógép áll majd a kutatók és az ipar rendelkezésére. Ez az új gép képletesen szólva egy ugrás a jövőbe, az önálló teljesítménye tízszeres növekedést jelent a korábbi, elosztott infrastruktúrához képest.



A Debreceni Egyetem kampuszán található Szuperszámítógép Központ minden részletre kiterjedő átalakítása után elsősorban már a legújabb magyar szuperszámítógép fogja kiszolgálni a megállíthatatlanul növekvő igényeket. A hazai tudományos közösség és a gazdasági szféra ennek a 6 milliárd forint uniós forrásból megvalósuló fejlesztésnek köszönhetően nagyságrendekkel több szuperszámítógép-használati lehetőséghez jut, mint korábban. A kapacitások növekedésének mértékét jelzi az is, hogy ezzel a fejlesztéssel Magyarország ismét felkerülhet – egy időre – a szuperszámítógépek TOP500-as listájára.



### Szuperszámítógép Központ, Debrecen

Az Ybl- és Pro Architectura-díjjal elismert építész, Ferencz Marcel eleve a szuperszámítógépek befogadására tervezte a Debreceni Egyetem kampuszán álló, 400 m<sup>2</sup> alapterületű, kétszintes épületet. A földszinten egy 150 m<sup>2</sup>-es szerverterem, az emeleti szinten a speciális elektromos és gépészeti terek mellett a 70 m<sup>2</sup>-es kutatólaboratórium és munkaállomás található. A különálló gépészeti terekben foglalnak helyet a szuperszámítógép hűtőegységei.

Az épület visszafogott, költséghatékony, egyszerű anyaghasználattal dolgozik. A főhomlokaton látható relief bemutatja az épület funkcióját, így méltó, szoborszerű tag az egyetemi kampusz épületeinek sorában.



**HPC @hu**  
Kompetencia Központ

## A HPC Kompetencia Központ

A szuperszámítógépek használata rendkívül komplex, így nem várható el, hogy az informatikai területen dolgozó szakembereken túl mások is értsék minden apró részletét. Ez inspirálta a HPC Kompetencia Központ megteremtését; a 2020-ban felállított szervezeti egység legfontosabb célja, hogy a lehető legszélesebb körben előmozdítsa és támogassa a szuperszámítógépes infrastruktúra minél hatékonyabb és eredményesebb használatát. E cél elérésének érdekében a Kompetencia Központ számos tevékenységet végez: magas színvonalú felhasználói támogatást nyújt, konzultációs lehetőséget biztosít, tanácsadást végez, és gondoskodik a szuperszámítógépek használatához szükséges ismeretek oktatásáról, a HPC-kultúra terjesztéséről. Ennek érdekében együttműködik azokkal a felsőoktatási intézményekkel, ahol az olyan tudományok képviselőit képzik, amelyekben a HPC alkalmazása ma már elengedhetetlen. A cél tehát egy európai színvonalú HPC-ökoszisztéma létrehozása és üzemeltetése a magyar tudományos kutatás, a felsőoktatás, valamint a piaci, ipari innováció támogatására.

Egy szuperszámítógép-infrastruktúra kivételesen nagy értéket képvisel, fenntartása és működtetése ugyanakkor magas költségekkel is jár, ezért egy-egy intézmény önállóan aligha tudná finanszírozni. Ezért világszerte elterjedt az a gyakorlat, hogy nemzeti szuperszámítógép központok létesülnek, amelyek felhasználó intézmények széles körét szolgálják ki. A KIFÜ már több évtizede végzi ezt a feladatot Magyarországon, és az országban egyedülálló szakértelemmel rendelkezik a szuperszámítástechnika területén.



A nemzeti HPC fejlesztése és üzemeltetése a KIFÜ egyik kiemelt feladata. Mára a szuperszámítógépek, azaz a HPC-infrastruktúra vált az egyik leguniverzálisabb kutatási eszközzé. A HPC alkalmazása minden tudományterületen jelen van, továbbá ez az eszköz az ipari innováció egyik motorja. Ennek a sürgető felismerésnek köszönhetően a KIFÜ-ben az ITM támogatásával az évtized legnagyobb volumenű, 6 milliárdos informatikai fejlesztésére kerül sor az elkövetkezendő években. Az infrastruktúra megújulása után új lendületet fog kapni a hazai kutatási-fejlesztési tevékenység, s számos nemzetközi együttműködésre is lehetőség nyílik. Célunk egy modern, legalább 5 petaflops teljesítményű szupergép beszerzése, és a felhasználók legmagasabb szintű kiszolgálása, támogatása.

