A NEMZETKÖZI GEODÉZIAI ÉS GEOFIZIKAI UNIÓ (IUGG)
MAGYAR NEMZETI BIZOTTSÁG (MNB) HÍRLEVELE

Hírek, rendezvények 2026/I.

Vulkáni geoörökség és a Föld mélyének öröksége – IAVCEI Volcandpark 2026 Sopronban

2026. május 26-29. között Sopron adott otthont az IAVCEI Volcandpark 2026 nemzetközi konferenciának, amelyet a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet szervezett Hencz Mátyás és Németh Károly főszervezésével. A helyi szervezőbizottság munkájában Berkesi Márta, Lange Thomas és Spránitz Tamás vett részt. A rendezvény az IAVCEI Commission on Volcanic Geoheritage and Protected Volcanic Landscapes hivatalos konferenciája volt, és a vulkáni geoörökség, geokonzerváció, geoparkok, geoturizmus, geoedukáció és vulkáni veszélyek társadalmi kommunikációjának aktuális kérdéseit kapcsolta össze.



1. ábra Az IAVCEI Volcandpark 2026 résztvevői a konferencia terepi programján a Ság-hegyen.

A konferencia egyik új tudományos fókuszát a „Deep-Earth Geoheritage” (Föld mélyének geoöröksége) koncepció bemutatása jelentette, amely a vulkáni kőzetek által a felszínre szállított mély eredetű kőzetzárványok – különösen a felsőköpeny- és alsókéreg-xenolitok – tudományos és örökségvédelmi értékére irányítja a figyelmet. A kétnapos előadásprogramot terepi programok egészítették ki: a résztvevők a Kisalföldi Vulkáni Területen a Ság-hegy vulkanológiai és geoturisztikai értékeit, majd a konferenciát követő terepbejáráson a Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark jellegzetes vulkáni geosite-jait tanulmányozhatták.

Az IAVCEI Volcandpark 2026 konferencia hivatalos weboldala:
https://volcandpark2026.epss.hu/

További részletek: Hencz és Németh (2026a, 2026b).

Hencz Mátyás, Németh Károly, Berkesi Márta,
Lange Thomas, Spránitz Tamás
HUN-REN FI

---

12. VERSIM Workshop és 2. VERSIM School

A 12. VERSIM (VLF/ELF Remote Sensing of the Ionosphere and Magnetosphere) workshopot 2026. szeptember 7-11. között rendezték meg Sopronban, a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet szervezésében (https://versim2026.epss.hu/). A nemzetközi konferencián mintegy 50 kutató vett részt Európa, Ázsia, Amerika és Afrika különböző országaiból. A szakmai program 43 előadást és posztert foglalt magában, amelyek az ionoszféra- és a magnetoszféra-fizika aktuális kérdéseivel, többek között a plazmahullámokkal és hullám-részecske kölcsönhatásokkal, a sugárzási övek dinamikájával, az elektromágneses hullámterjedéssel, valamint az űridőjárási folyamatokkal foglalkoztak. Kiemelt figyelmet kaptak az új műholdas küldetések, valamint a numerikus modellezési és adatfeldolgozási módszerek. A workshopot szeptember 3-5. között a 2. VERSIM School előzte meg, amelyen hat ország 15 hallgatója vett részt. Az iskola előadásai és gyakorlati foglalkozásai mellett a résztvevők a nagycenki Széchenyi István Geofizikai Obszervatóriumba is ellátogattak. A rendezvények kiváló lehetőséget biztosítottak a nemzetközi szakmai kapcsolatok erősítésére és a tapasztalatcserére a pályakezdő és tapasztalt kutatók között. A következő VERSIM workshopot 2028-ban a japán Szendaiban tervezik megrendezni.



2. ábra A VERSIM School résztvevőinek látogatása a nagycenki Széchenyi István Geofizikai Obszervatóriumban.



3. ábra VERSIM 2026 csoportkép a fertődi Esterházy-kastélyban.

Heilig Balázs, Barta Veronika
HUN-REN FI

VII. AdriaArray Workshop Sopronban

2026. március 17–20. között Sopronban rendezték meg a VII. AdriaArray workshopot, a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet szervezésében. Az AdriaArray nemzetközi kutatási program célja az Adriai-lemez és aktív peremterületeinek vizsgálata egy sűrű, ideiglenes szeizmológiai állomáshálózat segítségével.

A rendezvényen 24 országból 108 kutató vett részt. A plenáris előadások és a poszterszekció mellett kiscsoportos szakmai megbeszélésekre is sor került. A témák között szerepelt a szeizmicitás, a felületi hullámok és a szeizmikus háttérzaj tomográfiája, a geodinamikai modellezés, az állomáshálózat adatainak minőségellenőrzése, valamint a vevőfüggvény-módszer alkalmazása.

A workshop jó alkalmat teremtett az új kutatási eredmények bemutatására és a nemzetközi együttműködések erősítésére. A rendezvényt követően Dmitry Storchak, a Nemzetközi Szeizmológiai Központ (ISC) igazgatója látogatott el az obszervatóriumba, Ivan Kulakov geofizikus pedig intézeti szemináriumon ismertette legújabb tomográfiai eredményeit.

HUN-REN FI KRSZO

CCEC Szimpózium 2026

2026. szeptember 18-án a Magyar Tudományos Akadémia Székházában rendezték meg az Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) Éghajlat- és Környezetváltozási Bizottságának (CCEC) „Európai és globális erdőtüzek: A földtudományi perspektíva az okoktól a hatásokig” című tudományos szimpóziumát. A rendezvény az erdőtüzek kialakulásának, környezeti hatásainak és az éghajlatváltozással való kapcsolatának földtudományi vonatkozásait járta körül. Az esemény célja az volt, hogy összehozza a meteorológia, a hidrológia, az erdészet, a katasztrófavédelem és más tudományterületek szakértőit, akik közösen foglalkoztak a változó éghajlat mellett egyre nagyobb kihívást jelentő erdő- és vegetációtüzek problémájával.

