

## HCEMM TEAMING NEMZETI LABORATÓRIUM

### TRANSLATIONAL MEDICINE

A HCEMM Teaming Nemzeti Laboratórium fő tevékenysége a betegségek okainak, diagnosztikájának, gyógyításának és megelőzésének kutatása. Célkitűzése egy olyan központ létrehozása, amelyben kiemelt hangsúlyt kap az egészséges öregedéshez kapcsolódó transzlációs medicina, az alapkutatási eredmények klinikai alkalmazásának elősegítése és a nemzetközi értékelési rendszeren alapuló tudományos kiválóság biztosítása. A HCEMM (Magyar Molekuláris Medicina Kiválósági Központ) magasan képzett kutatók számára biztosít lehetőséget, hogy a magyarokat leginkább érintő krónikus és fertőző betegségekhez kapcsolódóan végezzenek élvonalbeli kutatásokat.



### FŐ KUTATÁSI TERÜLETEK

- Transzlációs medicina
- Egészséges öregedés
- Immun- és gyulladásos betegségek
- Anyagcsere- és szív-érrendszeri betegségek
- Genomikus instabilitás és rákos megbetegedések
- Fertőző betegségek és társbetegségek
- Tudományos számítástechnika, bioinformatika és orvosi informatika
- Biobank és Fázis 1 klinikai vizsgálatok

**MEGVALÓSÍTÓ:**  
HCEMM Nonprofit Kft.

**PROJEKTAZONOSÍTÓ:** 2022-2.1.1-NL-2022-00005

**TÁMOGATÁSI IDŐSZAK:** 2022.11.01 - 2026.10.31

**TÁMOGATÁSI ÖSSZEG:** 1.953.934.000 Ft

## LABORATÓRIUMI KUTATÁSTÓL VÁRHATÓ EREDMÉNYEK

- Új molekuláris diagnosztikai eljárások az öregedéssel kapcsolatos betegségek korai felismerésének támogatására.
- Csökkenő egészségügyi költségek, várható élettartam növekedése, betegek életminőségének javulása.
- A HCEMM kutatócsoportjai által létrehozott szellemi tulajdon piaci értékesítése és hasznosítása.
- A magyar kutatás elhelyezése a nemzetközi élettudományokkal foglalkozó intézetek térképén.
- A magyar tudásrégiók erősítése Magyarországon és Kelet-Közép Európában.
- A társadalom tagjainak bevonása az öregedéssel összefüggő betegségek kutatásával kapcsolatos témákba.
- Nemzetközi szervezetekkel való szoros együttműködés, amelynek első példája az EMBL.

## SZAKMAI CSAPAT BEMUTATKOZÁSA

A HCEMM jelenlegi kutatási témái az egészséges öregedéshez kapcsolódnak, különös tekintettel az immungyulladásos betegségekre, az anyagcsere- és szív- és érrendszeri betegségekre, a genomiális instabilitásra és a rákra, valamint a fertőző betegségekre, amelyek súlyosbítják a fent említett nem fertőző krónikus betegségeket. Ezek a betegségek együttesen a magyar lakosság többségét érintik időskorban, a halálozás több mint 75%-át csak a daganatos vagy a szívbetegségek okozzák.

A HCEMM jelenleg négy fejlett műszerközpontot (három a tulajdonosoknál és egy a HCEMM központjában), 20 kettősen affiliált kutatócsoportot, 5 központi kutatócsoportot és 3 klinikai vizsgálatokkal és biobankokkal foglalkozó csoportot foglal magában. Eredményeink közé tartozik több mint 300 tudományos folyóiratban megjelent cikk (~71% Q1, ~32% D1), 4 könyvfejezet és 28 doktori értekezés, amelyek közül valamennyi Open Access elérhetősége biztosított. A HCEMM már 13 kutatási szolgáltatási szerződést kötött, amelyek keretében a kutatócsoportok és a műszerközpontok speciális szolgáltatást nyújtottak ipari és akadémiai partnereknek.

### A HCEMM keretében jelenleg a következő kutatócsoportok dolgoznak:

#### **HCEMM-USZ Skin Research Group**

A HCEMM-USZ Skin kutatócsoport nagy szakértelemmel rendelkezik a bőrbiológiában, a bőr immunológiára és a transzlációs orvoslásra összpontosítva.

