

# MAGYAR GEOFIZIKA

HUNGARIAN GEOPHYSICS

A MAGYAR  
GEOFIZIKUSOK  
EGYESÜLETÉNEK  
FOLYÓIRATA



JOURNAL OF THE  
ASSOCIATION  
OF HUNGARIAN  
GEOPHYSICISTS

Az Eötvös 100 emlékév hátttere és eredményei

A Szerkesztőség köszönete

Szakmai konferencia Egbellben –  
Megemlékezés az alkalmazott geofizika megszületéséről

Az 1950-es évek végének nagy eseményei  
az észak-magyarországi geofizika életében

A membránpolarizáció szerepe a Feleki-konkréciók kialakulásában

Eötvös Loránd – emléktúrák

Eötvös Loránd-emléktábla avatása

FöCiK elnökségi ülés

Eötvös Loránd (1848–1919): új emlékek





# MAGYAR GEOFIZIKA

## HUNGARIAN GEOPHYSICS

60. évfolyam (2019) 4. szám



A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK FOLYÓIRATA  
JOURNAL OF THE ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS

### TARTALOM • CONTENTS

#### SZERKESZTŐSÉGI ROVAT • EDITORIAL

- 151 Az Eötvös 100 emlékév hátttere és eredményei (Background and results of the Eötvös 100 year) – *Szarka L. Cs.*  
154 A Szerkesztőség köszönete (Acknowledgments) – *Szerkesztőség*

#### MGE HÍREK • NEWS OF ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS

- 155 Szakmai konferencia Egbellben – Megemlékezés az alkalmazott geofizika megszületéséről (Vocational conference in Egbell – Commemoration on the birth of applied geophysics) – *Zelei G.*  
158 Az 1950-es évek végének nagy eseményei az észak-magyarországi geofizika életében (Great events of the East-Hungarian geophysics at the end of the 1950's) – *Pethő G.*

#### TANULMÁNY • PAPER

- 161 A membránpolarizáció szerepe a Feleki-konkréciók kialakulásában (The role of membrane polarisation when Feleki concretions were generated) – *Unger Z.*

#### TUDOMÁNYTÖRTÉNET • SCIENCE HISTORY

- 168 Eötvös Loránd – emléktúrák (Roland Eötvös and memorial tours) – *Kiss J.*

#### HÍREK • NEWS

- 178 Eötvös Loránd-emléktábla avatása (Eötvös-út, Selmecbánya, Szlovákia) – *Zelei G.*  
180 FöCiK elnökségi ülés – *Zelei G.*  
181 Eötvös Loránd (1848–1919): új emlékek – *Szerkesztőség*

# MAGYAR GEOFIZIKA

## HUNGARIAN GEOPHYSICS

60. évfolyam (2019) 4. szám

A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETÉNEK FOLYÓIRATA  
JOURNAL OF THE ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS

*Főszerkesztő • Editor-in-Chief*

DR. BODOKY TAMÁS

E-mail: mageofedit@gmail.com

*Szerkesztőbizottság • Editorial Board*

DR. BARÁTH ISTVÁN, DR. GALSA ATTILA, DR. KISS JÁNOS,

DR. PETHŐ GÁBOR, DR. SZABÓ NORBERT PÉTER

*Technikai szerkesztő • Technical Editor*

HOCK GÁBOR

E-mail: mageoftechn@gmail.com



Lapunk megjelenését a Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság támogatja

---

A szerkesztőség a szakcikkeket (tanulmányokat) szaklektorálás után közli. A szaklektorok névsorát az évváró számban tesszük közzé. A lapban megjelenő cikkek adatainak és állításainak helyességért, ill. közölhetőségéért kizárólag a szerzők tartoznak felelősséggel.

---

Kiadja a Magyar Geofizikusok Egyesülete  
A kiadásért felel: Zelei Gábor

Készült: Starkiss Kft., 2040 Budaörs, Kisfaludy utca 40.  
Felelős vezető: Kiss Sándor üv. igazgató

Szerkesztőség: 1145 Budapest, Columbus u. 17–23.  
Telefon/Fax: (1) 201-9815  
Titkársági e-mail: postmaster@mageof.t-online.hu  
Honlap: www.mageof.hu

Előfizethető a Magyar Geofizikusok Egyesületénél  
(1371 Budapest, Pf. 433, Telefon/Fax: (1) 201-9815)  
egyesületi tagoknak tagdíj ellenében  
Megjelenik évente négyszer

Borító, tipográfia és nyomdai előkészítés:  
EP Systema Bt., Budapest

INDEX: 26 507  
HU ISSN 0025-0120



# Az Eötvös 100 emlékév háttere és eredményei

# 1EÖTVÖS

www.eotvos100.hu

## Előkészületek

A 2019-es Eötvös Loránd-emlékév országos koordinációja az UNESCO évfordulójegyzékére vételét követően hivatalosan 2018. február 12-én kezdődött el. A májusban összegyűjtött elképzelésekről – annak következményeként, hogy az Emberi Erőforrások Minisztériumából (EMMI) a feladat a minisztériumi átrendeződések miatt az Innovációs és Technológiai Minisztériumba (ITM) került át – az érdemi egyeztetés csak novemberben vette kezdetét. Az Eötvös 100 emlékév Koordinációs Testülete november 10-től új felállásban működött. Azonnal arculatot terveztünk, lefoglaltuk az eotvos100.hu domainnevet, és a meglévő dokumentumok alapul vételével a lehető leghamarabb (november 18-án) benyújtottuk szakmai javaslatunkat egy, az ITM által gondozandó kormány-előterjesztéshez. E dokumentumból végül közös ITM-EMMI előterjesztés lett. Az április elején megszületett döntés értelmében az ITM – a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal ED\_18-1-2018-0011 azonosítószámú projektje révén – az Eötvös 100 emlékévhöz kapcsolódóan huszonöt feladatot támogatott összesen 75 millió forinttal. A projekt kezdeményezettje az MTA Könyvtár és Információs Központ (MTA KIK) lett. Az MTA KIK minden érdekelt szervezettel és intézménnyel (BEAC, ELGA, ELFT, ELTE, MFT, MGE, MTA/CSFK, SZTAKI, Wigner FK, MOM Emlékalapítvány) a lehető legrövidebb időn belül megkötötte az egyes feladatok megvalósítását célzó szerződést. Ezzel párhuzamosan az EMMI néhány további tételre (pl. a budapesti Hegyvidéken Eötvös Loránd-szoborra) biztosított forrást. Mindezekről függetlenül 2018-ban a Nemzeti Kulturális Alaptól lehetett még az Eötvös-emlékévvel összefüggő programokra támogatást kérni.

## Az emlékév lefolyása

Az emlékév fő vonulatát az MTA KIK projektje jelentette. Az események legtöbbször Eötvös Loránd színes életművének valamely szeletét villantotta fel, és olyan módon, ahogyan azt az adott eseményt kezdeményező szervezet, egyesület a megcélzott közönség számára a legjobbnak tartotta.