A KIFÜ, Palkovics László innovációs és technológiai miniszter kezdeményezésére 2020 elején életre hívott egy szervezeti egységet, ami dedikáltan a szuperszámítógép felhasználók támogatásával foglalkozik - ez lett a HPC Kompetencia Központ.

Az igazi hozzáadott értéket a szuperszámítógép használata során a magas szintű és komplex felhasználói támogatás adja. Gondoljunk bele, egy kutató nem feltétlenül rendelkezik olyan informatikai szakértelemmel, amely ahhoz kell, hogy a projektjeit tudja futtatni a szupergépeken. Viszont azt semmiképpen nem szeretnénk, hogy bárkit is eltántorítson a magas szintű informatikai

vagy programozói ismeretek hiánya a szuperszámítógép igénybevételeitől. Ezért meghatároztuk a felhasználói támogatás 5 szintjét, amik illeszkednek a felhasználó informatikai, programozási ismereteinek szintjéhez.

A felhasználói támogatás magában foglalja az ügykezelést, például az általános (nem technikai) jellegű megkeresések kezelését, vagy a projektigénnyel kapcsolatos kérdések megválaszolását. A technikai jellegű kérdések megoldása is itt történik, mint például a belépési problémák, futtatási nehézségek kezelése. Az új szoftverek telepítése, optimalizálása, a futtatáshoz szükséges szkriptek, illetve a futtatások során azonosított helytelen erőforrás-használat és a felhasználók tájékoztatása is a szolgáltatás elemeit képezik. a fentiekén túl konzultációs szolgáltatást nyújtunk új felhasználóinknak, valamint igyekszünk támogatást biztosítani alkalmazás- és algoritmusfejlesztési kérdésekben, de nemzetközi kapcsolataink révén akkor is tudunk segíteni, ha a felhasználó igényeit a hazai infrastruktúrával nem lehet teljes mértékben kiszolgálni.

Folyamatosan fejlesztjük a HPC-portálunkat, ami tulajdonképpen egyablakos ügyintézészt biztosít. Ezen keresztül érkeznek a projektigénylések, azok elbírálása, illetve a portál kvázi dashboardként is funkcionál, a felhasználók tájékozódhatnak a projektek státuszáról, illetve a karbantartási, vagy a rendszerüzenetekről is.

Fontos új elem a tevékenységünkben a képzés, oktatás kérdésköre. Jelenleg a 2021-es tréningportfolió kidolgozása zajlik. Egyelőre még virtuális formában tervezzük ezeket, de amint lesz rá lehetőség, személyes részvétellel járó tréningeket és workshopokat is tervezünk. A témakörök kiválasztása a felhasználóink visszajelzései alapján történik.



A Kompetencia Központ csapatát erősítik ugyan HPC-szakemberek, de a magasabb szintű felhasználói kiszolgálás érdekében kialakítottunk egy olyan modellt, ami integrálja a különböző tudományterületek tapasztalt HPC-felhasználóit, hogy szakértelmükkel tudják segíteni a projektelbírálási és -futtatási folyamatokat. Az ő hozzáértésük kiemelten fontos, hiszen minden diszciplínának megvannak a saját speciális ismeretei és módszerei, és ezek lefordítása a szuperszámítógép nyelvére korántsem triviális feladat.

A mindennapokban a HPC Kompetencia Központ szakértői kezelik a beérkezett felhasználói igényeket, tehát ők gazdálkodnak a nemzeti HPC-infrastruktúra erőforrásaival. A HPC Kompetencia Központ tehát biztosítja a magas szintű felhasználói támogatást, tartja a kapcsolatot a hazai felhasználókkal éppúgy, mint a nemzetközi szakmai partnerekkel. Egyúttal a KIFÜ HPC Kompetencia Központ képviseli a magyarországi HPC-infrastruktúrát és -közösséget a nemzetközi szakmai fórumokon.