#### **HCEMM-USZ Molecular Gastroenterology Research Group**

A kutatócsoport küldetése a páciensekből vett hasnyálmirigy organoid tenyészetek előnyeinek kihasználása és a tenyésztési rendszer javítása a stromális és hámsejtek betegség szempontjából releváns kokultúráinak létrehozásával. Ezeket a kokultúrákat a betegségmechanizmusok, az intercelluláris kommunikáció és a gyulladásos és rosszindulatú hasnyálmirigy-betegségek terápiás lehetőségeinek tanulmányozására fogják használni.

#### **HCEMM-USZ Magnetotherapeutics Research Group**

A kutatócsoport olyan biofizikai technológiákat fejleszt, amelyek elektromos, ultrahangos és mágneses módozatokra épülnek, és nagy pontosságú, nem gyógyszerészeti beavatkozásként szolgálnak, miközben javítják a gyógyszer szállítási megoldásokat is. Különös figyelmet fordítanak az agy rendellenességeinek kezelésére.

#### **HCEMM-USZ Cerebral Blood Flow and Metabolism Research Group**

A kutatócsoport két kihívással foglalkozik: (I) új stratégia kidolgozása az agyi ödéma kialakulásának előrejelzésére szolgáló időben történő, pontos diagnózis érdekében; és (II) új, célzott, nem invazív és személyre szabott terápia nyújtása az agyi ödéma kialakulásának hatékony enyhítésére.

#### **HCEMM-USZ Fungal Pathogens Research Group**

A kutatócsoport célja, hogy feltárja a gombák által kiváltott szájüregi rák (szájüregi laphámsejtes karcinóma), mint betegség előrehaladása során in vitro és in vivo aktiválódó mechanizmusokat. A csoport fő kutatási területe a szájüregi gombák alkotta mikrobiom egészségben és betegségben betöltött szerepének feltárása.

**HCEMM-USZ Translational Colorectal Research Group (Clinical Trials and Biobanking Group):** A Crohn-betegség és a colitis ulcerosa egész életen át tartó kezelést igényel. A kutatócsoport az IBD új biomarkereit keresi, a jelenleg ismertek korlátai miatt. A csoport hipotézise a citokinek, kemokinek és a mikrobiom/mikrobiom elemzésére tesz javaslatot a terápiás célpontok azonosítása és a kezelési válasz előrejelzése érdekében, lehetővé téve a személyre szabott terápiát. A kutatás célja a profilok és összetételek meghatározása, valamint ezek korrelálása a klinikai paraméterekkel a prediktív markerek felfedezése érdekében. Az adatokat és a mintákat a Szegedi Tudományegyetem IBD biobankjában fogják tárolni elemzés céljából azért, hogy feltárják a személyre szabott kezeléshez szükséges biomarkereket.

### **HCEMM-BRC Mutagenesis and Carcinogenesis Research Group**

Kutatásokat végeznek az UBZ-tartományt tartalmazó fehérjéken az UbPCNA-kölcsönhatásban (proliferációs sejtmag antigén ubikvitinációja) lévő fehérjék, és a kölcsönhatás által érintett legfontosabb enzimatikus tevékenységek azonosítására. A kutatás fényt derít az Ub-PCNA által közvetített DNS-károsodást megkerülő utak szabályozási vonatkozásaira és mechanizmusára.

### **HCEMM-BRC Metabolic Systems Research Group**

A kutatócsoport egyesíti a rendszerbiológiát és a filogenetikai megközelítéseket annak megértéséhez, hogy az anyagcsere-különbségek hogyan befolyásolják az egészséget és a patogén mikrobák fejlődését. Kiterjedt know-how-juk van az omikai adatok generálásával és ezek elemzésével kapcsolatban, beleértve a metabolom profilokat is.

### **HCEMM-BRC Translational Microbiology Research Group**

A kutatócsoport célja precíziós anti-virulencia terápia fejlesztése gyulladással járó bélbetegség ellen. Céljuk egy olyan funkcionális metagenomikus platform biztosítása, amely a horizontális géntranszfer-mediált rezisztencia evolúciót vizsgálja.

### **HCEMM-BRC Systems Immunology Research Group**

A csoport elsősorban számítási módszereket alkalmaz az immunológiai kérdések megválaszolására. Legfőképp a kórokozók, a rák és a saját szervezetből származó molekulák adaptív immunfelismerésével foglalkoznak.

