

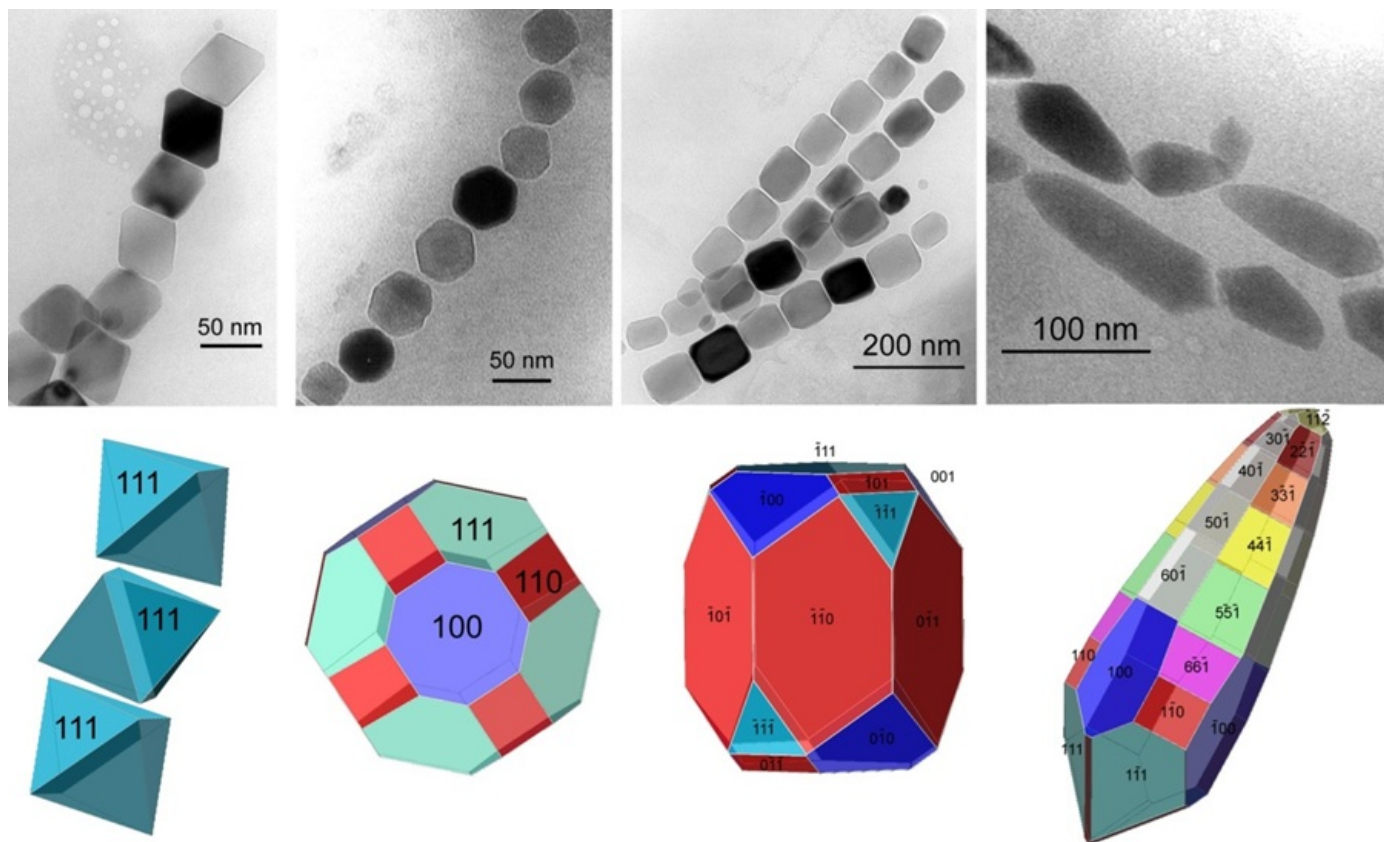
A részecskék világának megismerésében nyit új perspektívákat a veszprémi fejlesztés

Az NKFI Hivatal javaslatai alapján az első felhívások között hirdette meg a Nemzetgazdasági Minisztérium a „[Kutatási infrastruktúra megerősítése – nemzetköziesedés, hálózatosodás](#)” (GINOP-2.3.3-15) című – 20 milliárd forintos keretösszegű – pályázatot, hogy erősítse a hazai kutatási infrastruktúrát és támogassa a nemzetközi kutatási infrastruktúrákban való magyar részvételt. Elsőként ennek a pályázatnak a – debreceni, keszthelyi, pécsi, szegedi, veszprémi – [nyerteseit hirdették ki](#) 2016 májusában.