A Magyar Tudományos Akadémiát Haas János, az MTA X. Osztályának elnöke képviselte. A megnyitót követően a szakmai előadások három tematikus szekcióban zajlottak:

I. szekció: Légköri és éghajlati háttér
Szekcióelnök: Keith Alverson (IAMAS)

II. szekció: Hidrológia és növényzet
Szekcióelnök: Bogárdi János (NKE)

III. szekció: Társadalmi szerepvállalás és válaszintézkedések
Szekcióelnök: Haas János (MTA)

A szimpózium különösen időszerű volt, mivel Magyarországon ekkor még mindig tartott az elhúzódó nyári hőhullám, amelynek következtében a Duna vízszintje Budapesten történelmi mélypontra süllyedt. A rendezvény hetében Spanyolországban és Horvátországban az erdőtüzek miatt még mindig lakosok evakuálására volt szükség.

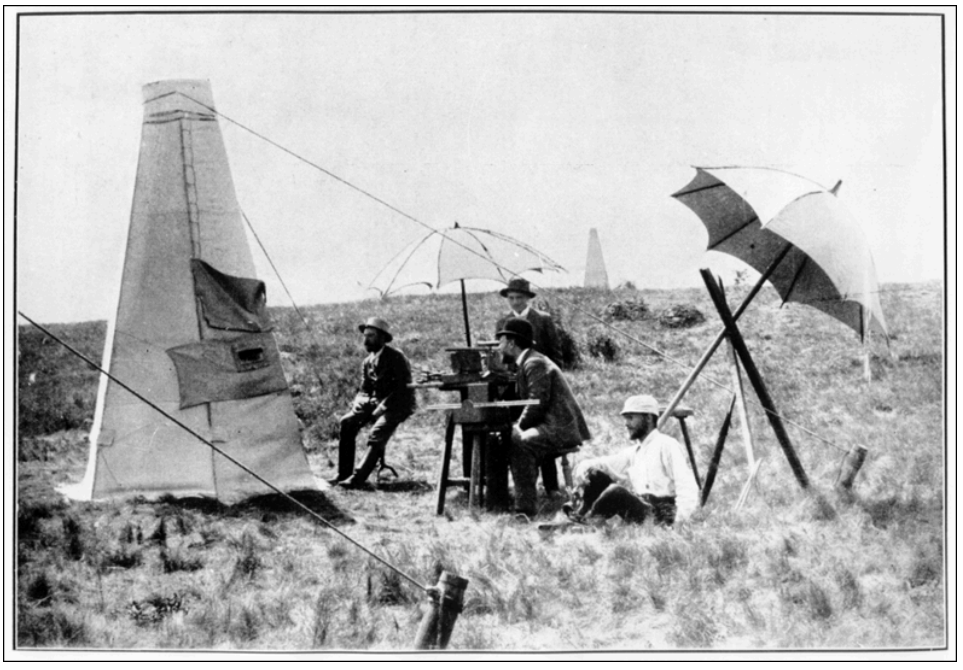
A rendezvény helyi szervezését egy háromtagú bizottság (Tom Beer, Bozó László és Bozóki Tamás) végezte. Munkájukat intézményeik, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem, a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt., valamint a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet támogatták.



4. ábra A CCEC szimpózium résztvevői.

Eötvös Loránd tudományos pályájának kettős évfordulója – Megemlékezés az 1891-es Ság-hegyi és az 1906-os aradi mérésekről

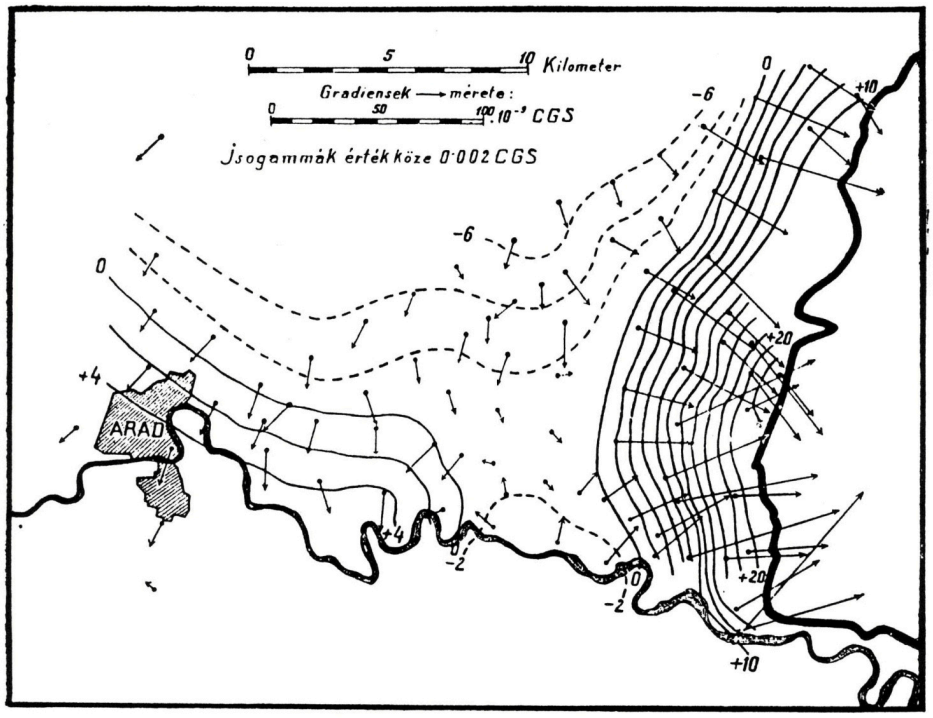
Eötvös Loránd tudományos érdeklődése az 1870-es évek második felében fordult a gravitációs kutatások felé. A geoid meghatározása ugyanis a nyugati világban ekkor már élénken foglalkoztatta a geodéta szakembereket, miközben Magyarországon még se tudás, se eszköz nem állt rendelkezésre a szükséges gravitációs mérések elvégzésére. Ennek orvoslását tűzte ki célul a Királyi Magyar Természettudományi Társulat, ami 1878-ban megbízta Eötvöst a nehézségi gyorsulás mérésére alkalmas eszköz kifejlesztésére és mérések elvégzésére Budapesten, az Alföldön és a Szepesi-Kárpátokban. Eötvös ugyan ekkor még visszaadta a megbízást, de a probléma megoldása őt sem hagyta nyugodni. Ennek eredményeként született meg az Eötvös-inga, a kor legprecízebb és legeredetibb eszköze a geoid görbületének és a gravitációs gradienseknek a mérésére. Nem sokkal később, évtizedeken át, az inga töltötte be az alap és alkalmazott gravitációs kutatások elsődleges eszközének szerepét.