### **HCEMM-BRC Pharmacodynamic Drug Interaction Research Group**

A csoport a gyógyszer-kórokozó-mikrobiom kölcsönhatások vizsgálatára összpontosít, amely a jövőben irányadó lehet a személyre szabott antimikrobiális kezelés megtervezésére irányuló erőfeszítésekben a folyamatos, súlyos, nem antibiotikus gyógyszeres kezelést igénylő társbetegségekben szenvedő betegek számára. A hagyományos antibiotikumok és a nem antibiotikus gyógyszerek közötti gyógyszerkölcsönhatások szisztematikus szűrésével a csoport olyan új kombinációkat keres, amelyek nagyságrendekkel hatékonyabban képesek a kórokozó baktériumokat eltávolítani, mint az arra fogékony társaik, és maximalizálják a kórokozók eltávolítását, miközben védik az egészséges bél-mikrobiótákat.

### **HCEMM-SU Extracellular Vesicles Research Group**

A kutatócsoport új génterápiás eszközök fejlesztésére összpontosít. A projekt elsődleges céljai közé tartozik a szív- és érrendszeri betegségek genetikai rágszáló modelljeiben történő új génterápiás módok kifejlesztése és tesztelése in vitro és in vivo körülmények között.

### **HCEMM-SU Molecular Oncohematology Research Group**

A kutatócsoport a különböző rosszindulatú hematológiai elváltozások molekuláris kórfejlődését vizsgálja, különös tekintettel a B-sejtes limfómákra (nyirokszövet daganatokra). A transzlációs kutatás célja, hogy a fejlett genomikai technológiák felhasználásával klinikailag alkalmazható eszközöket fejlesszen ki a személyre szabott terápia és a B-sejtes limfómákban szenvedő betegek molekuláris monitorozásának támogatására.

### **HCEMM-SU Cardiometabolic Immunology Research Group**

A csoport érdeklődésének középpontjában a transzlációs kardiovaszkuláris kutatás áll, melyet a molekuláris orvostudomány-kardiológia-immunológia-onkológiai-farmakológia interdiszciplináris területein vizsgálnak.

### **HCEMM-SU Neurobiology and Neurodegeneration Research Group**

Fő területe az egészséges öregedés és az életkorral összefüggő, krónikus neurodegeneratív rendellenességek, például a Huntington-kór, a Parkinson-kór és az Alzheimer-kór patofiziológiájának tanulmányozása. A csoport egy egyedülálló, közvetlen neuronális átprogramozó modellrendszerrel használ, amely teljesen hiányzott a mai napig Magyarországon.

### **HCEMM-SU Inflammatory Signaling Research Group**

A kutatócsoport kutatásának címe a „Szövetkárosodás okozta gyulladással járó mechanizmusok”, melynek keretében kísérleteket végeznek azzal a céllal, hogy jobban megértsék az alapvető mechanizmusokat, melyek a leukocitákat a sebekhez irányítják.

### **HCEMM-SU Molecular Channelopathies Research Group**

A CFTR (cisztás fibrózis transzmembrán konduktancia regulátor) kutatás transzlációs relevanciáját a súlyos örökletes betegség, a cisztás fibrózis (CF) adja, amely világszerte közel 100 000 embert érint, és amelyet számos CFTR mutáció okoz.

### **HCEMM-SU Thrombosis and Hemostasis Research Group**

A kutatás a transzlációs orvoslásra összpontosít a trombózis és a vérrögképződés területén. Vizsgálataik során in vitro, ex vivo és in vivo módszereket alkalmaznak fejlett mikroszkópos technikákkal kombinálva a vérrögképződéses folyamatok kórélettanának feltárására. A neutrofil extracelluláris csapdák, a von Willebrand-faktor és ezek kölcsönhatásának szerepére koncentrálnak.

### **HCEMM-SU Translational Dermatology Research Group**

A csoport a pigmentáció, a melanociták és a melanoma biológiájának megértésére összpontosít. A csoport kiemelt figyelmet fordít a melanomában az immunterápiákkal szembeni rezisztencia leküzdését célzó új terápiás megközelítések azonosítása iránt, a bioinformatika, a molekuláris biológia és az in vivo egérmodellek kombinációjának felhasználásával.