Az Eötvös 100 emlékév Koordinációs Testülete még 2018 végén megszerkesztette és mindvégig gondozta az eotvos100.hu honlapot, amelyen az érdeklődők folyamatosan frissülő eseménynaptárban találhatták meg az emlékév eseményeit, az ezekről szóló beszámolókat, előadásokat, híreket. A lehetséges legkorábbi alkalomra (2019. január 14-re) megszerveztük az emlékév nyitórendezvényét, majd április 8-ra a centenáriumi emléknapot (utóbbit összehangolva a másnapi koszorúzással és hálaadó misével). A záró rendezvénysorozatra a Magyar Tudomány Ünnepe budapesti World Science Forum keretében került sor.

## Nemzetközi színtér

Az Eötvös 100 emlékévet reprezentáló kiállítások olyan nagy nemzetközi kongresszusokon szerepeltek, mint az EGU (European Geoscience Union) bécsi, az EAGE (European Association of Geoscientists and Engineers) londoni, az IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) montreali konferenciája, továbbá jelen volt Eötvös az AGU (American Geophysical Union) San Francisco-i konferenciáján is. Az Európai Földmérők Tanácsa (CLGE) döntése alapján 2019-ben az „Év Európai Földmérője” Eötvös lett. Eötvös Loránd életműve központi témája volt több, Magyarországon tartott nemzetközi rendezvénynek, úgymint *Modern theories in gravitation* és *Eötvös the Earth Scientist* az MTA-n, *GIREP* (fizikatanári konferencia a BME-n), precíziós fizikai konferencia Tihanyban, Eötvös 100 szekció a Tudományos Világfórumon. A ma legismertebb gravitációs fizikusokból, valamint geodétákból és geofizikusokból *Eötvös 100 Honorary Board*-ot hívtunk életre, amelyen keresztül az emlékévről a legjelentősebb külföldi műhelyek rendszeres tájékoztatást kaptak. Elhangzott Eötvös 100-előadás Mexikóban, Kanadában és Németországban is; Heidelbergben megkoszorúzták Eötvös emléktábláját. A dél-tiroli Toblach (Dobbiaco, ahol az „ungarischer Baron” négy évtizeden keresztül rendszeres hegymászóvendég volt) Eötvös Loránd térhatású fényképeiből a nyári turisztaszezonban nyitva tartó kiállítást rendezett. Az ottaniakkal kötött barátságot egy kerékpáros emléktúra (Eötvös és lányai nyomán Székesfehérvárról a Dráva mentén a Misurina-tóig), valamint az

Eötvös-csúcs megmászása, és ott egy Eötvös- emléktábla elhelyezése tovább erősítette. Toblachban 2019 végén Eötvös- emlékbizottság alakult.

### *Rendezvények határon túl és innen*

Az Eötvös 100 emlékév két kiemelkedő kezdeményezése a Magyar Geofizikusok Egyesületéhez fűződik: Egbebben szlovák–magyar–román–horvát tudományos konferencia összegezte Eötvös geofizikai örökségét, a Selmecbánya fölötti egykor nevezetes turistaút (az *Eötvös-út*) elejét pedig immár emléktábla jelöli. Előadóülések, előadások voltak még Temesváron, Kolozsváron és Újvidéken. Lévn az ottani magyar református gimnázium szervezett emlékezetes Eötvös- napot. Fontos emlékevi események voltak az eötvösi életmű magyarországi állomásain: Celldömölkön (vetélkedő általános iskolásoknak, bemutatók, konferencia az ELGA szervezésében) és Balatonfüreden (emléktábla-elhelyezés és emlékfaültetés a Nobel-díjasok sétányán, a közös MGE–MFT vándorgyűlés keretében), és ugyanígy Debrecen, Gyöngyös, Kaposvár, Miskolc, Nagykanizsa, Nyíregyháza, Ráckeve, Sopron, Székesfehérvár, Tihany, Szolnok, Szombathely, Veszprém, Zalaegerszeg is helyszíne volt legalább egy Eötvös 100-rendezvénynek. Az események fele a fővárosban zajlott. A Tudományos Világforum (WSF) zárónapján például az MTA székházában az Eötvös Loránd Jubileumi Emlékverseny döntőjébe jutott 14 csapat versengett a díjakért. A középiskolás korosztálynak szóló műveltségi vetélkedőre 224 négyfős csapat nevezett; 181 teljesítette az internetes fordulót. A csapatok mintegy tíz százaléka határon túlról jelentkezett.

### **Az emlékév hozadéka**

Az emlékév projekt résztámogatásával két reprezentatív könyv jelent meg magyar és angol nyelven: az *Eötvös Loránd Emlékalbum* az átlagolvasónak (az ELTE és az MTA kezdeményezésére), az *Eötvös-kísérlet történelmi háttérben* (az ELGA gondviselésével) inkább szakembereknek szól. Az Egyetemi Könyvtár és Levéltárban 2020 májusáig tekinthető meg Eötvös életéről és munkájáról „A pontosság bűvöletében” című emlékkiállítás. Eötvös Lorándról 2019-ben számos tanulmány (folyóiratcikk, folyóiratszám és egyéb kötet) látott napvilágot. A weboldal archívumából ezek többsége közvetlenül elérhető ugyanúgy, mint az elhangzott előadások videofelvétele és illusztrációs anyagai. Minden dokumentum bekerült az MTA Könyvtár és Információs Központ REAL repozitóriumába. Az emlékév egyik kézzelfogható eredménye, hogy a [www.eotvos100.hu](http://www.eotvos100.hu) honlapon Eötvös Loránd immár összes publikációja elolvasható. Sőt, Eötvös Lorándnak még az MTMT-profilja (a Magyar Tudományos Művek Tára) is elkészült. Egy másik – látványos – emlékevi eredmény pedig az, hogy széles körben ismertté vált Eötvös Loránd jó

néhány saját készítésű sztereofényképe Budapestről, terepi geofizikai méréseiről és Dolomitok-beli hegymászásairól. Az MBFSZ Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény, valamint a celldömölki Ság hegy virtuális bemutatása is elkészült. Mind a fényképek, mind a virtuális bemutatók a világon bárholnan megtekinthetők; anaglif szemüveggel vagy 3D TV-n át akár térhatásban is. Az eötvösi életművet tömören és átfogóan összefoglaló szórólap és poszter négy nyelven készült el; a poszteren Eötvös Loránd fényképe térhatású változatban látható. Az elektronikusan letölthető dokumentumokat azok egységes arculati megjelenése, valamint az emlékév végén minden közreműködőjének megküldött és általuk továbbküldött magyar–angol „Eötvös 100” kirakós képeslap (*puzzle*) is segítette. A középiskolások vetélkedő döntőjének két kiváló diáklőadása – angol felirattal ellátva – külföldi elismeréseket arat. Eötvös Loránd életét, munkásságát és jelentőségét 2019-ben minden eddiginél teljesebben sikerült bemutatni.