## Irány a TOP500!

*A szuperszámítógép-infrastruktúra fejlesztése*

**A legújabb magyar szuperszámítógép telepítésének előkészületei tökéletesen illusztrálják a HPC-infrastruktúra fejlesztésének komplexitását, a perspektivikus tervezés szükségességét, és a KIFÜ szakembereire váró kihívásokat. A speciális, kutatási és innovációs célokra használt, kivételesen nagy teljesítményű szuperszámítógép telepítéséhez az épület vázán kívül szinte mindent meg kell újítani a debreceni Szuperszámítógép Központban.**

Az ország számára 5 petaflops számítási kapacitású HPC lesz elérhető 2022-re, amely mintegy tízszeres növekedést jelent a jelenlegi infrastruktúrához képest. Több mint 40 ezer processzormag és 400 db GPU kártya lesz összesen a CPU, GPU és MI és Nagy memóriás partíciókban, amely nagy teljesítményű átmeneti, és nagy kapacitású hosszútávú tárolóval egészül ki. Mindezek a legkorszerűbb fordító- és licenszelt tudományos szoftverekkel adnak csúcstechnológiás kutató-infrastruktúrát.

### TOP500

Ez a projekt osztályozza és részletesen elemzi a világon fellelhető 500 legnagyobb teljesítményű, nem-elosztott számítógépes rendszert. Az, hogy a szuperszámítógépek fejlődése milyen szédítően gyors, abból is látható, hogy 1993 óta évente kétszer is frissítik ezt a rangsort.

<http://www.top500.org/>

A szuperszámítógépek nagy számítási teljesítményének eléréséhez sok számítási egységre van szükség, de a fejlett típusoknak nagy a teljesítménsűrűsége, ezért nem igényelnek extrém nagy helyet. Így lehetséges, hogy egy több mint tízszeres teljesítményű új gép azonos területen elfér. A csatlakozó, kiegészítő berendezések viszont megkövetelik a teret és az egyedi gépészeti megoldásokat. Fontos szempont az is, hogy a szuperszámítógépek esetében nem egyedi, hogy csúcsra vannak járva, hiszen gyorsan elavuló célgépek, amikben nincs biztonsági tartalék, mindig a maximumot kell, hogy nyújtsák. Ennek megfelelően az energiaigényük is hatalmas, önmagában már a hűtésük is rendkívül költséges. Az új szuperszámítógép új erősáramú betáplálást igényel, mivel a gépterem energiafelvételének elméleti maximuma 1,3 MW/óra, a tényleges fogyasztása pedig a végleges konfiguráció, a külső hőmérséklet és a kihasználtság függvénye.



### Adiabaticus hűtés

A működés alapelve nagyon egyszerű: a párolgó víz hőt von el környezetétől. Minél melegebb, szárazabb a levegő, annál több vízgőzt képes befogadni, tehát a teljesítmény a hőmérséklet emelkedésével arányosan nő.

A hűtési költségek csökkentésére speciális, ún. adiabatikus, tehát közvetlen melegvízhűtésű HPC épül. Az alkatrészek és az egyéb elemek 32°C-os folyadékkal hűthetőek, kompresszor nélkül, szabadlevegős, ventilátoros vízpermet-technológiával, tehát elég a környezeti levegő nagy sebességű átfújása a megkövetelt hőmérséklet eléréséhez. Ez a Magyarországon az elsők között alkalmazásra kerülő melegvízhűtésű megoldás kifejezetten környezetbarát, ráadásul nagy előnye, hogy a rendszerben keletkező hőmennyiség egyszerűen elvezethető, újrahasznosítható. Erre van fogadókészség a város és az egyetem részéről, a jelenleg a legjobb megoldást keresik a hulladékhő hasznosítására (pl. melegvíz előállítás, kampusz épületeinek fűtése, több 10 millió forint megtakarítást eredményezve).