### **HCEMM-SU OnkoBank Research Group (Clinical Trials and Biobanking Group)**

Az OnkoBank lehetővé teszi a kutatók számára, hogy a kiválasztott tumortípusok bármelyikére vonatkozó transzkriptomikai, genomikai vagy proteomikai adatok felhasználásával tudományos vizsgálatokat végezzenek. Különös hangsúlyt kap a daganatellenes gyógyszeres, radiológiai és sebészeti kezelések dokumentálása, valamint a betegek nyomon követésének folyamatos frissítése. Minden szövetmintát folyékony nitrogénben tárolnak, ami biztosítja, hogy a tárolás során nem következik be veszteség a rendelkezésre álló legmagasabb minőségi szabványoknak megfelelően.

### **Circulating Nucleic Acid Biomarker Core Group**

A csoport nagy áteresztőképességű DNS-szekvenálást és bioinformatikai módszereket használ új PCR-alapú tesztek kifejlesztésére a krónikus és fertőző betegségek korai diagnosztikájához. A cél olyan diagnosztikai tesztkészletek kifejlesztése, amelyekben a plazma vagy a szérum közvetlenül felhasználható a vizsgálatban.

### **Human neuron physiology and therapy Core Group**

A csoport a humán neuronok fenotípusait vizsgálja működésük, szerkezetük és molekuláris profiljuk szempontjából. A vizsgálat célja az "emberre specifikus" neuronális jellemzők azonosítása, amelyek segítenek megérteni az emberi agy működését az egészséges öregedés és a patológia vonatkozásában, és remélhetőleg a jövőben új terápiás beavatkozások kifejlesztését teszik lehetővé.

### **Genome Integrity and DNA Repair Core Group**

A csoport a daganatképződés molekuláris hátterének megértésére és annak feltárására összpontosít, hogy ez a folyamat modulálja-e a genom integritását és fenntartását. Elsősorban az érdekli őket, hogy a DNS-károsodás hogyan befolyásolja a folyamatban lévő fiziológiai sejtmechanizmusokat, például a replikációt és a transzkripciót. Ennek kiterjesztéseként olyan epigenetikai markerekkel foglalkoznak és jellemzik azokat, amelyeket potenciálisan klinikai eszközként lehet hasznosítani a rákhoz kapcsolódó prediktív diagnosztikában. A kutatás dinamikus hozzájárulhat a tumorok pontosabb felismeréséhez, értékeléséhez és osztályozásához, már a tumor kialakulásának korai szakaszában is.

### **Cancer Genomics and Epigenetics Core Group**

A csoport a tumorfejlődés során bekövetkező epigenetikai változásokat vizsgálja újgenerációs szekvenálási technikák segítségével, integrálva a génexpressziós, mikroszkópiai és kísérleti adatokat, hogy azonosítani lehessen a kissejtes tüdőrák potenciális sebezhetőségeit. Emellett nem invazív szekvenálási és diagnosztikai módszerekre összpontosítanak, amelyek segítenek a daganatok gyógyszerreakciójának és a betegek túlélésének előrejelzésében.

### **Cancer Microbiome Core Group**

A csoport olyan integrált keretrendszert dolgoz ki, amely lehetővé teszi a betegek csoportosítását a rák kockázata és a terápiára adott válasz alapján. Ezen túlmenően ezek a vizsgálatok feltárják a rák progressziójában szerepet játszó új humán DNS-károsodási válaszútvonalakat. Az elsődleges cél a mikrobiomhoz kapcsolódó biomarkerek létrehozása a nem rákos betegeknél még a tumor kialakulása előtt, ezáltal a terápiás megközelítések reaktív helyett prediktívvé válhatnak.

### **Translational Medicine Development Core Group**

A csoport egy speciális támogató csoport, amely más HCEMM-hez csatlakozó kutatócsoportokhoz kapcsolódik, hogy megkönnyítse alap kutatásaik translációs szakaszát. A csoport egyrészt protokollokat dolgoz ki a humán mintagyűjtéshez, illetve, ha egy projekt eléri a TRL 7-8 állapotot, a csoport támogatja az eszköz vagy diagnosztikai módszer klinikai értékelését a szabályozási utakra vonatkozó útmutatással.