5. ábra Eötvös-inga mérés a Ság-hegyen. A képen balról jobbra: Bodola Lajos geodéta, Tangl Károly fizikus, br. Eötvös Loránd (az észlelő helyén) és Kövesligethy Radó csillagász.

Az inga első terepi kipróbálására 1891-ben került sor a Celldömölk melletti Ság-hegy vulkanikus kúpjának közelében. A kampányban Eötvös Loránd mellett Bodola Lajos geodéta,

Tangl Károly fizikus és Kövesligethy Radó csillagász vettek részt. A teszt mérések eredményei pontosan visszaadták a hegy elméletileg számítható gravitációs hatását, fényesen igazolva az inga használhatóságát a terepi körülmények között is.



6. ábra Arad környékén végzett Eötvös-inga mérési pontok és gravitációs gradiensek. A térkép keleti szélén lévő vastag vonal a síkság határát jelöli. A sűrűn elhelyezkedő izogammák és a gravitációs gradiens irányok a Zarándi-hegység, síkság alatti folytatódásának hatásai. (forrás: Pekár Dezső: „Báró Eötvös Loránd. A torziós inga 50 éves jubileumára.”, Kis Akadémia Könyvtára, 48., Kis Akadémia, Budapest, 1941.)

Az ellenőrző méréseket valós, földtani célú mérések követték, melyek közül az egyik legjelentősebb az Arad környékén végzett Eötvös-inga mérés volt, 1905 és 1907 között. A mérés sorozat célja az Aradtól keletre fekvő Zarándi-hegység folytatódásának térképezése volt, az Arad felé elterülő alföldi üledékek alatt. 1906. szeptember 20-a és 28-a között, tehát épp az aradi mérések kellős közepén tartották Budapesten az IAG elődjének számító Internationale Erdmessung (IE) szervezet XV. Közgyűlését, amelyen Eötvösnek alkalma nyílt az inga nemzetközi szaktekintélyek előtti bemutatására is. Miután a közönség kétkedve fogadta az eredményeket, Eötvös meghívta az érdeklődőket egy aradi kirándulásra, az inga működésének és hatékonyságának személyes ellenőrzésére. A 10 tagú utazó delegációt a csillagász/geofizikus Sir George Howard Darwin (Charles Darwin fia) vezette, aki – meggyőződve az inga zsenialitásáról – a budapesti kongresszus nevében beadványt intézett a magyar kormányhoz az ingával zajló kísérletek anyagi támogatására. A kormány a kérést

meghallotta, és Apponyi Albert Vallás és Közoktatásügyi miniszter tájékoztatása szerint három éven keresztül, évi 60.000 korona támogatást biztosított Eötvös számára a fejlesztések folytatására. Ebből a támogatásból született meg 1907-ben a világ első, geofizikai céllal létesült intézménye, amely Eötvös halála után a Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet nevet vette fel.

A Ság-hegyi méréseknek 135., az IE Közgyűlésnek pedig 120. évfordulóját ünnepeljük idén. Az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány és a Magyar Geofizikusok Egyesülete szeptember 24-én „Az Eötvös-inga kezdeti szerepe és jelentősége az egyetemes tudomány fejlődésében” címmel előadónapot szervezett a két évforduló tiszteletére, a Hegyvidéki Kulturális Szalon Tamási Áron termében. Az előadónap zárásaként a résztvevők koszorút helyeztek el Eötvös Loránd szobránál, a XII. kerületi Gesztenyés kertben.

Kovács Péter[1,2], Pályi András[1]
[1]Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány
[2]HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont

---

6. Earth Mantle Workshop Sopronban

Az Earth Mantle Workshop (EMAW) a földköpennyel foglalkozó kutatók és hallgatók, elsősorban geológusok és geofizikusok egyik legjelentősebb nemzetközi konferenciája. Az elmúlt öt sikeres rendezvényt követően a következő találkozóra 2027. július 5–9. között, Magyarországon első ízben, méghozzá Sopronban kerül sor, a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet szervezésében.

A konferencia hagyományosan három előadónapból áll, amelyeken napközben a szóbeli prezentációkra kerül sor, amelyeket késő délután a poszterszekció követ. A konferencia minden napján egy-egy meghívott előadó tart előadást. A soproni esemény meghívott előadói Nicholas Dygert (Tennessee Egyetem), aki a nyomelemfókuszú kőzettani kísérletek legújabb eredményeit fogja ismertetni; Jingao Liu (Kínai Földtudományi Egyetem, Peking), aki a kratoni területek földköpenyének fejlődéséről nyújt átfogó képet; valamint Davide Novella (Padovai Egyetem), aki a köpenyfluidumokról tart előadást.