### Komondor

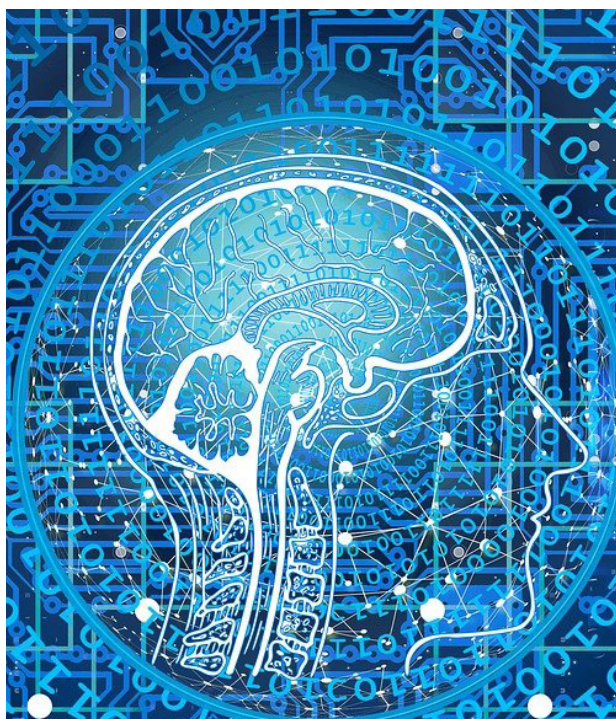
Az egyik legismertebb magyar pásztorkutya-fajta. Megvesztegethetetlen, öntudatos, bátor védelmező. Feladata nem a terelés volt, hanem a nyáj megvédése a ragadozóktól és a tolvajoktól. Az éjjeli őrökös során a komondort fehér színe segítségével különböztették meg a támadóktól. Gyorsan tanul, az alkalmazott intelligenciája kimagasló, ezért kapta 2020-ban a legújabb magyar szuperszámítógép is a Komondor nevet.

Az új, a szavazáson Komondor nevet kapó szuperszámítógép a KIFÜ a hazai felsőoktatást, közoktatást, kutatás-fejlesztést, könyvtárakat és közgyűjteményeket, valamint számos egyéb közintézményt kiszolgáló gerinchálózata, a HBONE+ révén 100 GB/sec sávszélességgel fog kommunikálni a külvilággal.

Miután a szuperszámítógép esetében a szünetmentes működés is rendkívül lényeges, áramkimaradás

esetén azonnal át kell kapcsolni akkumulátoros ellátásra, nem csak magát a gépet, hanem a kiszolgáló infrastruktúrát és a hűtőrendszert is. a szobányi akkumulátortelepek lemerülése esetén pedig a dízelmotorral üzemelő aggregátor lép működésbe. Ha valamilyen nehezen elképzelhető okból még az így nyert idő alatt sem sikerülne helyreállítani az áramszolgáltatást, jön a szükségüzem, majd a szuperszámítógép fokozatos leállítása.

Ugyanígy fel kell készülni minden lehetséges kockázatra, ha a gyártó vagy a KIFÜ szakemberei a szuperszámítógépet szerelik, akkor egy-egy földelési ponthoz kötve dolgoznak, hogy az elektrosztatikus kisülés okozta károk kockázatát kizárják. Tűz esetén – egy szuperszámítógépet nem lehet vízzel, habbal oltani – egy speciális gázzal üzemelő rendszer egyszerűen kiszorítja az égéshez nélkülözhetetlen oxigént a gépteremből.



Ezzel a 2021 nyarára elkészülő fejlesztéssel elérünk az épület fizikai határaihoz, több nagy teljesítményű eszközt nem lehet már elhelyezni benne, túl azon, hogy a betáplálás is a maximumon lesz. A kiszolgáló infrastruktúra nagy férőhelyigénye – közte a tetőre kerülő 7 tonnás hűtőberendezés – és az egyéb adottságok jelentik a szűk keresztmetszet, és megszabják, hogy milyen mértékben fejleszhető tovább a gépterem a jövőben.

## **Nemzetközi kooperáció a versenyképességért – együttműködés a szuperszámítógépek fejlesztése és használata terén**

### **Szerepünk a nemzetközi HPC-vérkeringésben**

A szuperszámítógépek használatát a világon mindenhol az akadémiai, tudományos kutatói közösség szorgalmazta elsőként, a kapcsolódó kommunikáció, tapasztalatcsere is mind formálisan, mind pedig informálisan a már ismert módon zajlott: konferenciákon, workshopokon, kiadványokban és persze személyesen. A szuperszámítástechnikával kapcsolatos ismeretek és ismeretlenek azonban szétfeszítették ezeket a kapcsolattartási és kommunikációs kereteket. A potenciális felhasználóként érdeklődő, jelentkező tudósok, kutatók és piaci szereplők részéről is egyre nagyobb és sürgetőbb igény jelentkezett az átfogó és intenzív támogatásra, hiszen magas szintű informatikai, programozási ismeretek szükségesek a kívánt eredmények eléréséhez. Ennek köszönhetően jött létre a HPC Kompetencia Központ Magyarországon is, a KIFÜ égisze alatt.