A **HCEMM Advanced Core Facilities (ACF)** rendszerének és szolgáltatásainak célja egy olyan kutatási infrastruktúra-koordinációs rendszer üzemeltetése, amely biztosítja, hogy a HCEMM kutatási projektjeit támogató infrastruktúrát a tulajdonosokkal közösen, hatékonyan használják ki a kutatók. Ez magában foglalja a HCEMM alaplétesítményrendszerének létrehozását és a kapcsolódó koordinációs és irányítási tevékenységeket. Az ACF-ek olyan speciális laboratóriumok, amelyek élvonalbeli technológiával és a legmodernebb gépekkel vannak felszerelve. Az egyes ACF-ek által kínált szolgáltatások a kutatás és fejlesztés egyes területeire összpontosítanak (pl. képkalkotás vagy tömegspektrometria), a HCEMM kutatócsoportok tevékenységeit és az ipari partnerekkel folytatott munkát támogatva.

Az ACF-ek az EU Teaming Grant révén az EMBL-lel is kapcsolatban állnak, ami lehetővé teszi a HCEMM kutatói számára, hogy az EMBL fejlett maglétesítményeinek egyedülálló kínálatát az EMBL alkalmazottaival azonos feltételek mellett használják.

A HCEMM már négy fejlett műszerközpontot hozott létre, három a tulajdonosok telephelyein működik, míg a nemrég indult egység a HCEMM szegedi központjában található.

### **In Vivo Imaging ACF**

Az ACF az in vivo képkalkotó berendezések széles skálájában nyújt szolgáltatásokat már meglévő infrastruktúrája segítségével, amely folyamatosan bővül. Az ACF azonnali hozzáférést biztosít több állat modellhez (optimalizált hagyományos és SPF állat létesítmények), amely többnyire szükséges a felhasználók számára kisállat képkalkotó vizsgálatok során. A tumor xenograftok, beleértve a különböző sejtvonalakat is, elérhetők az ACF-ben. A rendelkezésre álló technológiai platform összetettségével az ACF egyedülálló és rendkívül rugalmas megoldást kínál az adott szervezet összes szervrendszerének statikus, dinamikus és funkcionális vizsgálatára, ezenkívül a farmakológia, a molekuláris onkológia, a kórtan, a gyulladáskutatás, a biomarker azonosítás és kimutatás területén végzett kutatások számára, a fiziológiai és kórélettani jelenségek értékelésével párhuzamosan.

### **Egysejt-omika ACF (Single-cell Omics ACF)**

Az ACF fő célja egyrészt limitált mennyiségű minták nagyérzékenységű molekuláris szintű jellemzése, mely magában foglal proteomikai, lipidomikai, genomikai és transzkriptomikai analíziseket; másrészt új eljárások kidolgozása vagy meghonosítása pár száz, vagy kevesebb sejt számú minták jellemzésére. Az ACF olyan speciális szolgáltatásokat kínál, mint a proteomika, lipidomika, genomika, transzkriptomika, fenomika. A proteomikai és lipidomikai elemzésekhez használt tömegspektrométereket az adott mérési típusok esetében 2-3 hetes időközönként váltakozva működtetik. A műszereket csak képzett személyzet kezelheti, az ügyfelek nem férnek hozzá közvetlenül a tömegspektrométerekhez. Az adatok kiértékelését általában az ACF személyzete végzi, ezért a nyers adatokat jellemzően kizárólag publikációs célokra adják ki.

A genomikai és transzkriptomikai munkafolyamatokat a BRC NGS Platformjának személyzete végzi. A felhasználók biztosítják a kiindulási anyagot (DNS, RNS, miRNS, ChIPped DNS, cDNS stb.), a szekvenáló könyvtárak előkészítését és a szekvenálást az NGS Platformon dolgozó szakértők végzik. Az így kapott nyers szekvenciaolvasatokat ftp-ről/felhőből letöltve vagy külső merevlemezekre elhelyezve adják át a felhasználóknak.

### **Funkcionális Sejtbiológia és Immunológia ACF (Functional Cell Biology and Immunology ACF)**

Az ACF fő céljai közé tartozik a nagy áteresztőképességű és nagy felbontású képalkotás, a sejtfelszíni és sejten belüli markerek detektálása, valamint a sejteken belül kifejeződő fehérje markerek alapján történő sejtelkülönítés további sejt szintű és immunológiai vizsgálatok elvégzése érdekében.