### **Eötvös Loránd jelentősége 2020-ban**

Az emlékév eredményeinek rendszerezése és feldolgozása az elkövetkező feladat. 2019-ben közvetlenül is érzékelni lehetett, hogy Eötvös Loránd a nemzetközi tudományban még annál is nagyobb „márkanév”, mint amilyenek azt akár egy évvel ezelőtt gondolni lehetett. Eötvös Loránd kivételesen lényeglátó kutató volt. Kísérleti eredményei örökéletűek. A gravitációs fizikában (amely 2019-ben újból a középpontba került) ma a híres Eötvös-kísérlet jelenti mindenkinek a „kályhát”. A kísérlet 2019-ben elkezdett újramérése iránt nagy érdeklődés nyilvánul meg! A Kárpát-medencében élő és dolgozó földtudományi szakemberek számára pedig Eötvös neve összetartó erőt jelent. Érdemes számon tartani, hogy összesen tíz kísérleti fizikai-geodéziai-geofizikai tudományos fogalom viseli Eötvös Loránd nevét. A kapillaritás terén az Eötvös-szabály, az Eötvös-állandó és az Eötvös-szám; a gyengeekvivalencia-elvhez kapcsolódóan az Eötvös-kísérlet, az Eötvös-paraméter; az Eötvös-féle torziós mérleg (az „Eötvös-inga”), amelynek laboratóriumi (fizikai) és terepi (geodéziai-geofizikai) változata is világhírré tett szert; forgó bolygó gravitációjával kapcsolatos az Eötvös-hatás és az Eötvös-korrekció; a geodéziában az Eötvös-tenzor; a geofizikában pedig mindezeneken felül az Eötvös-féle mágneses törvény (igaz, ez kevésbé terjedt el), valamint a felsorolt fogalmak túlnyomó részét összekötő fizikai mértékegység, az *eötvös*:  $1 \text{ eötvös} = 1 \text{ E} = 10^{-9} \text{ s}^{-2}$ .

2019-ben bebizonyosodott Károlyházy Frigyes 21 éve papírra vetett gondolata: „A nagy példakép, Newton sírkövén ez olvasható: »Humani generis decus – az emberi nem dísze«. Mi írjuk ide, hogy Eötvös Loránd a magyar nemzet ékessége: Hungaræ gentis decus.” (Károlyházy F.: *Hungaræ gentis decus, Fizikai Szemle* 1998/12. 397. o.) Eötvös Loránd igazi példaképe lehet a mindenkori ifúságnak!

### **Köszönetnyilvánítás**

Az áprilisi emléknapi fővédnöke Áder János köztársasági elnök volt, aki a World Science Forum hivatalos megnyitóján tartott ünnepi beszédét Eötvös Loránnal kezdte és ővele fejezte be. Az emlékévi védnökei Borhy László (ELTE rektora), Lovász László (MTA elnöke), Kásler Miklós (EMMI miniszter) és Palkovics Miklós (ITM miniszter) voltak. Sokat köszönhetünk Réthelyi Miklósnak (UNESCO MNB elnöke) és Kroó Norbertnek (az ITM által megbízott összekötő).

A Koordinációs Testület hatékony működését a két meghatározó szakmai egyesület – az Eötvös Loránd Fizikai Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete – konstruktív együttműködése, valamint a projektet befogadó intézmény, az MTA Könyvtár és Információs Központ rugalmassága tette lehetővé. Az emlékévet a részt vevő intézmények és szervezetek vezetőinek céltudatossága, tagjainak egymást erősítő elkötelezettsége vitte sikerre. A sajtó pozitív eseményekre is odafigyelő részének külön köszönetet érdemes mondani.

*Szarka László Csaba,*  
az Eötvös 100 Koordinációs Testület elnöke  
szarka@ggki.hu

## A Szerkesztőség köszönete

A *Magyar Geofizika* szerkesztősége köszönetét fejezi ki a lap olvasóinak nevében is azoknak, akik a lap szerkesztésében, illetve színvonalának megőrzésében, javításában az elmúlt 2019. évben közreműködtek.

A tanulmányok, cikkek, hírek, beszámolók szerzőinek nevét mindig közöljük írásuk végén, így ezt nem ismétljük meg itt, de a köszönet természetesen nekik is szól.

Név szerint is szeretnénk megemlíteni itt azokat, akiknek a neve máshol nem jelent meg.

Köszönet a szakcikk-ek lektorainak! Ezt a sokszor sok vesződséggel járó munkát az elmúlt évben a következő kollégáink vállalták:

*Bodoky Tamás, Dobróka Mihály, Gombár László, Kiss János, Kovács Tibor, Pethő Gábor, Takács Ernő, Turai Endre, Völgyesi Péter, Zilahi-Sebess László.*

Köszönet a hátlapon közölt képek beküldőinek! Köszönjük, hogy kérésünkre vették a fáradságot, hogy sok évtizeddel ezelőtti fényképeket keressenek elő és juttassák el hozzánk. A képeket következő kollégáinktól kaptunk:

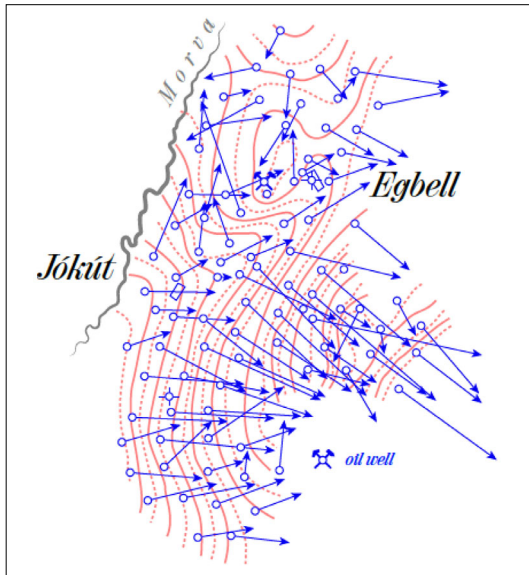
*Bodoky Tamás, Magyar Balázs, Pályi András, Petró Erzsébet, Petrovszki Judit, Szarka László, Vida Zsolt, Zelei Gábor.*

Végül, de nem utolsó sorban köszönjük *Hock Gábor* technikai szerkesztőnek a lap igényes külsejét és a szerkesztés magas minőségét, illetve *Petró Erzsébet*nek a lappal járó adminisztráció gördülékeny intézését!

Szerkesztőség

# Szakmai konferencia Egbellben

## Megemlékezés az alkalmazott geofizika megszületéséről



Az Eötvös Loránd-emlékév keretében az NKFI Alap támogatásával Egyesületünk rendezésében Egbellben (Gbely, Szlovákia) 2019. október 17-én került megrendezésre budapesti, pozsonyi, bukaresti, zágrábi, soproni, miskolci és zalaegerszegi geofizikusok, geológusok és egyéb kőolajkutató szakemberek részvételével egy szakmai nap, ahol egy 103 évvel ezelőtti világszó eseményről emlékeztek meg az előadók. A konferencián 27 regisztrált résztvevő jelent meg.

A rendezvénynek az egbelli kultúrház adott otthont, ahol kihelyezésre kerültek azok a monumentális méretű poszterek, melyek Eötvös Loránd halálának 100. évfordulójára készültek a világhírű tudós munkásságáról, életéről.

Böckh Hugó geológus, a Pénzügyminisztérium főosztályvezetője (a m. kir. Földtani Intézet későbbi igazgatója) szorgalmazására Eötvös Loránd és munkatársai 1916-ban a Morva menti község mellett igazolták, hogy az Eötvös-inga kiválóan alkalmas szénhidrogén-tároló földtani szerkezetek kimutatására. Az Eötvös-féle geofizikai módszer a húszas években szerte a világon hatalmas karriert futott be.