A HPC Kompetencia Központ kapcsolatot tart a nemzetközi szakmai partnerekkel, valamint képviseli a magyarországi HPC-infrastruktúrát és -közösséget a nemzetközi szakmai fórumokon. A HPC Kompetencia Központ több nemzetközi kezdeményezés és projekt aktív résztvevője.



A PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) az Európai Unió támogatásával 2010-ben létrehozott közös európai szuperszámítógépes infrastruktúra és együttműködés. A PRACE legfőbb célja, hogy olyan világszínvonalú infrastruktúrát biztosítson ingyenesen az európai kutatás-fejlesztés és innováció számára, ami garantálja Európa versenyképességét a világ más fejlett régióival szemben. A PRACE projekt céljaul tűzte ki szolgáltatásainak továbbfejlesztését, hatékonyságának javítását, a felhasználói támogatás színvonalának emelését, az európai szuperszámítógép központok együttműködésének fokozását. A KIFÜ 2011 óta képviseli Magyarországot a PRACE-ben.

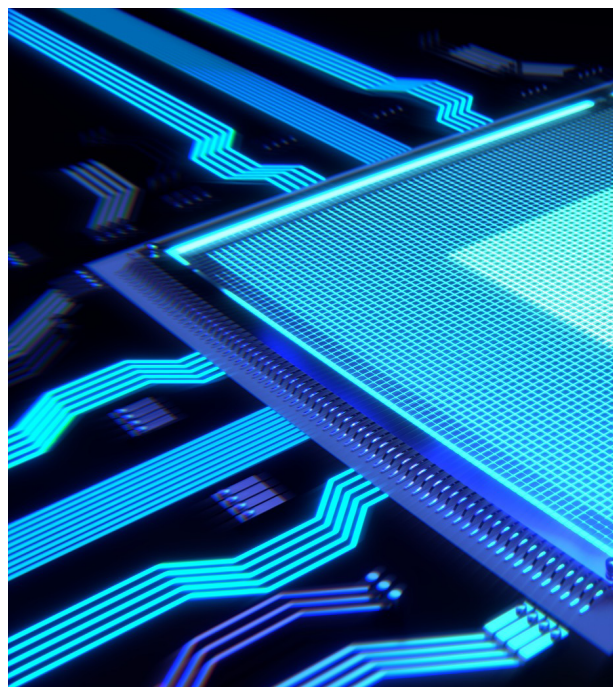
A KIFÜ részvétele a PRACE projektben kulcsfontosságú, mivel ennek keretében juthatunk hozzá az ezen a téren élenjáró európai technológiákhoz, és vehetünk részt azokban a szakmai együttműködésekben, az EU által támogatott projekteken, amik alapvetően szükségesek a hazai HPC-szolgáltatások színvonalának fenntartásához és javításához.

### **Európa versus a világ – Kontinentális kooperáció**

Bár a PRACE együttműködés révén és sok, a különféle EU-országokban folyó nemzeti HPC-program és -projekt eredményeképp az elmúlt évtizedben jelentős fejlődés volt Európában a szuperszámítástechnika terén, a kontinens mégsem tudott lépést tartani a még gyorsabban fejlődő USA-val és a rohamosan feljövő távol-keleti régióval (Kína, Japán). Mindezt jól mutatják a statisztikák, és az is, hogy az említett országokban már évekkal ezelőtt stratégiai fontosságúnak nyilvánították a szuperszámítástechnikát, és nagyon jelentős forrásokat biztosítva, programokat indítottak az exaflop-teljesítménytartomány elérésére. Ezek eredménye, hogy az Egyesült Államokban 2021-ben három, 1 exaflops teljesítményt meghaladó szuperszámítógépet is üzembe helyeznek, és Kína is bejelentette a hasonló beruházásait. Felismerve azt, hogy a lemaradás hátrányos helyzetbe hozza Európát, az EU 2018-ban létrehozta az EuroHPC Közös Vállalkozást (EuroHPC Joint Undertaking).

Jelenleg 33 európai ország egyesíti erőforrásait az EU-val és a piaci szereplőkkel annak érdekében, hogy az EU világelsővé válhasson a szuperszámítógépek terén. Az EuroHPC JU küldetése világszínvonalú, integrált szuperszámítógép- és adatinfrastruktúrák fejlesztése, telepítése, kiterjesztése és fenntartása, valamint egy rendkívül versenyképes és innovatív HPC-ökoszisztéma fejlesztése és támogatása Európában.