Emellett a Kárpát–Pannon régió felsőköpenyének különböző aspektusairól tart kiemelt előadást Berkesi Márta, Kalmár Dániel és Porkoláb Kristóf, mindhárman a HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet munkatársai.

Más földtudományi tematikájú konferenciákhoz hasonlóan az EMAW-hoz is kapcsolódik terepgyakorlat, amely a Stájer-medencei Vulkáni Területre látogat el. Ezen a területen a neogén korú alkáli bazaltos olvadékok nagy számban szállítottak felsőköpeny-xenolitokat a felszínre, amelyek alapján rekonstruálható a terület alatti felsőköpeny fejlődéstörténete. Emellett köpenykomponenseket is tartalmazó felszíni kigázosodások is találhatók a Stájer-medencében.

A konferenciához kapcsolódóan egy nyílt előadást is tervezünk, amely magyar nyelven valósul meg. Az előadást, amely a köpenyforrással rendelkező természetes hidrogénlelőhelyekkel foglalkozik majd, Hidas Károly (Spanyol Geológiai Szolgálat) fogja tartani.

A konferencia regisztrációs felületei várhatóan 2027. januárjában nyílnak meg. A szervezők a diákok konferencián való részvételét segítő ösztöndíjat hirdetnek.

További részletek elérhetők a rendezvény honlapján: https://emaw2027.epss.hu/en/

Patkó Levente
HUN-REN FI

IUGG Hírlevél következő felhívása

Az IUGG Magyar Nemzeti Bizottság (MNB) fontos célja a kvantitatív földtudományokkal foglalkozó magyar kutatók közötti információáramlás elősegítése, amely reményeink szerint hasznos tapasztalatok megosztásához, új együttműködések kialakulásához, és ezáltal a közösség kollektív erősödéséhez vezet. Ezzel a céllal összhangban az IUGG MNB féléves rendszerességgel tudományos hírlevelet jelentet meg, amelyben az itthon és külföldön dolgozó magyar kutatók beszámolhatnak tudományos eredményeikről a közösségnek.

A következő IUGG MNB hírlevélhez

2027. március 31-ig

várjuk az anyagokat.

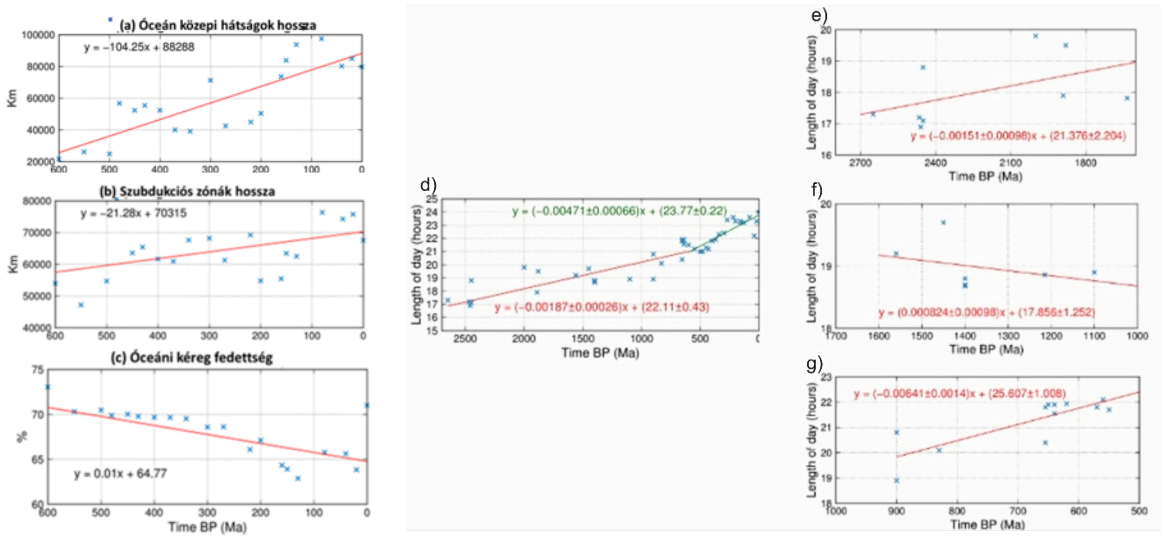
Rózsa Szabolcs, Bozóki Tamás
IUGG MNB

Geodézia

A tektonikai aktivitás és a nap hosszának változásai a Fanerozoikumban és a Proterozoikumban

A paleotektonikai térképeket digitalizáltuk. A Föld történetének 600 millió éves időszakára vonatkozólag megállapítást nyert, hogy (7. a, b és c ábrák):

- az óceánközepi hátságok és a szubdukciós zónák hosszában, valamint az óceáni kéreg kiterjedésében bekövetkezett időbeli változások túlnyomórészt lineáris növekedési tendenciával jellemezhetők,
- az óceánközepi hátságok globális hossza gyorsabban nőtt, mint a szubdukciós zónáké,
- az óceáni kéreg kiterjedése 600 millió év alatt 6%-kal csökkent.



7. ábra Geodinamikai folyamatok a földtörténet utolsó 600 Ma (millió) éve során. A földi nap hossza 2650 Ma és 600 Ma között. Az egyenletekben x mértékegysége km/Ma (a), (b) ábrák esetében, (c) esetén %/Ma, (d), (e), (f), (g) ábrák esetében pedig óra/Ma. 1 Ma=10^6 év.

Mint az a 7.d ábrán látható, a földi nap hosszának növekedése a fanerozoikum kezdetével (600 millió évvel ezelőtt) felgyorsult. Ez a változás valószínűleg hozzájárult a lemeztektonikai fejlődéshez és befolyásolta annak alakulását. Hogy ennek a változásnak a jellegét megismerjük, a földi nap hosszának változását három időtartományban vizsgáltuk:
(e) 2650 Ma és 1600 Ma között,
(f) 1600 Ma és 1000 Ma között,
(g) 1000 Ma és 600 Ma között.