A Pannon Egyetem „Elektronmikroszkópos laboratórium létrehozása”-ra nyert el csaknem egymilliárd forint támogatást. A projekt szakmai vezetője, Pósfai Mihály Széchenyi-díjas akadémikus, egyetemi tanár november végén [tájékoztató fórumon](#) beszélt a Veszprémben felállítandó laboratóriumról. Előadására a kutatók, szakértők is meghívtást kaptak, akik kutatási programjaik megvalósítása során támaszkodhatnak az elektronmikroszkópos vizsgálatokra.

Az infrastruktúra fejlesztést célzó pályázatot a csoportjában folyó, magas színvonalú kutatások segíthették sikerre. Professzor úr 2015-ben felfedező kutatások finanszírozására nyert forrást a [Kutatási Témapályázatok](#) keretében.

Valóban, ezek a kutatások összefüggnek. Geológus a végzettségem, mindig ásványokkal foglalkoztam – és kezdettől fogva nanométerű objektumokkal. Mondhatni véletlenül kezdtem azokat a baktériumokat vizsgálni, amelyek mágneses nanokristályokat növesztenek a sejtjeikben. Ettől olyanok, mintha iránytűk lennének, és kénytelenek arra úszni, amerre a Föld mágneses tere diktálja. Az ilyen élőlények nemcsak a biológia, hanem az anyagtudomány számára is érdekesek, mert olyan szabályozott méretű és alakú mágneseket növesztenek, amilyeneket a laboratóriumban nehezen állítunk elő.



Változatos alakú és elrendeződésű mágneses nanorészecskék különböző mágneses baktériumsejtekben

Az egyik támogatott kutatási projektünkben a mágneses baktériumból megismert szabályozó mechanizmust laboratóriumi körülmények között alkalmazzuk egydimenziós mágneses struktúrák előállítására.

Ezeknek várható a gyakorlati célú hasznosítása is?

Az egyik PhD-hallgatóm már előállított ilyen szerkezeteket, és kiderült, hogy – a „hagyományos”, diszpergált mágneses nanorészecskékkel szemben – egy nagyságrenddel megnövelik bizonyos folyadékok viszkozitását. Minden olyan mágneses anyag esetében, amelynek nagy az anizotrópiája, tehát különleges, hosszúkas alakja van, várható valamilyen alkalmazás. Az adattárolásban, a mágneses képalkotásban (MRI) például hasznosak lehetnek az egydimenziós képződmények.

A másik projektben azt vizsgáljuk, hogyan képződnek a karbonátásványok a Balatonban. A Balaton iszapja jórészt magnézium-kalcitból áll, ami a vízben válik ki. Azért mondtam, hogy a két kutatásnak köze van egymáshoz, mert az ásványkiválásban is szerepet játszanak a mikroorganizmusok. Az algák fotoszintézise teremt megfelelő kémiai körülményeket a magnézium-kalcit kiválásához. A kalcit nemcsak „önmagában”, homogén kristálycsíra-képződéssel keletkezik az oldatban, hanem egy felületen válik ki. A Balaton sekély, és mindig lebeg benne apró agyagásvány – a kalcit ennek a felületén kristályosodik. Télen pedig, amikor befagy a Balaton, sejteken indul meg a kristálykiválás.

A mágneses nanoszálak esetében módosított, mutagén filamentumokra kristályosítjuk a szervetlen anyagot – így kontrolláljuk a kiválását. A Balatonban az agyagásvány vagy egy alkalmas mikroalga valósít meg természetes kontrollt. Ennek kutatása azért érdekes a tudomány számára, mert úgy tűnik, hogy a régen leírt, klasszikus kristálycsíra-képződési mechanizmuson kívül más folyamatok is léteznek. Ezek követését szintén segíti majd az új elektronmikroszkópos laboratórium.

Milyen főbb elemekből áll az elektronmikroszkópos laboratórium kiépítését célzó projekt?