Az ACF statikus és dinamikus képalkotó alkalmazásokat, valamint nagy teljesítményű sejtválogató- és marker azonosító szolgáltatásokat kínál. A Funkcionális Sejtbiológiai és Immunológiai ACF (FCBI ACF) legfőbb technikai kínálata közé tartozik a hagyományos (széles látószögű, konfokális) és a fejlett (szuperfelbontású) fénymikroszkópia, a biológiai mintákra optimalizált elektronmikroszkópia (beleértve a tömb tomográfiát és a korrelatív fény- és elektronmikroszkópiát), egy modern sejt szorter berendezés és egy molekuláris biológiai eszköze gyűttes.

### **Tudományos Számítástechnika ACF (Scientific Computing ACF)**

A tudományos számítástechnikai műszerközpont támogatja a HCEMM valamennyi kutatócsoportját számítási, modellezési és statisztikai igényeik kielégítésében, kísérleti adataik elemzésében és integrálásában. Új eszközöket fejlesztünk és alkalmazunk a hatékony adatgyűjtéshez, -generáláshoz, -tároláshoz, -feldolgozáshoz, -bányászathoz, -elemzéshez és -bemutatáshoz, hogy javítsuk a kvantitatív élettudományi kutatások tudományos eredményeit, valamint elérhetővé tesszük a legkorszerűbb bioinformatikai és orvosi informatikai szoftvereket és adatbázisokat.

## **LEHETSÉGES PARTNERI EGYÜTTMŰKÖDÉSEK**

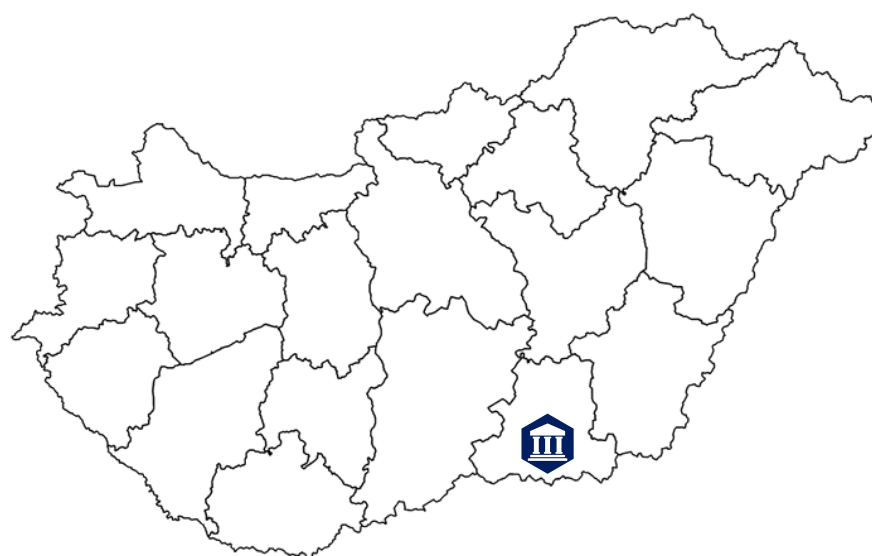
A HCEMM partnerségek kialakítására összpontosít a Horizont Európa keretprogram keretében meghirdetett közös kutatási projektek és egyéb támogatási lehetőségek, pl. európai kutatószervezetekkel való kapcsolatépítési lehetőségek, diákcserék, tudományos együttműködések megvalósítása céljából. A HCEMM potenciális ipari partnereket is keres, akár közös munka és szolgáltatásnyújtás, akár a HCEMM szellemi tulajdonának licencelése céljából.

## **MEGSZÓLÍTANI KÍVÁNT CÉLCSOPORT**

A HCEMM Teaming Nemzeti Laboratórium célcsoportjai a hazai és nemzetközi kutatók és kutatóintézetek (akadémiai és kormányzati); a magánszektor, azon belül is különösen a potenciális ipari partnerek, valamint a társadalom szélesebb rétegei.

## **MEGVALÓSÍTÁS HELYSZÍNE:**

- Szeged



**SZAKMAI KAPCSOLATTARTÓ**

**FERENCZI JUDIT JANKA**  
*projektmenedzser*

 natlab@hce mm.eu

 +36 30 534 2211

**ELÉRHETŐSÉG**

 natlab@hce mm.eu

 [hce mm.eu](http://hce mm.eu)