A naphossz növekedési sebessége 1000 Ma és 600 Ma között 4,1-szer nagyobb volt, mint 2650 Ma és 1600 Ma között. Ugyanakkor 1600 Ma és 1000 Ma között nem mutatható ki szignifikáns forgássebesség-változás, ami arra utal, hogy ez utóbbi időszakban egy a Föld forgását gyorsító mechanizmusnak kellett hatnia. Ilyen lehetett esetleg a földi légkör hatása, vagy a Föld belső szerkezetében végbement jelentős tömegátrendeződés.

További részletek: Varga és társai (2026).

Varga Péter, Gribovszki Katalin
HUN-REN FI

A Laplace-egyenlet megoldásának közvetlen átírása gömbi ábrázolásból derékszögű ábrázolásba

A nehézségi erőtér potenciáljának széles körben elterjedt, gömbfüggvényes leírásával szemben a derékszögű koordinátákban felírt Taylor-soros ábrázolás algebrai szempontból számos előnyt kínál. A cikk a két felírás közötti kapcsolatot vizsgálja, és áttekinthető rendszerbe foglalja, hogyan fejezhetők ki a gömbi bázisfüggvények a derékszögű Taylor-soros megoldás bázisfüggvényeivel, vagyis az 1/R távolságreciprok derékszögű koordináták szerinti parciális deriváltjaival (Gilányi, 2026). Ennek gyakorlati használatához a szerző közvetlen, rekurzív számítási eljárást dolgozott ki a deriváltak számlálójában álló polinom tagjainak és azok együtthatóinak numerikusan stabil előállítására.

Gilányi Gibárt
SZTFH, Óbudai Egyetem

Szeizmológia és a Föld belső fizikája

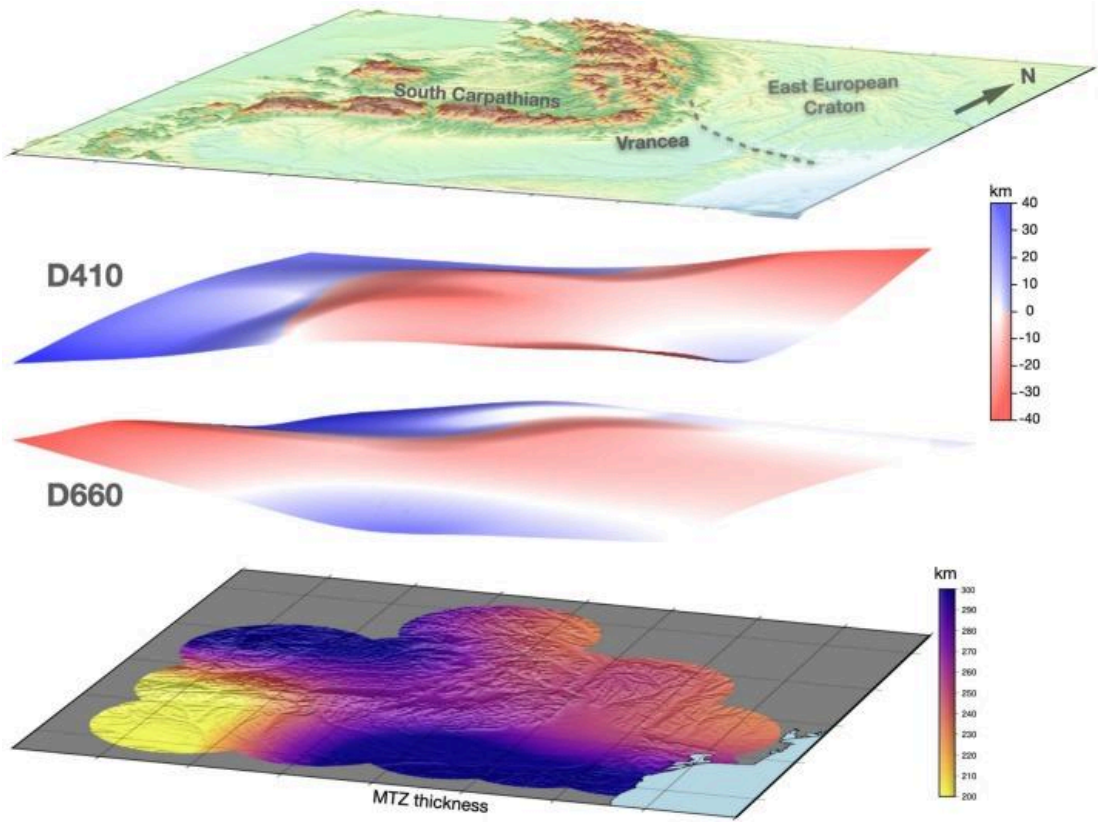
A köpenyátmeneti zóna vizsgálata szeizmikus háttérzajjal

A Föld köpenyének mintegy 410 és 660 km közötti mélységben elhelyezkedő átmeneti zónájának határfelületei érzékenyen reagálnak a köpeny hőmérsékleti viszonyaira és a mélybe bukó kőzetlemezek jelenlétére.

Petrescu és társai (2026) a romániai szélessávú szeizmológiai hálózat állomásai közötti háttérzaj-korrelációkból származó P-hullámú visszaverődéseket elemezték. Meghatározták a

határfelületek mélységét, majd eredményeiket regionális tomográfiai modellekkel vetették össze.