Az EuroHPC közös vállalkozás célja, hogy az EU 2021-ben rendelkezzen petascale infrastruktúrával, valamint előkészítse az exascale szuperszámítógépek felépítését, és 2022/2023-ra kidolgozza a felhasználásához szükséges technológiákat, alkalmazásokat.



Az EuroHPC kezdeményezés égisze alatt létrejött EuroCC és a CASTIEL projektek összehangolt és következetes célja a magas szintű szakértelem biztosítása egész Európában a HPC és a kapcsolódó tudományterületek, például a nagy teljesítményű adatelemzés (HPDA), valamint a mesterséges intelligencia terén. Ez a tudás és szakértelem kulcsfontosságú az Európai Unió technológiai autonómiájának és globális versenyképességének megőrzéséhez, megerősítéséhez.



## Az EuroCC projekt

Az EU Horizont 2020 (H2020) égisze alatt futó projektben 33 ország nemzeti HPC Kompetencia Központja vesz részt, így a magyar HPC Kompetencia Központ is. Ezek a központok koordinálják nemzeti szinten a szuperszámítógépekkel kapcsolatos összes tevékenységet, továbbá tartják a kapcsolatot a tudomány és az ipar szereplőivel, a meglévő és leendő HPC szakértőkkel, valamint a nagyközönséggel. Az EuroCC projekt keretében az egymással is együttműködő kompetencia központok megkönnyítik az európai HPC-lehetőségekhez való hozzáférést, testre szabott megoldásokat kínálva a felhasználók széles körének – kutatói és tudományos felhasználók, a közigazgatásnak, valamint a különböző ipari, piaci szereplőknek. az EuroCC projektet fele részben a H2020 program, fele részben pedig a partner országok finanszírozzák.

## CASTIEL

A CASTIEL az interakciót, a tapasztalatcserét segíti az EuroCC hálózatban. A projekt szakértői kidolgozzák az egész Európára kiterjedő kompetencia-térképet, ami bemutatja az egyes központokban rendelkezésre álló erőforrásokat és azonosítja a fejlődési pontokat. Ezzel, ösztönzi a potenciális együttműködéseket, a bevált gyakorlatok cseréjét, az ismeretek és a szakértelmek megosztását. A CASTIEL olyan tevékenységeket fog koordinálni, mint a nemzetközi műhelyek, a különböző típusú partnerségek, valamint a témához kapcsolódó munkacsoportok, a közös érdeklődésre számot tartó kérdések megválaszolása. A projektben közvetlenül vesz részt a HPC Kompetencia Központ.