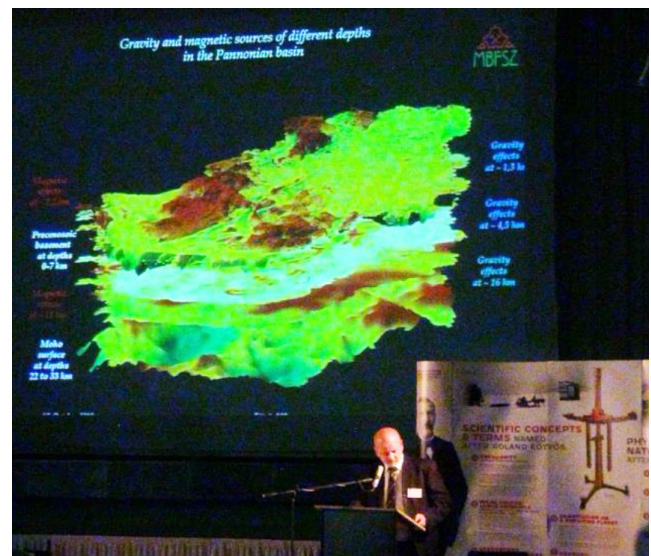
Az előadók mindannyian megkapták a Magyar Nemzeti Bank által az idén kibocsátott Eötvös Loránd-emlékérmet. A szervezők Eötvös-ezüstérmét küldtek a 80 éves Emil Constantinescu geológusnak, Eötvös nagy tisztelőjének, Románia 1996–2000 közötti államelnökének.

A rendezvényen összegezték az új – elméleti és gyakorlati – eredményeket, valamint bemutatták az Eötvös-emlékév ([www.eotvos100.hu](http://www.eotvos100.hu)) néhány újdonságát: az Eötvös Loránd-emlékgyűjtemény virtuális bejárását és Eötvös Loránd sztereofényképeinek digitális átalakítását.



Zelei Gábor (a Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke) megnyitja a konferenciát

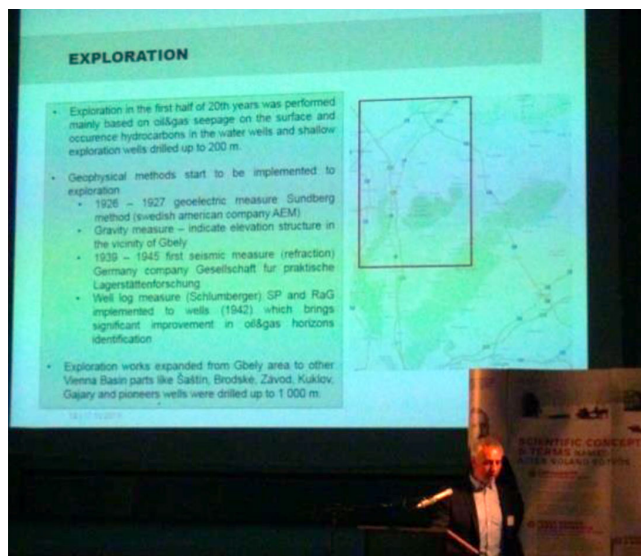
Kiss János (MBFSZ) Eötvös álma – a Pannon-medence mélyföldtani szerkezetének megismerése – megvalósulásának jelenlegi állását mutatta be.



Kiss János (Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat) előadása

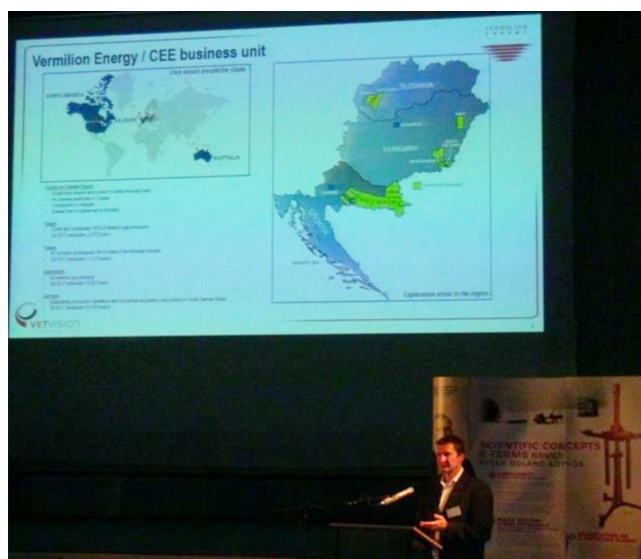


*Branislav Šály*, a Nafta a.s. kutatási vezetője a Bécsei-medence szlovák területeire eső részének szénhidrogén-kutatási és -termelési történetét és eredményeit mutatta be.



*Branislav Šály* (Nafta a.s.) előadása

*Márton Béla*, a Vermilion Energy kutatója a horvátországi kutatásai során alkalmazott legújabb gravitációs vizsgálatok eredményeit ismertette, melyek jelentős mértékben járultak hozzá a kutatási területeik szerkezeti elemeinek megismeréséhez.

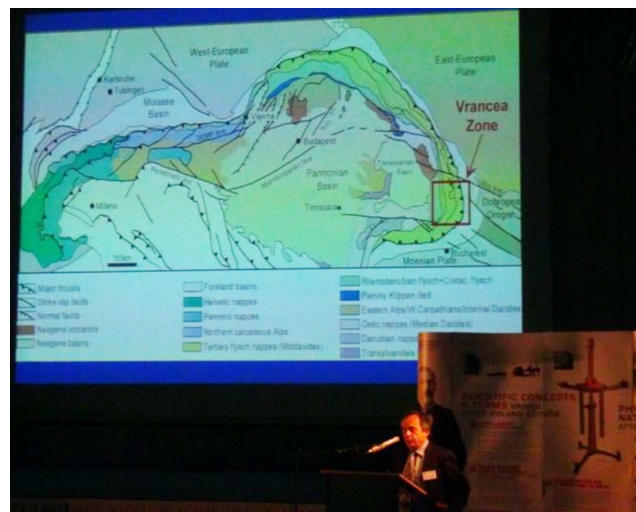


*Márton Béla* (Vermilion Energy) előadása

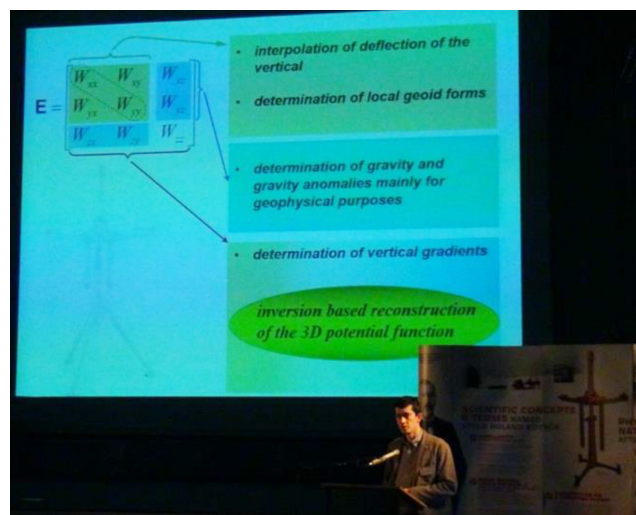
*Victor Mocanu* professzor, a Bukaresti Egyetem dékánja a Kárpátok ívének Románia területére eső szakasza mélyszerkezeti kutatásairól és eredményeiről számolt be.