Az eredmények alapján a 660 km-es határfelület a nagy szeizmikus sebességű köpeny átmeneti zóna alatt mélyebben helyezkedik el, ami hideg, szubdukált óceáni lemezanyag felhalmozódására utal. A Vrancea-térségben a mélybe bukó lemez áthatol a köpeny átmeneti zónáján, és jelentősen megemeli a 410 km-es határfelületet. A szerzők a határfelületek mélységváltozásai alapján hőmérsékleti anomáliákat is becsültek; ezek összhangban vannak a térségre vonatkozó hőmérsékleti modellekkel. Az eredmények azt mutatják, hogy a szeizmikus háttérzaj a köpeny mélyebb szerkezetének vizsgálatában is hasznos adatforrás lehet.



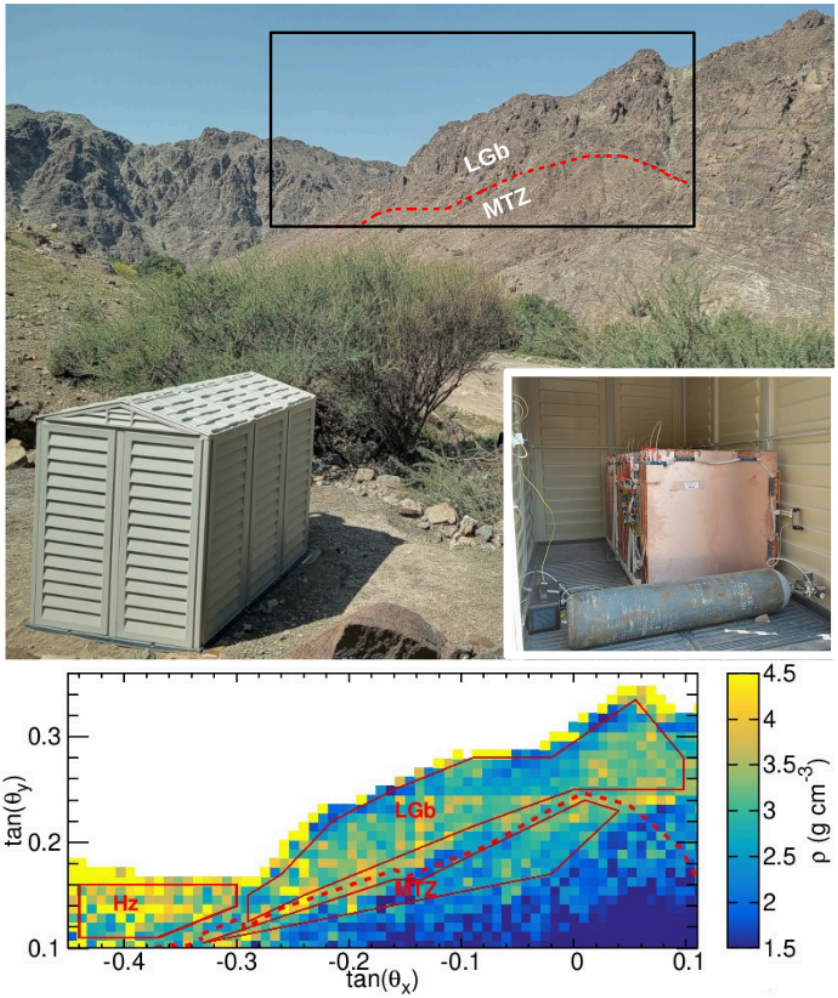
8. ábra A köpeny átmeneti zóna felső, 410 km-es és alsó, 660 km-es határfelületének térbeli lefutása. A színek az elvárt mélységtől való eltérést jelzik. Alsó ábrán a köpenyátmeneti zóna vastagsága látható.

HUN-REN FI KRSZO

Vulkanológia és a Föld belső kémiája

Betekintés az óceáni kéreg-köpeny határ szerkezetébe kozmikus müonokkal

Az ofiolitikus kéreg–köpeny határfelületek tanulmányozása betekintést nyújt az óceáni litoszféra kialakulásába, belső sűrűségszerkezetük azonban továbbra is kevéssé ismert egy léptékbeli különbség miatt: a laboratóriumi mérések centiméteres léptékű sűrűségeket határoznak meg, míg a geofizikai módszerek kilométeres léptékben átlagolják a tulajdonságokat, és nem biztosítanak folytonos információt a köztes léptékeken. Kozmikus sugárzás mérésén alapuló müográfiát alkalmaztuk, hogy több tíz–több száz méteres léptékben térben folytonos sűrűséginformációt nyerjünk, ezáltal áthidalva ezt a léptékbeli rést (Oláh és társai, 2026). Elvégeztük a kéreg–köpeny átmeneti zóna (Moho Transition Zone, MTZ) első müográfiai képalkotását a Wadi Fizh területén, az északi Szamáil-ofiolitban. Egy gáztöltésű müondetektorokon alapuló müográfiai rendszert 171 napon keresztül, 400 m távolságban üzemeltettünk, és egy 3,5 m-es felbontású sűrűségtérképet állítottunk elő. A réteges gabbrók átlagos sűrűsége 3,03 g/cm^{-3}, míg az MTZ-n belül alacsonyabb sűrűségeket (2,72 g/cm^{-3}) figyeltünk meg, ami fokozott átalakulással összhangban áll. Az alsó szakaszban mért magasabb sűrűségek (3,38 g/cm^{-3}) a vékony gabbrós fedőréteg alatt elhelyezkedő peridotitos kőzetek jelenlétére utalnak. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a Wadi Fizh területén a kéreg–köpeny átmenet térben heterogén szerkezetű, és nem egy egyszerű, fokozatos határfelületként értelmezhető. A müográfia így lehetővé teszi a köztes léptékű sűrűségváltozások folyamatos, in situ feltérképezését, és értékes kiegészítő módszert biztosít az óceáni litoszféra szerkezetének és fejlődésének vizsgálatához.



9. ábra Felső kép: A müográfiai mérőrendszer a Wadi Fizh-i mérési helyszínen, Ománban. Alsó kép: Az első müográfiai sűrűségkép egy óceáni kéreg–köpeny határról.