## LEONARDO

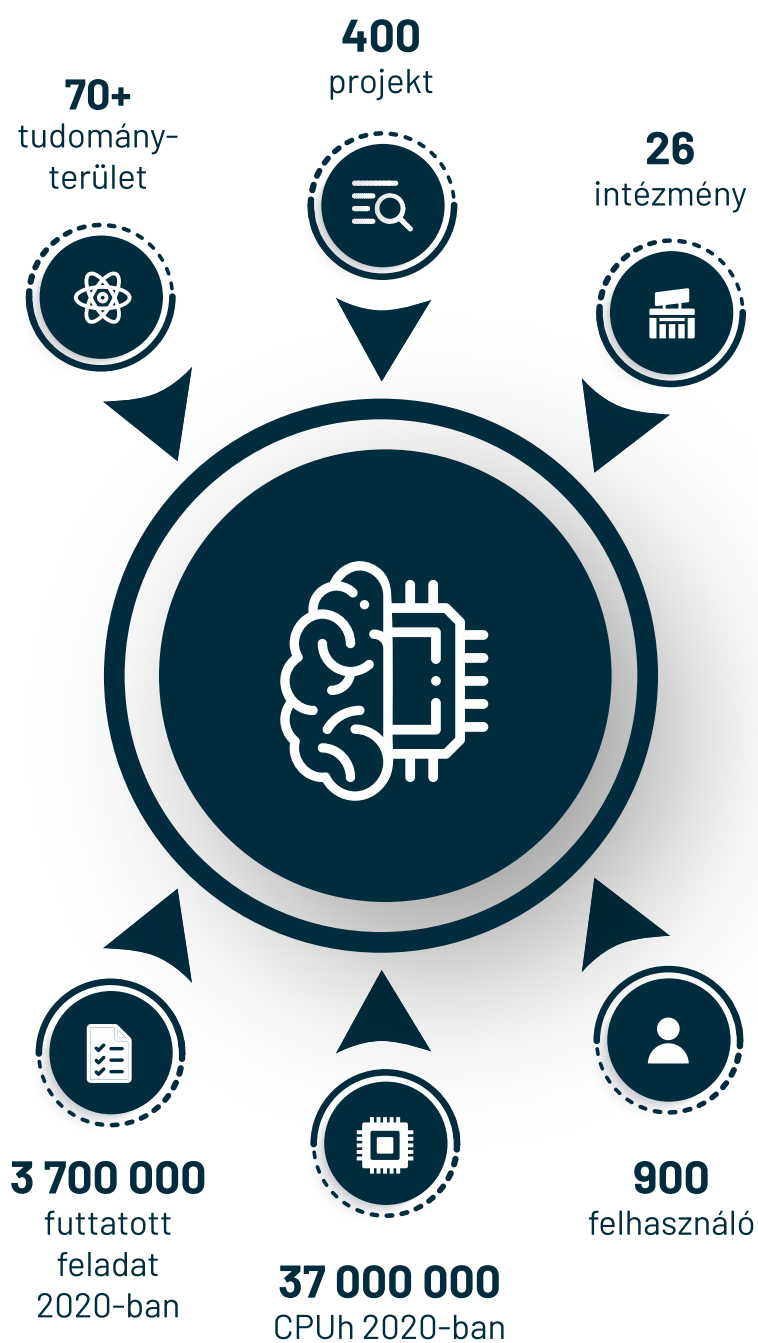
Az EuroHPC program keretében, az EU és Olaszország közös finanszírozásában. Bolognában épül meg 2021-re a világ egyik legerősebb szuperszámítógépe, a 250 petaflops teljesítményű Leonardo. A Leonardo egyike lesz az Európában megvalósuló 3 pre-exa teljesítményű szuperszámítógépnek (a másik kettő a LUMI Finnországban és a Mare Nostrum 5 Spanyolországban).

A Leonardo projektet az EU részéről az EuroHPC JU, Olaszország részéről pedig az Oktatási és Kutatási Minisztérium finanszírozza, 50-50%-ban. A projektet az olasz nemzeti szuperszámítógép-központ, a CINECA valósítja meg. A projektben szakértelmet biztosít továbbá Ausztria, Szlovénia, Szlovákia, Görögország és Magyarország is, hivatalos konzorciumi tagként. A KIFÜ szakemberei szaktudásukkal járulnak hozzá a projekt sikeréhez. A felajánlott erőforrások ellentételezéseként a létrejövő szuperszámítógépes kapacitás elérhető lesz a magyar felhasználók számára is.

Az elmúlt két évtizedben Magyarországon is megtapasztalhattuk, hogy a szuperszámítógépek alkalmazása egyre több területen vált nemcsak kivételesen hasznossá, hanem megkerülhetlenné. A Kompetencia Központ továbbra is azon dolgozik, hogy a minél gazdagabb nemzetközi kapcsolatrendszerből származtatható előnyöket a felhasználóink javára fordítsuk, és a felhasználási területeket kiszélesítsük.