Az elnyert támogatásból két mikroszkópot is beszerezhetünk: lecseréljük a régi pásztázó elektronmikroszkópunkat, és – egy különálló, új épületben – üzembe helyezünk egy transzmissziós elektronmikroszkópot. A pályázatunkban szereplő új épület azért fontos, mert ezt a műszert zajmentes környezetben tudjuk csak használni.

Mit jelent a zaj ebben az esetben?

Részben mechanikai zajt, rezgést: a város „alaprezgése” a kőzeteken, a talajon keresztül a mikroszkópot is mozgatja, ez pedig megghiúsítja az atomi felbontást, az egyes atomok észlelését. Ezeket a mikroszkópokat nem az emeleten állítják fel, hanem a pincében, de az új épületnek még a környezetét is a műszerhez igazítva alakíthatjuk ki. Az elektromágneses zajokat szintén ki kell szűrniük: például figyelniük kell arra, hogy milyen eszközök működnek az épületben, hogyan futnak a huzalok a falban. Az akusztikus zajok ugyancsak zavarnak, de ezek a modern mikroszkópok többnyire nem csupaszon, hanem nagy dobozban érkeznek, és az operátor is csak a szomszéd szobából irányítja a mérést.

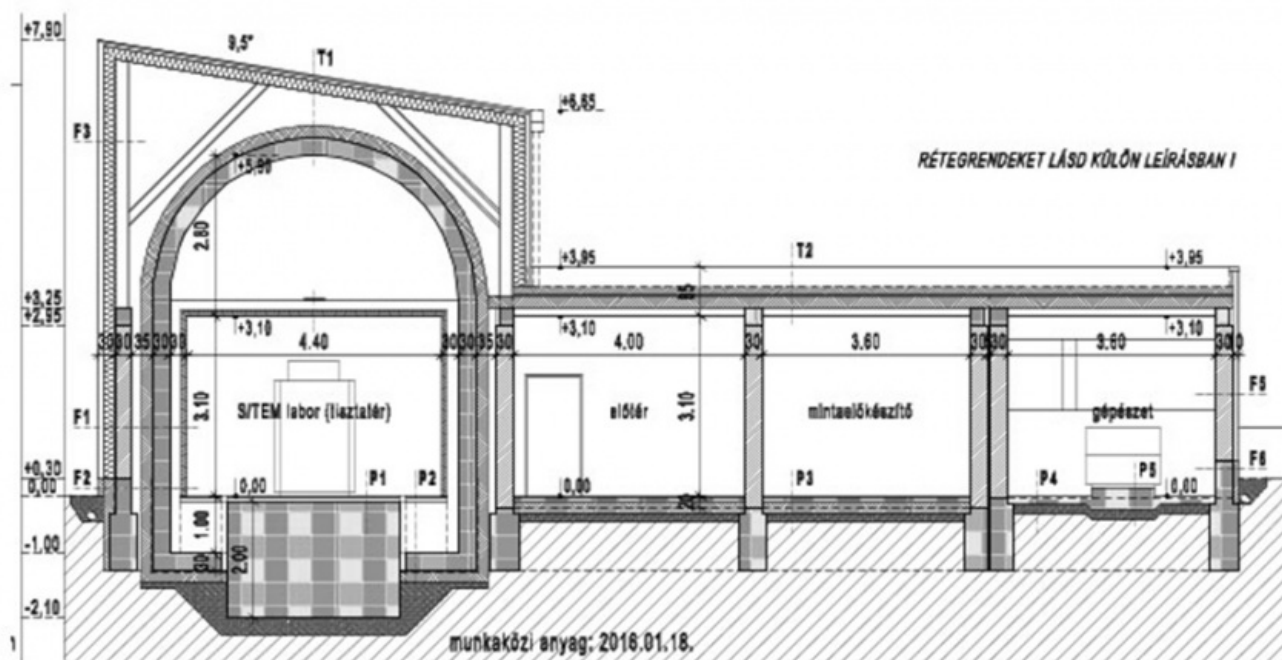
Ahogy utaltam rá, az elektronmikroszkóppal nanométeres méretben vagy akár „atomonként” is megnézhetjük a szilárd anyagokat. De ezek a berendezések nemcsak képalkotásra alkalmasak, hanem a hozzájuk csatolt kiegészítő elemekkel például megállapíthatjuk a vizsgált anyagok összetételét, a minta „döntögetésével” pedig háromdimenziós morfológiát és összetételt határozhatunk meg (a háromdimenziós eljárást elektrontomográfiának nevezik). Akár biológiai mintákat is tanulmányozhatunk, de ez külön előkészítést igényel. Az elnyert összegből két minta-előkészítő berendezést vásárolunk, egy ultramikrotomot a vékony biológiai metszetek készítésére és egy ionsugaras vékonyítót „kemény” minták vizsgálatához.

