

Tisztelt Nemzeti Park!

A Wigner Fizikai Kutatóközpont az ANPI/199/2023 számú kutatási engedélye alapján müöndetektoros méréseket végez a bódvarákói Esztramos-hegy táróiban.

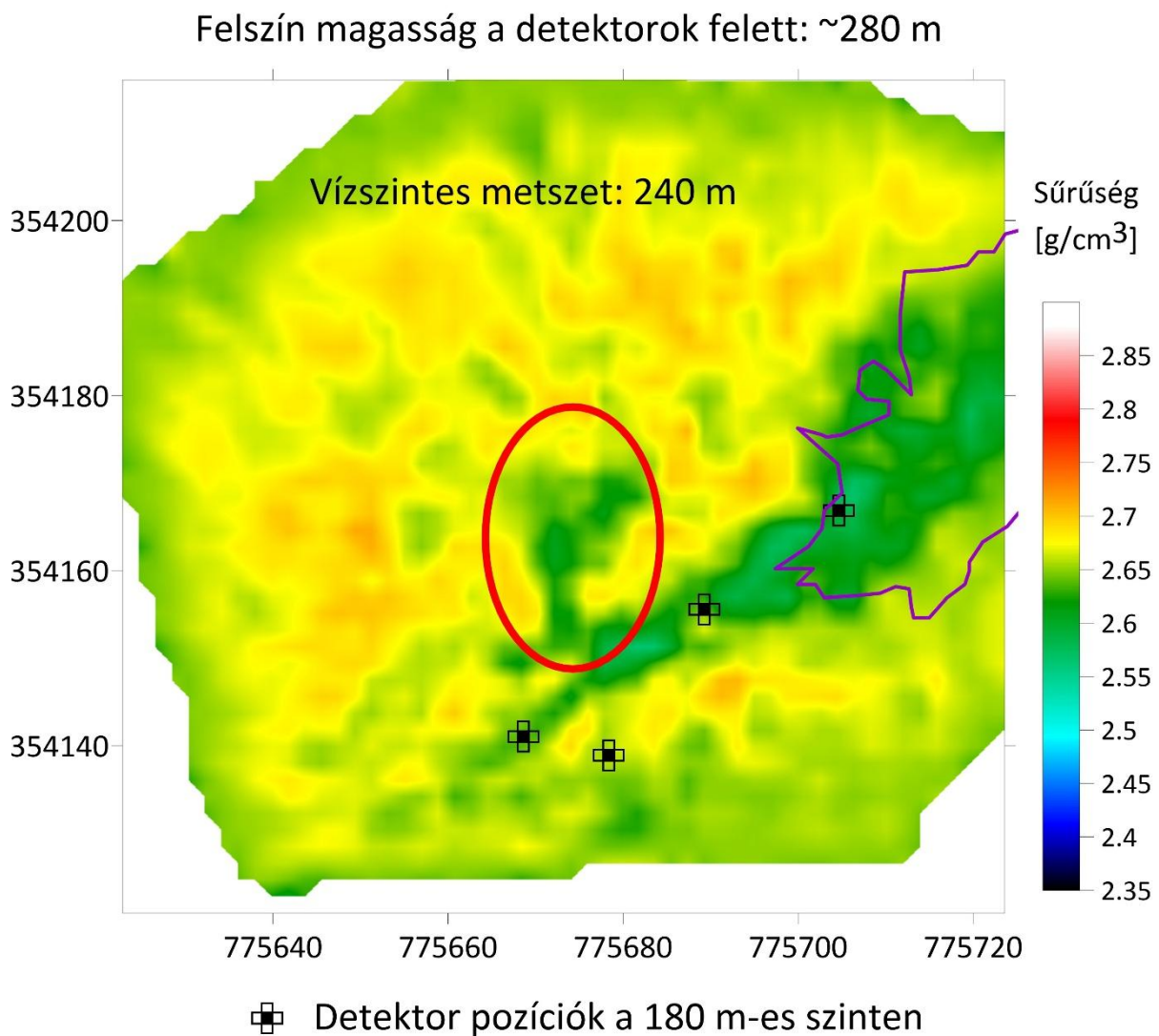
A 2025-ös év folyamán a mérési kampány igen látványos módon felgyorsult. A már évek óta a helyszínen lévő Mtl1-es detektor mellé két újabbat is telepítettük: márciusban az Mts50-es detektort, augusztusban az Mts51-es detektort. Ez utóbbi kettő ugyan az Mtl1-nél kisebb felületű detektor, de a felvett mérési adatok minősége alig marad el a nagy detektorétól, ráadásul olyan pozíciókból is tudunk mérni, ahová a nagyobb detektor nem fér be. Az év során mindhárom detektor meghibásodás nélkül üzemelt, kihasználva a teljes mérési időt.