Oláh László
HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont

Geomágnesesség és aeronómia

A tűzgömbök éjszakája Sopronban

Az International Meteor Organization (IMO) minden évben megrendezi a Nemzetközi Meteor Konferenciát (IMC), amire idén a franciaországi Barcelonnette-ben került sor 2026. szeptember 24-27. között. (https://imc2026.imo.net/).

A konferencia fő célja a meteorkutatással foglalkozó szakemberek, profi kutatók és amatőrcsillagászok közötti hálózatépítés, kapcsolattartás és aktuális információk közzététele. Idén is számos témában hangzott el előadás, amelyek nemcsak a meteorjelenséggel, hanem az azzal szorosan összefüggő bolygókeletkezési, felsőlégköri és klímaváltozással kapcsolatos témákkal is foglalkoztak. Növekvő figyelmet kapott a mesterséges intelligencia (AI) alkalmazása, valamint a nem-optikai megfigyelések, módszerek (infrahang, rádióhullámok, szeizmológia) felhasználása a meteorjelenségek vizsgálatában.

A soproni Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézetet Deme Lívia képviselte, aki „A tűzgömbök éjszakája Sopronban” című online előadásban számolt be a 2026. július 9-én Sopron felett észlelt két fényes tűzgömbbel kapcsolatos kutatási eredményekről, a SZIGO-ban működő optikai meteorkamerák és a DPS-4D ionoszféra radar által készített mérések alapján. Mindkét tűzgömb ionizációs nyomát sikeresen detektálta az ionoszonda, de amíg a halványabbat csupán 2 percig, a fényesebbet több mint 1 órán keresztül lehetett követni, ami szokatlanul hosszú idő. Ilyen mérések segíthetnek a meteorok által a felsőlégkörben keltett fizikai folyamatok jobb megértésében. A kutatás társszerzői Szárnya Csilla, Barta Veronika (FI), Vinkó József (CSFK), Gucsik Bence (FI önkéntes kutató) és Süle Gábor amatőrcsillagász voltak.



10. ábra HU0008 kamera felvétele a 2026. július 9-i 2. tűzgömbről (23:29:41 UT).

Deme Lívia
HUN-REN FI

Párhuzamos geodinamók

A HUN-REN FI kutatói azt vizsgálták, hogyan befolyásolja a Föld mágneses terének pólusváltásait egy időben változó külső hatás (Herein és társai, 2026). A kutatás központi kérdése az volt, hogy a geodinamó korai fokozatos erősödése (melyre ásványtani kutatások utalnak), miként alakítja a mágneses polaritásváltások statisztikai tulajdonságait. Az elmélet szerint az erősödés hatása csakis valószínűségi alapon értelmezhető, vagyis az összes lehetséges kimenetel együttes vizsgálatával. A vizsgálatok során a kutatók a klasszikus Rikitake-modellben elemeztek nagyszámú lehetséges forgatókönyvet. Eredményeik szerint a rendszer fejlődésével, ahogy a dinamó erősödik, egyre hosszabb ideig fennmaradó geomágneses kronok (akár szuperkronok is) jelenhetnek meg, bár ezek előfordulási valószínűsége továbbra is alacsony marad, vagyis a szuperkronok ritkák. A kutatók kimutatták, hogy a pólusváltások közötti időtartamok eloszlása a rendszer fejlődése során megváltozik: a korai szakaszban normális, később inkább log-normális eloszlást követ. Vizsgálataik arra is rámutattak, hogy a valószínűségi értelmezés szerint egy adott időpillanatban sokféle lehetséges hosszúságú kron létezhet egyszerre, amelyek csak együttesen képesek jellemezni a rendszert. Ez azt jelenti, hogy matematikai értelemben számos párhuzamos geodinamó „működik”, amelyek közül azonban csak egy valósul meg. Az eredmények arra mutatnak rá, hogy a földi mágneses mező hosszú távú viselkedésének megértéséhez elengedhetetlenek a valószínűség alapú statisztikai módszerek.

Herein Mátyás, Kuslits Lukács, Jánosi Dániel
HUN-REN FI

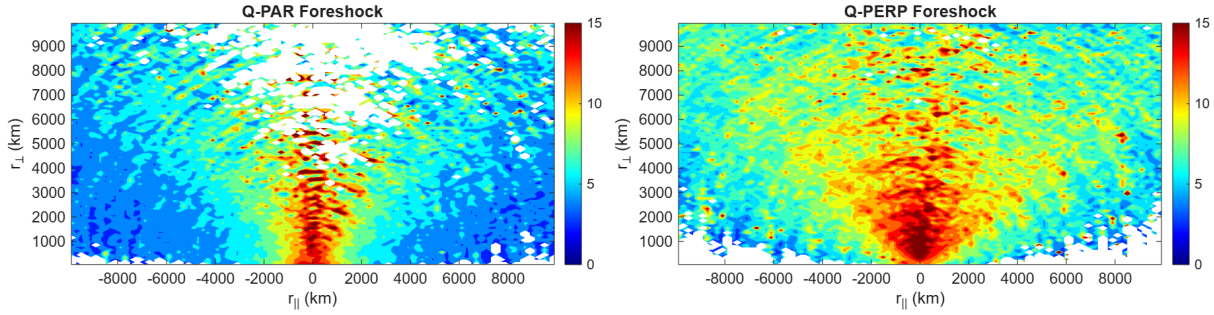
Turbulens dinamika vizsgálata a földi lökéshullámfront előtti térrészben

A NASA MMS missziójának (Magnetospheric Multiscale Mission) FGM mágneses és FPI plazma adatai alapján vizsgáltuk a földi lökéshullámfront előtti térrész, az ún. foreshock turbulens dinamikáját (Kovács és Madár, 2026). A régió dinamikája jelentősen eltér attól függően, hogy a napszél átlagos mágneses tere a lökéshullámfront normálisával 45°-nál kisebb (kvázi-párhuzamos (Q-PAR) tartomány), vagy nagyobb (kvázi-merőleges (Q-PERP) tartomány) szöget zár-e be. A Q-PAR tartományt jelentős, az erővonalakkal párhuzamosan terjedő transzverzális hullámtevékenység jellemzi.