Az előadásában arra is kitért, hogy a transzmissziós elektronmikroszkópia nagy előrelépést hozhat a fehérjék szerkezetének felderítésében.

A korszakos váltás egy új mintapreparálásnak köszönhető: a biológiai mintát folyékony etánba mártják, és a hirtelen lehűlés miatt (az etán olvadáspontja -182 °C) a mintában lévő víz nem kristályos, hanem amorf formában szilárdul meg: emiatt a sejtszervek nem változnak fagyasztáskor. Az ehhez a munkához szükséges kiegészítők ebben a pályázatban még nem szerepelnek, de az újabb, még döntésre váró GINOP-pályázatainkban már igen.

A projekt előkészítő fázisának a közepén járnak. Sikerültek az első lépések?

Túl vagyunk egy nagy munkán, az eszközökre vonatkozó közbeszerzési kiírás összeállításán. Az épületre megszületett az engedélyezési tervünk, és kidolgoztuk a laboratórium működési tervét.



Az épülő labor tervének részlete



Pósfai Mihály a tájékoztató rendezvényen

Mitől különleges a laboratóriumuk?

A pásztázó és a transzmissziós berendezéssel versenyképesek lesznek a téma hazai kutatói a csúcstechnológiát alkalmazó nemzetközi kutatócsoportokkal.

A Pannon Egyetemen rengeteg olyan kutatócsoport dolgozik, amelynek a munkája igényelte volna az elektronmikroszkópot, sokan használják is, de máshová viszik a mintájukat, fizetnek a vizsgálatért – nem hatékony így a munka.

Azt szeretnénk, ha olyan szolgáltató laboratóriumunk lenne, ahol mindenkinek színvonalasan elégítjük ki az igényeit – nemcsak az egyetemen, hanem kicsit tágabb körben. A Dunántúlon működik a Nyugat-magyarországi, a Széchenyi István Egyetem, kicsit délebbre a Pécsi Tudományegyetem, a Balatoni Limnológiai Intézet, és számítunk az ipari megbízásokra is. Tehát azt gondoljuk, hogy sokféle minta, sokféle tudományos kérdés vizsgálatára lesz alkalmas ez a labor, és a lehető leghatékonyabban akarjuk működtetni. Külföldön ugyanis a hasonló laboratóriumokban nemcsak az ottani munkatársak dolgoznak, hanem „külsősök” is, mert az elektronmikroszkópia nagyon időigényes.

Azt tervezzük, hogy azok a csoportok, amelyek gyakrabban használnák a berendezést, delegálnának egy kollégát, akit betanítanánk egy-egy technikára, részfeladatra. Erre kapna jogosítványt, és akkor önállóan használhatná a mikroszkópot. Mindig hatékonyabb, ha az mér, aki a tudományos kérdést „hozza”, mert leginkább ő ismeri a problémakört. Természetesen az egyszerű kérdések megválaszolását vállaljuk, és mindenkinek megvan a saját kutatási témája is.

A laboratóriumot tartanák fenn a bevételből?

Terveink szerint a laboratórium önfenntartó lenne – a bevételből fizetnénk részben az ott dolgozók bérét, az anyagköltséget, a mikroszkóp fenntartását, és képeznénk egy amortizációs alapot, amelyből a laboratórium fejlesztésére is jutna pénz.

Pályázati projekt: Elektronmikroszkópos laboratórium létrehozása a Pannon Egyetemen (SEM: pásztázó, TEM: transzmissziós elektronmikroszkóp)

Projektmenedzser: Morvai Bálint

Szakmai vezető: Pósfai Mihály

Költségvetés: 924 millió Ft

Futamidő: 2016.06.01-2019.05.31.

Mérföldkövek:

- **2017.05.31. A projekt előkészítésének befejezése, közbeszerzési eljárások lezárulása, épület kivitelezőjének kiválasztása**
- **2018.05.30. Az új SEM tesztelése, az új épület átadása, az új TEM üzeme helyezése**
- **2019.05.31. A laboratórium elindítása, nemzetközi szintű K+F szolgáltató funkciók kialakítása**