*Abordán Armand* (Miskolci Egyetem) az Eötvös-inga által mért gravitációs potenciál inverziós eljárását mutatta be.

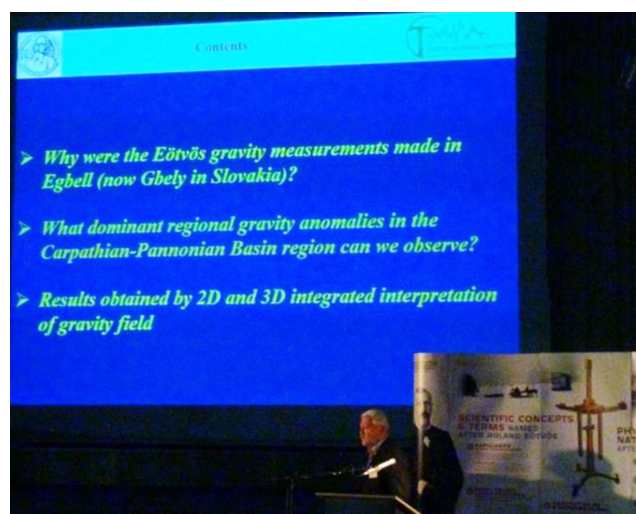
*Miroslav Bielik* (Comenius University, Bratislava) előadásában a kárpáti-pannoniai régió gravitációs mezőjének integrált értelmezési eredményeit mutatta be.



*Victor Mocanu* (Bukaresti Egyetem) előadása



*Abordán Armand* (Miskolci Egyetem) előadása



*Miroslav Bielik* (Comenius University, Bratislava) előadása

*Tóth János* igazgató (Magyar Olaj- és Gázipari Múzeum, MOGIM) mutatott be néhány gyűjteményükben és kezelé-

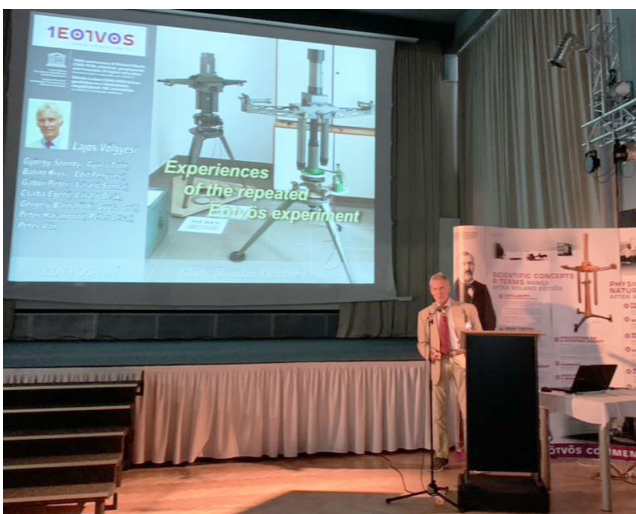


sükben lévő dokumentumot, amelyek a világ első geofizikai eszközökkel végrehajtott szénhidrogén-kutatásához kapcsolódnak. Eötvös mérései idejében Papp Simon, a világhírű geológus volt a felelős Egbellben a szénhidrogén-kutatásért. Jelenleg a teljes hagyatéka a MOGIM kezelésében van. Ezek között található az egbelli kutatási naplói, melyek jelentős szakmatörténeti értéket képviselnek.



A résztvevők Papp Simon eredeti egbelli mérési jegyzőkönyvét és a Magyar Olajipari Múzeum által megőrzött további dokumentumokat tekintenek meg. Középen *Jozef Levoča*, a szlovák Nafta kutatási-termelési igazgatója

*Völgyesi Lajos* (BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék) és kollégái elhatározták, hogy megismétlik Eötvös mérését. Ennek érdekében kiválasztották a megfelelő ingát, és számos korszerűsítést hajtottak végre azon. Előadásában bemutatta legújabb eredményeiket, amelyekkel már most egy nagyságrenddel javították az inga mérési pontosságát, és remény van arra, hogy a műszer érzékenységét tovább tudják javítani. A kezdeti célon, hogy egy új méréssel tisztelegjenek Eötvös előtt, már a mostani kezdeti eredmények is túlmutatnak, és jelentős új eredmények elérésére is megnyílt az esély.



*Völgyesi Lajos* (BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék)

*Márkus Zsolt László* (SZTAKI) bemutatta az Eötvös Loránd-émlékgyűjteményt egy virtuális bejáráson, valamint

Eötvös Loránd sztereofényképeinek digitális 3D-s változatát prezentálta.

*Szarka László Csaba* (Eötvös100) az Eötvös-émlékév eddigi eredményeiről számolt be.



*Szarka László Csaba* (az Eötvös 100 Koordinációs Testület elnöke) záróelőadása

A konferenciát *Jozef Levoča*, a Nafta a.s. kutatási és termelési igazgatója zárta be gondolataival, ahol kihangsúlyozta Eötvös jelentőségét és közép-európai integráló szerepét.



*Jozef Levoča*, Nafta a.s.

Az eseményről beszámolt a sajtó is:  
<http://www.tollal.hu/mu/eotvos-100-szlovakiaban-is>  
<https://infovilag.hu/eotvos-100-szlovakiaban/>

A rendezvény szakmai programja, az elhangzott előadások és a fényképalbum a [www.eotvos100.hu](http://www.eotvos100.hu) honlapon érhető el.

*Zelei Gábor*

# Az 1950-es évek végének nagy eseményei az észak-magyarországi geofizika életében

Az „1950-es évek végének nagy eseményei az észak-magyarországi geofizika életében” c. rendezvénynek a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszéke adott otthont 2019. november 29-én. Az előadói listát a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat és a Miskolci Egyetem Geofizikai Intézeti Tanszéke közösen szervezte meg. A visszaemlékezésre okot adó legfontosabb események a következők voltak:

- 1958. november 1-jén az ELGI létrehozta a miskolci karotázscsoportját, melynek a feladata elsősorban a nyersanyagkutató fúrások vizsgálata volt,
- 1959. nyarán a Miskolci Nehézipari Egyetem Bányamérnöki Karának tanszékei, köztük a Geofizikai Tanszék is, Miskolcra költöztek,
- 1961. február 15-én a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoport néven megszervezte a Szolnokon és Miskolcon tevékenykedő geofizikusok szakmai közösségét.

A megnyitó és köszöntő beszédeket *dr. Fancsik Tamás*, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat elnöke, *Zelei Gábor*, Magyar Geofizikusok Egyesülete elnöke, valamint *dr. Turai Endre*, a Miskolci Egyetem Geofizikai és Térinformatikai Intézet igazgatója tartották. Valamennyien a múltat méltatták. Kiemelték, hogy nehéz és ennél fogva szép feladatuk volt elődeinknek, hisz el kellett fogadtatni a geológus és bányász szakemberekkel az akkori karotázsmérési eredményeket. A szakmai környezet, a megoldandó feladatok köre az akkori időkhöz képest jelentősen módosult, amit részben a bányászat visszaesése és az energia felhasználás összetételében bekövetkezett változások indokolnak. *Dr. Fancsik Tamás* szerint ugyanakkor a múltból építeni lehet és kell is, az akkori elkötelezettséget, az intuitív szemléletet fontos továbbvinni.