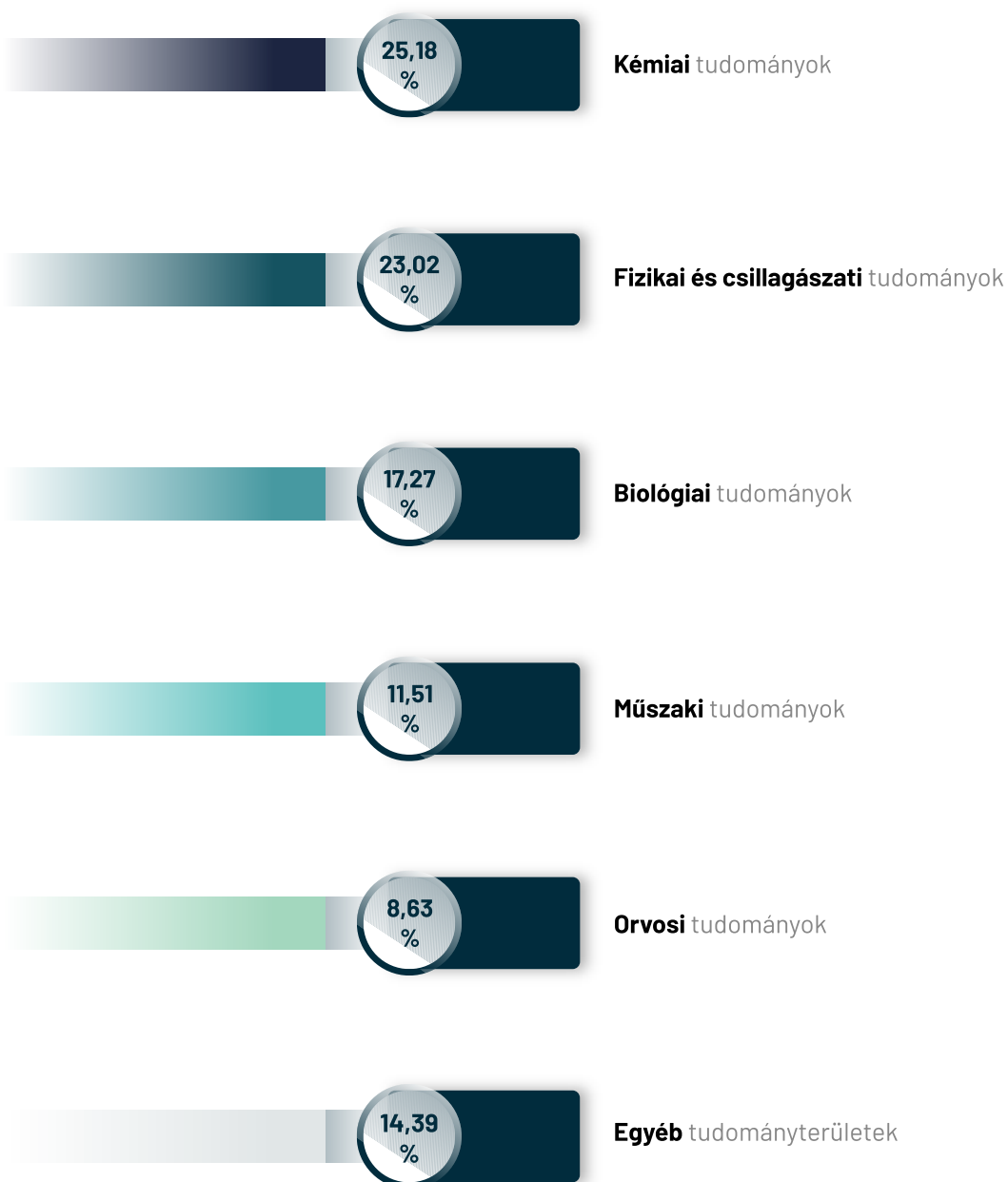
# HPC-felhasználás számokban

A szupergépes kapacitások felhasználása széles körű. Lassan ezer tagot üdvözölhetünk a HPC-felhasználók között, akik 26 intézményben folytatják kutatásaikat. Számos tudományterület szakértőit és több mint 400 projekt javát szolgálja ez a nagy teljesítményű infrastruktúra. A több millió futtatott feladat megannyi tudományos eredményhez segítette hozzá a kutatókat.



# Kutatási területek

A szuperszámítástechnikai erőforrásokat alkalmazó kutatási területek között jellemző módon hazánkban is a STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) tudományok, azaz a természettudományok és a reáltudományok szerepelnek a legelőkelőbb helyeken, beleértve a nagyon jelentős orvostudományi felhasználást is. Az egyéb kategóriában az agrártudományok, földtudományok, de még a nyelv- és irodalomtudományok képviselőivel is találkozhatunk.





**HPC @hu**

Kompetencia Központ

Bővebb információért  
látogasson el a [hpc.kifu.hu](http://hpc.kifu.hu)  
weboldalra!

Kérdéseiket a [hpc-cc@kifu.hu](mailto:hpc-cc@kifu.hu)  
címre várjuk.



**EURO  
ACCESS**

Az EURO CC projektet az Európai Unió Horizon  
2020 kutatási és innovációs keretprogramja a  
823691. számú támogatási szerződésben  
foglaltaknak megfelelően támogatja.