Jelenleg mindhárom detektor a VII-es szinti Hosszú-táróban van, amely felett több igen jelentős anomáliát is sikerült kimérnünk. Azt lehet mondani, hogy szinte a táró teljes hosszában láthatóak kisebb-nagyobb közethiányok/üregesedési nyomok – az eddig ismerteken túl is. A most zajló mérésekkel már a finomabb felbontás elérése a cél, hogy ki tudjuk jelölni, hogy a több lehetséges target közül melyik a legígéretesebb, és technikai szempontból a legelérhetőbb, ahogy valamilyen validációs feltárát (fúrás vagy bontás) meg tudunk indítani.

Az év folyamán jelentősen előre haladtunk az adatok feldolgozásával. A feldolgozás lényege, hogy a nyers mérési adatokból elkészítjük az egyes mérések fluxusképeit, majd ezeket konverziós függvények segítségével sűrűséghossz-térképekké alakítjuk. A sűrűséghossz értékeket a feltételezett átlagsűrűséggel elosztva megkapjuk azokat az irányonkénti hosszakat, amiket a müonok kőzetként érzékelnek. Ezeket a valós kőzethosszakat összehasonlítjuk a detektor és a felszín közötti távolságokkal. Az alapfeltételezés az, hogy ahol különbség adódik, vagyis a müonok által „látott” kőzethossz rövidebb, mint a geodéziával felmért, ott azt általunk nem ismert üregek hatása okozza. Így az egyes mérésekből egy irányonkénti közethiány térképet tudunk készíteni, amely jelzi, hogy mely irányokban mennyi a teljes feltételezett ismeretlen üreghossz.

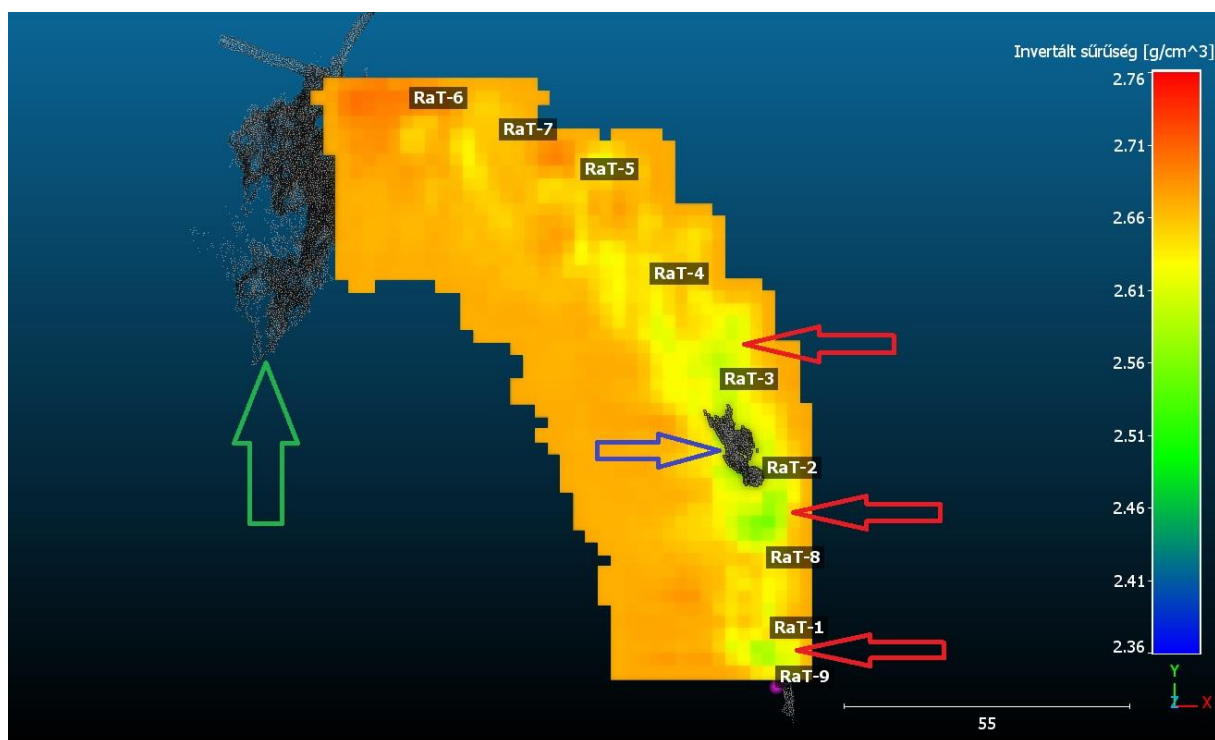
Ahhoz, hogy valódi sűrűség térmodellt tudjunk készíteni, egy inverciónak nevezett eljárásra van szükség. Ez a módszer alkalmas arra, hogy több különböző mérési pont eredményeit összegezze, és a sűrűség értékeket tényleges 3D koordinátákhoz kapcsolja.