Először *Dr. Baráth István*, geofizikus mérnök, ügyvezető, Geoport Kft. „Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) Miskolci Csoportjának megalakulása, feladatai, kezdeti eredményei” címmel tartott előadást. Bevezetőjében ismertette az első magyarországi karotázsméréseket, melyeket a 30-as években végeztek: Görgeteg-1 (1935), Mezőkövesd-1 (1938). Az utóbbi fúrásban a báró Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet a Pogány Béla műegyetemi tanár – aki Einstein tanársegédje is volt – tervezése alapján készült mérési rendszerrel fajlagosellenállás-, PS- és hőmérsékletméréseket végzett. 1953-tól az ELGI-nek jelentős karotázsműszer-fejlesztést kellett végeznie, egyrészt mert „amit az olajipar nem vállalt el, az mind az ELGI-re hárult”, másrészt az olajipari szondákat nem lehetett alkalmazni a szilárdásvány-kutatásban használt kisebb fúrólýukátmérők (86, 76, 59, ritkábban 46 mm) miatt. Az ELGI először félautomata, majd az 50-es évek végére hordozható

automata (AB-12) karotázsbereendezéseket fejlesztett ki, ez utóbbit a Geofizikai Mérőműszer Gyárral (GMG) közösen, amelyet a gyár később sorozatban állított elő. Az ötvenes évek végén az olajipartól átvett szovjet AKSZ laboratórium és SZKP-3000 csörlő mellett ezeket használták a nyersanyagkutatásban. A szondák átmérői (60, 43, 36 mm) a fúrólýuk átmérőjéhez illeszkedtek. Az 50-es évek szondafejlesztéseihez kapcsolódva kiemelte a természetes-gamma-méréshez szükséges szondafejlesztést (1955), a nagy felbontóképességű fajlagosellenállás-szonda elkészítését (10 cm-es potenciál és 2 m-es gradiens kábelszonda), a kisebb átmérőjű technikai szondákat (lyukbősségmérő, hőmérsékletmérő, lyukfalmintavevő) és a gamma-gamma-szondát (1958).

A szén iránt megnövekedett igény eredményezte, hogy az esztergomi, majd komlói csoportot követően 1958. november 1-jén az ELGI létrehozta Miskolci Karotázscsoportját. A mélyfúrás-geofizikai mérések a feketevölgyi minta kutatási területére összpontosultak, ahol több mint 70 fúrás geofizikai vizsgálatát végezték el. Komoly szerepet játszott a miskolci kutatási csoport életében a lignitkutatás is, amely nemcsak a visontai munkákat jelentette, hanem a bükkábrányi új lignitmező fúrási geofizikai kutatását is. Mivel a mérések gyakorlatilag automata műszerrel történtek, amelyek 12 V-os akkumulátorról működtek, ezért az ELGI a korábbi hálózati szondák helyett 12V-ról működő, új fejlesztésű szondákkal látta el valamennyi vidéki csoportját. Ekkor került bevezetésre a neutronszonda is.

A Miskolci Karotázscsoport a 60-as évek közepére kivívta az észak-magyarországi területen velük együtt dolgozó geológusok és fúrási szakemberek elismerését azáltal, hogy a Csoport a következő feladatokat oldotta meg: litológiai tagolás; haszonanyagok (szén-lignitlepek, vízádórétegek) kijelölése; szén- és lignitlepek térfogatsúlyának, hamutartalmának meghatározása; bányászati és hidrogeológiai szempontból hasznos információk (széntelepek fedő és fekéreégeinek, vízádó homokrétegek agyag védőrétegeinek, lignitlepek fedőjében lévő homokkőpadok elhelyezkedésének meghatározása) megadása; formációk korrelációja elektromos és radioaktív mérések alapján; a borsodi és nógrádi szénmedencékben vetők kimutatása, paramétereinek meghatározása; földtani kormeghatározása a borsodi szénmedencében; a lignitmező bányászati előkészítéskor a vízlecsapolás mértékének követése, ellenőrzése. A Miskolci Mélyfúrás-geofizikai Csoport a megnövekedett ipari tevékenység miatt 1965. január 1-jével átkerült az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalathoz.

*Hursán László*, geofizikus mérnök, mélyfúrási geofizikus szakmérnök, címzetes egyetemi docens „Az MGE Észak-magyarországi Csoportjának létrejötte és szerepe a régió geofizikájának életében” címmel tartotta meg előadását.



Ismertette azokat a szervezeti intézkedéseket, melyek révén a geofizika a régió földtani kutatásának meghatározó részévé válhatott. Három eseményt emelt ki: az ELGI Miskolci Karotázs Csoportjának létrehozását, (1958. nov. 1.); a Geofizikai Tanszék Sopronból Miskolcra történt költözését (1959 nyara); az MGE Alföldi Csoportjának megalakulását (1961. febr. 15.). A miskolci Geofizikai Tanszék akkori vezetője dr. Csókás János volt. Csókás professzor nemcsak több, kiváló kollégáját győzte meg a Sopronból Miskolcra (1959 nyara) történő átköltözésre, hanem a soproni szellemiséget is magával hozta a tanszéki kollektíva. A széles spektrumot lefedő kutatómunka mellett a Sopronban kidolgozott tananyagot oktatták és fejlesztették azt tovább. Az MGE megalakuló Alföldi Csoportja, a szolnoki és a miskolci geofizikusok közös szervezete volt. Első elnökének dr. Csókás János tanszékvezető egyetemi tanárt választották meg. A tanszéki kollektíva valamennyi tagja részt vett az Alföldi Csoport munkájában. Az Alföldi Csoport 1981-es kettéválásáig egy-egy társelnök és egy-egy társtítkár irányította az egyesületi munkát. Az MGE Észak-magyarországi Csoportja szoros kapcsolatot alakított ki a társegyesületek és a MTESz helyi szerveivel is. Egyik legnagyobb rendezvényük a Borsodi Hetek keretében évente közösen szervezett ankét volt, amely rendszeresen 50–80 szakembert vonzott az egész ország területéről.

Észak-Magyarországon a karotázsfeladatok egy részét az ELGI-től az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat (OFKFFV) miskolci székhelyű karotázsbázisa vette át 1965-től. Az észak-magyarországi barnaszénkutatás tekintetében az előadó kiemelte a telepszámozási kérdés megoldását, a széntelepek összletek felbontását, a korrelációs szel-