A turbulenciát a különböző idő- és térskálákon jelentkező mágneses fluktuációk, Gauss-eloszlástól való eltérése alapján vizsgáltuk, amelyet az eloszlások lapultságával (a fluktuációk negyedik statisztikai momentuma) számszerűsítettünk. A Gauss-eloszlástól való

jelentős eltérés ritka, de nagy amplitúdójú, ún. intermittens fluktuációkkal jellemezhető dinamikára utal.

Eredményeink szerint az intermittencia erőssége a két foreshock-tartományban eltérően függ a vizsgált időskálák mérete szerint. Az 1 másodpercnél rövidebb fluktuációk esetében a Q-PAR, míg az 1 másodpercnél nagyobb skálákon a Q-PERP tartomány mutat erősebben intermittens turbulens viselkedést. Vizsgáltuk továbbá az intermittens viselkedés térbeli eloszlását a fő mágneses térrel párhuzamos és arra merőleges irányok által kifeszített térben is, az irányokat Matthaeus és társai (1990) javaslata alapján számolva. Ennek legfontosabb eredménye, hogy a turbulens jelleg a Q-PAR tartományban a mágneses térre merőlegesen erős, azzal párhuzamosan azonban erőteljesen csökken. A Q-PERP tartományban ezzel szemben, a térrel párhuzamosan és merőlegesen jóval egyenletesebb eloszlásban jelenik meg a turbulens dinamika (lásd 11. ábra). Az időskála és a főtérhez képesti irányok szerinti két eredmény a főtérrel párhuzamosan terjedő, és a Q-PAR tartományban domináns Alfvén-hullámok jelenlétével magyarázható. A hullámok ugyanis jelentősen növelik a fluktuációk sztochasztikus jellegét, csökkentve ezáltal a fluktuációk közötti korrelációt és a dinamika intermittens jellegét. Hasonló jelenség tapasztalható a gyors napszélben, ahol az intermittens dinamika erősödését tapasztalták a Naptól való távolsággal, és ezt az Alfvén-hullámok dominanciájának csökkenésével magyarázták a koherens struktúrák ellenében (Bruno és Carbone, 2013).



11. ábra A kompressziós mágneses (B_{compr}) fluktuációk intermittens jellegének erősségét jellemző lapultsági értékek eloszlása a mágneses főtérrel párhuzamos (r_{II}) és merőleges ($r_{\perp}$) irányok által kifeszített 2D térben a kvázi párhuzamos (balra) és a kvázi-merőleges (jobbra) foreshock-tartományban.

Munkánkat az ESA SWIFT pályázata támogatja (Contract No.: 4000148400/24/NL/MH/cd).

Kovács Péter, Madár Ákos
HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont

Bruno, R., & Carbone, V. (2013). The Solar Wind as a Turbulence Laboratory. Living Reviews in Solar Physics, 10. http://www.livingreviews.org/lrsp-2013-2

Gilányi, G. (2026). Direct Transformation of Laplace Equation's Solution from Spherical to Cartesian Representation. Mathematics, 14(2), 226. https://doi.org/10.3390/math14020226

Hencz, M., & Németh, K. (Eds.). (2026a). Book of Abstracts – IAVCEI Volcandpark 2026, Sopron, Hungary, 26–29 May 2026. HUN-REN Institute of Earth Physics and Space Science, Sopron, 60 pp. ISBN 978-963-8381-43-9. https://hdl.handle.net/21.15109/ARP/LY9EPD

Hencz, M., & Németh, K. (Eds.). (2026b). Field Guide – IAVCEI Volcandpark 2026, Sopron, Hungary, 26–29 May 2026. HUN-REN Institute of Earth Physics and Space Science, Sopron, 33 pp. ISBN 978-963-8381-40-8. https://hdl.handle.net/21.15109/ARP/GAEWAB

Herein, M., Kuslits, L., & Jánosi, D. (2026). Effect of time-dependent forcing on pole reversals in a conceptual dynamo model. Scientific Reports, 16, 18981. https://doi.org/10.1038/s41598-026-48443-0

Kovacs, P., & Madár, Á. (2026). Multi-scale intermittency and energy transfer in the terrestrial foreshock. EGU General Assembly 2026, Vienna, Austria, 3–8 May 2026, EGU26-11936. https://doi.org/10.5194/egusphere-egu26-11936

Matthaeus, W. H., Goldstein, M. L., & Roberts, D. A. (1990). Evidence for the presence of quasi-two-dimensional nearly incompressible fluctuations in the solar wind. Journal of Geophysical Research, 95(A12), 20673–20683. https://doi.org/10.1029/JA095iA12p20673

Oláh, L., Kusano, Y., Morishita, T., et al. (2026). First cosmic-ray muography of a crust-mantle transition zone. Scientific Reports. https://doi.org/10.1038/s41598-026-64333-x

Petrescu, L., Kalmár, D., & Kovács, I. (2026). Effects of subduction and slab stagnation on the mantle transition zone: A perspective from ambient seismic noise. Physics of the Earth and Planetary Interiors, 373, 107522. https://doi.org/10.1016/j.pepi.2026.107522

Varga, P., Gribovszki, K., Svellmo, C. H., et al. (2026). Variations in Tectonic Activity and Length of Day in the Phanerozoic and Proterozoic. Pure and Applied Geophysics, 183, 4997–5007. https://doi.org/10.1007/s00024-026-04111-y