Az elmúlt három évben összességében két csoportban történtek mérések. Az egyik, kisebb mérőcsoport a VII-es délnyugati táró végpontján volt, ahol négy pozícióból mértük a végponti ledobóakna(barlang) környezetét. Az inverziós eredmények kimutatták az V-ös szinten megmaradt, de jelenleg omlás miatt elérhetetlen fejtési üregeket, amelyek láthatóak a korabeli bányászati térképeken is. Emellett jól látszik egy másik szignifikáns anomália is, amely valószínűleg egy barlang, amely a korábbi bányászati térségből nyílik, de lehetséges, hogy eddig nem is volt ismert (1. ábra).



1. ábra: Az inverziós térfogat egy vízszintes metszete 240 m magasságban. A lila poligon mutatja a fejtési üregek zónáját a régi bányatérképek alapján. A piros ellipszis jelzi az ismeretlen üreget. A sűrűség értékek a matematikai kényszerek miatt erősen torzítottak, de a sűrűség kontraszt így is jól jelzi az üregesedés-gyanús anomáliákat.

Lényegesen hosszabb és kiterjedtebb méréssorozat zajlott a Rákóczi-barlang utáni Hosszú-táróban. Itt már három detektorral, 11 ponton összesen 20 irányban történtek mérések, ezzel nagyjából egyenletesen lefedve a táró feletti részt. Az inverziós eredmények itt még csak „nyers” állapotukban állnak rendelkezésre, azaz a finomhangolás után még változhatnak. Az azonban már most egyértelműen megállapítható, hogy a táró fellett jelentős üregesedések találhatók, köztük minden bizonnyal járható méretű barlangok is. A mérés jól „látja” a legnagyobb táró feletti barlangot, a Rákóczi 4. sz-t (Reprendszer). A kimutatott anomáliák alapján legalább három helyen ezzel összemérhető nagyságú barlang valószínűsíthető (2. ábra)



2. ábra: a Hosszú-táró méréseinek inverziós eredménye a Z=212 m-es szinten. Az „RaT” pontok a mérési helyek (~181 m-es szinten), zöld nyíl mutatja a Rákóczi 1.sz. barlang pontfelhőjét, kék nyíl a Rákóczi 4. sz. barlangot. Piros nyilak jelzik azokat a zónákat, ahol további – ismeretlen – üregesedésre lehet számítani. A sűrűség abszolút értékek itt is torzítottak, a sűrűség kontraszt az informatív mutató.

Budapest, 2026.02.28.

Üdvözléttel:

Dr. Surányi Gergely
kutatásvezető