vények több célú alkalmazását. A régió lignitkutatásában a rétegazonosítás és a telepszámozás vonatkozásában nyújtott segítséget a fúrás geofizika. A gamma–gamma-módszer alkalmazása döntőnek bizonyult a széntelepek *in situ* minősítésében. A szén- és vízkutatási feladatok mellett később a recski területen a szulfidos ércek fúróluk-beli lehatárolását kellett megoldani. A mecsekiek által mélyített fúrásokat az ELGI, a miskolciak által fúrt kutakat az OFKFFV miskolci csoportja szelvényezte. A miskolci csoport a NME Fizikai-Kémiai Tanszékével együttműködve a polimetallikus ércek kimutatására az elektród-potenciál- (EP-) módszert vezette be és sikeresen alkalmazta. Az EP-módszer a szelektív gamma–gamma-eljáráshoz képest könnyebben kivitelezhető és olcsóbb is volt. A fagyasztó fúrások ferdeségének ellenőrzésére a Geofizikai Tanszékkel együttműködve átalakították az akkor használatos fotoklinométeres eszközt egy 30 perc végkitérésű libellás lyukferdeségmérő szondává, ezáltal a legérzékenyebb hazai ferdeségmérő készült el. Új karotázserőtelmezési eredmény volt a kis fajlagos ellenállású, agyagos, kőzetlisztes formációk felbontása és rétegazonosítása, mely a nagyon kis fajlagos ellenállást mutató változások fúrólukak közötti követésén alapult. Később egyre nagyobb szerepet kapott a vízkutatás, továbbá a meghibásodott kutak diagnosztikai vizsgálata is. A szűrők helyének megállapítására a korábbi eljárások mellett áramlásmérés és mikroellenállás-szelvényezés is szerepet kapott. Elsőként alkalmazták a lágylerakódások (okkeresedés) kimutatására az  $L = 0,1$  m-es szondával mért fajlagosellenállásmérést, a rézszita szövetes szűrő helyének kimutatására kísérletképpen az EP-mérést, a homokolódás kutatására pedig a karotiméterezést.



Egy GMG-12 hordozható berendezéssel végzett, 1964-es tardonai barnakőszén-kutató szelvényezés. Bucsi Szabó László (jobb oldalon) operátori munkáját Szalonna Mihály és Csordás János (balra) segítették

*Bucsi Szabó László*, bányageológus mérnök, mélyfúrású geofizikus szakmérnök, ügyvezető, Háromkő Bt. előadásának címe „Eredmények az ELGI és az OFKFBV mélyfúrású geofizikai szelvényezései során” volt. Az észak-magyarországi mélyfúrású geofizika elmúlt immár több mint 60 évében elért eredményei közül ő is először a régebbiekekkel foglalkozott. A szelvényezési terepi munkákban és kisebb létszámban az értelmezésnél mintegy 50 fő dolgozott az OFKFBV Észak-magyarországi Csoportjában, és közülük mintegy 13 fő már az ELGI Miskolci Karotázs Csoportjában is.

Az előadáson láthattuk a Kápolna-15 fúrás (1978) lignit-kutatási szelvény anyagát is. Az ELGI K-500 karotázsműszerével a Diósgyőr-384 fúrásban 11 szelvényt vettek fel: PS-, elektromos fajlagosellenállás-potenciál- és gradienstérkép (kábelsondával); mikroellenállás (MZ-4); természetesgamma- (KRNG); kompenzált gamma-gamma- (KRGG); neutron-neutron- (KRNG); lyukbőség- (KM-1); termo- (ETSZ-2U); folyamatos izzapellenállás- (RT-65); folyamatosáramlás-mérés (Geo-V600 szondával).

Az OFKFBV Észak-magyarországi Csoportja részt vett az „Alapszelvény program” földtani szerkezetkutató fúrásainak szelvényezésében, Rudabányán pedig vasérc-kutatásban. Az állami KFH finanszírozású kutatások egyrészt biztos anyagi hátteret, másrészt kihívást is jelentettek mind a módszer mind a minőség tekintetében (KFH-utasítás, 1974).

A recski mélyszinti érckutatás vonatkozásában a teljes mérési választékból tíz módszert alkalmaztak. Ezek közül az előadó kiemelte a szulfidos ércesedés direkt indikátorának számító kontakt- és redoxpotenciál, továbbá a szelektív gamma-gamma-szelvényezést. A kontaktpotenciál-szelvényezés sikeres alkalmazását az Rm-34 és Rm-40 fúrások szelvényeinek értelmezése segítségével mutatta be.

A fentiekben kívül elsősorban víz, kavics és építőanyag kutatása céljából végeztek méréseket.

A rendezvény jó hangulatú, kötetlen beszélgetéssel zárult.

*Pethő Gábor*

# A membránpolarizáció szerepe a Feleki-konkréciók kialakulásában

UNGER Z.

ELTE – Savaria Egyetemi Központ, 9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
E-mail: unger.zoltan@sek.elte.hu

Jól ismert jelenség a természetes membránpolarizáció mind a talajtanban, mind az agyagásványok kutatásában, sőt a geofizikában is. Ennek mesterségesen előállított formája a viszonylag széles körben alkalmazott gerjesztett polarizációs geofizikai kutatómódszer. Azonban a természetes membránpolarizáció folyamatai a mélytengeri és laza üledékekben kevésbé ismertek. Ennek az összetett jelenségnek létezik egy fizikai-kémiai háttere is, amelynek együttes hatása és létrejötte véleményem szerint felelős a konkréciók kialakulásáért. Mint ismeretes, a konkréciók (többnyire finom szemcseméretű polidiszperz) laza üledékek, gömbhéjas szerkezetű összecementeződése révén jöttek létre. Vizsgálatom tárgyát a Kolozsvár vidékén oly gyakori, ún. Feleki-gömbkövek jelentik, amelyek változatos méretű meszes konkréciók, és képződésükre számos elmélet látott napvilágot.

A jelenség, amelynek révén a konkréciók létrejönnek – véleményünk szerint – a membránpolarizációnak tulajdonítható; mint elektrosztatikus jelenség ekvipotenciális gömbfelületek mentén játszódik le, a negatív töltésű agyagszemcsék vonzzák az oldat pozitív ionjait, és így létrejön a membránpolarizáció. E gömbfelületek mentén a diszperz agyag-részecskék koagulálnak,<sup>1)</sup> és így féligáteresztő membrán jön létre. A rétegerhelés miatt gömbformájú membránon keresztül nem a normál, hanem a fordított ozmózis jelensége<sup>2)</sup> játszódik le. Azaz, az üledékekben található víz mint oldószer nem befelé, hanem ellenkezőleg, kifelé hatol a féligáteresztő membránon, ami a membrán mögötti tartomány ionkoncentráció növekedéséhez (pl.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) vezet. Ez a folyamat a laza szemcsék összecementeződését eredményezi, amelyek így megőrzik az eredeti üledékképződési bélyegeket. A jelenségsorozat többszöri lejátszódása eredményezi a konkréciók többszörös gömbhéjas szerkezetét.

## Unger, Z.: The role of membrane polarisation when Feleki concretions were generated

Natural membrane polarisation is a phenomenon known in soil studies, in argillaceous mineral experiments, and even in geophysics. This process can be stimulated; as a consequence, geophysicists have developed the Induced Potential (IP) method. It is less known, this kind of natural membrane polarisation in – even – deep marine and in buried sediments. This complex phenomenon linked to a physical and chemical background seems to be responsible for concretion generation. Generally, the concretions are cemented clastic sediments of different size particles, of various forms, size and morphology. The subjects of my analysis are the so called Feleki spherical stones, found near Cluj-Napoca (Klausenburg). Those calcareous concretions have also various sizes and forms, which were always in the focus of the scientist, i.e. many theories have emerged for its formation.

In my approach, their generation can be attributed to membrane polarisation, the argillaceous – electrostatic – negative disperse particles will attract positive ions and the argillaceous solution will coagulate forming a semipermeable membrane. Since these buried sediments are under pressure, and when pressure exceeds the osmotic pressure of the solution, reverse osmotic phenomena will take place. The solvent, the water, will be expelled and the normal diffusion and ion exchanges will be partially stopped. As a consequence, the ions concentration (i.e.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) will considerably increase behind the membrane thus facilitating cementation of the unconsolidated particles, preserving the initial depositional footprints of the sedimentation. According to the electrostatic properties these phenomena will create repeated equipotential surfaces, generating mostly rounded and multi-surfaced concretions.

*Beérkezett:* 2019. december 5.; *elfogadva:* 2020. február 8.

## Bevezetés

Az üledékes kőzetek és azon belül a zömmel homokos, kőzetlisztes összetek diagenetikus folyamatainak egyik eredménye a konkréciók megjelenése. Ezeknek a sajátos képződményeknek a cementációja többnyire meszes, de lehet limonitos (vasas), sőt mangános is. Jelen közle-

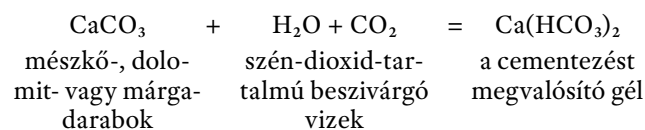
ményben a meszes konkréciókra térek ki, és a képződésről szóló új gondolat a konkréciók kialakulásának újraértelmezését és vizsgálódását indokolhatják. Ismert folyamatokat, ha kellő sorrendbe összefűzünk, egy újabb elméleti lehetőség körvonalazódik a konkréciók kialakulásában, amelyek visszaköszönnék a terepi megfigyeléseink során.

## A konkréciók

A konkréciók egyik szembetűnő jellemzője, hogy egy vagy több kemény kéreg alatt az üledékek összecementálódnak. További jellemző, amely gyakran, bár nem minden esetben felismerhető, hogy a kéreg alatt megőrződtek az üledékek eredeti, belső üledékképződési bélyegei, szerkezetei. Továbbá, gyakran zsinóros előfordulást mutatnak a már kiemelkedett térség feltárásaiban. Számos esetben a szét-töredezett konkrécióknál több felületű, gömbhéjas szerkezetet találunk.

Eszerint olyan diagenetikus jelenségre keresünk magyarázatot, amely nem mozgatta meg a kiülepedett szemcséket, és nem írta felül a réteg eredeti jellemzőit a cementáció révén (1. ábra). Más szóval, várhatóan a szemcséközti folyadék, a vizes oldatban lejátszódó folyamatok lesznek felelősek a jelenségért.

Az említett kiadványokban szó esik a konkréciók, a gömbkövek keletkezésének kémiai reakciójáról is, amely a következő:



„A folyamat a litogenezis egyik nagyszerű példája, hisz a laza homokból a kötőanyag közreműködésével kemény homokkő képződött. A leírt folyamat magyarázza meg, hogy miért találunk minden konkréció közepében egy puha magot, melyet ujjunkkal is szétmorzsolhatunk. Ez a szétbomlott mész- vagy márga maradványa.” – írja Ajtay.

Fontos és részletes leírás, megfigyelés, azonban a gondolat folytatása legalább olyan lényeges, hogy a puha magot



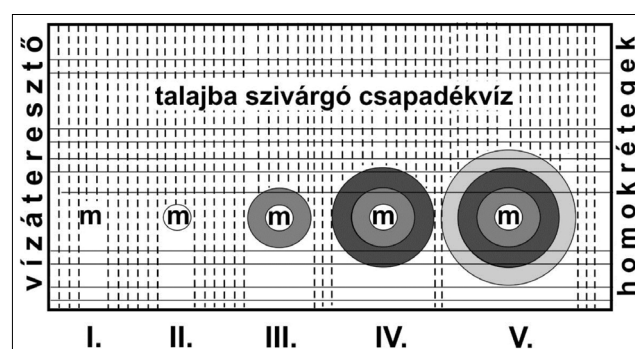
1. ábra | A konkréciók többnyire gömb, kerekded összecementált térrészek, amelyek megőrzik az eredeti üledékképződési bélyegeket (saját felvétel)

Figure 1 | The concretions are mostly round shaped cemented portion of sediments preserving the original sedimentation footprints

## A Feleki-konkréciók képződése

Az eddigi elképzelések szerint a konkréciók képződését egymással magkioldódásának és újracementációjának tekintették, amely révén gömbhéjas szerkezetű, gömb formájú alakzat jött létre. A kioldódást, akárcsak a barlangok képződésénél, a mélybe szivárgó CO<sub>2</sub> dús víznek tulajdonították. Ezt a modellt Török Zoltán is általánosítva leírja a Feleki-konkréciókra vonatkozóan (Török 1946).

A Feleki-konkréciók rövid történeti összefoglalóját Ajtay Ferenc is megteszi a „Kolozsvár környékének kirándulólhelyei” című könyvben (Ajtay 2009) és a *Természet Világa* 1994-ben cikket közöl Géczi Róbert társszerzővel „A feleki gömbkövek” címmel (Ajtay, Géczi 1994).



2. ábra | „Egy Feleki-gömbkö kialakulása, m = márga v. mész” (átrajzolva, Török 1946 után)

Figure 2 | Generation model of a multi-layered concretion (redrawn after Török 1946)



szilárd cementkéreg veszi körül. Ennek a későbbiekben lesz jelentősége. Ajtay összeragasztott homokszemcsékről beszél, a tapasztalt kemény kéreg helyett. A reakció terméke valóban szerepet játszik a konkréció képződésben, de felmerül a kérdés: miért és hogyan jön létre a kéreg és marad vagy válik puhává a mag?

Ajtay Ferenc is átveszi Török Zoltán konkréció képződési modelljét (2. ábra), amely szerint a homokos öszletbe besodródott és közbetelepült meszes mag (mészke vagy márga) körül alakulnak ki a konkréciók a beszivárgó talajvíz hatására, a fentebb említett reakció szerint. Az öt stádiumot szemléltető rajz (Török 1946) kiváló megfigyelésről tanúskodik, könnyen el is képzelhető, amint a konkréció gömbhéjason növekszik az idő eltelével, a periodikusan beszivárgó víz hatására.

A modell csupán azt nem veszi figyelembe, hogy az újabb és újabb beszivárgó vizek a korábbi konkréciók megkötött felületét szintén feloldhatja, ahogy eredetileg a magból is kioldotta a mésztartalmat olyannyira, hogy „szétmorzsolható puha maggá” vált.

### A Feleki-konkréciók kialakulásának új modellje

A talajtanban és az agyagásványok vizsgálata során kiderült és a geofizikában is jól ismert, valamint részletesen ismertetett (Ward 1990) a membrán polarizáció jelensége (3. ábra), amely az indukált polarizációs geofizikai módszer alapja a felszíni és mélyfúrású geofizikában. A negatív töltésű agyagásványok vonzzák az oldatban levő kationokat, ami egy áram elindulásához vezet, és ionkoncentrációs és ionhiányos zónák alakulnak ki egy adott térrészen, rétegen belül.

Ha figyelembe vesszük, amit eddig a földtan kevésbé tett, hogy a porózus réteg szemcséi között áramló oldatok nemcsak kémiai oldatok, hanem kolloidtulajdonságokkal is rendelkeznek, akkor adott körülmények között e mem-

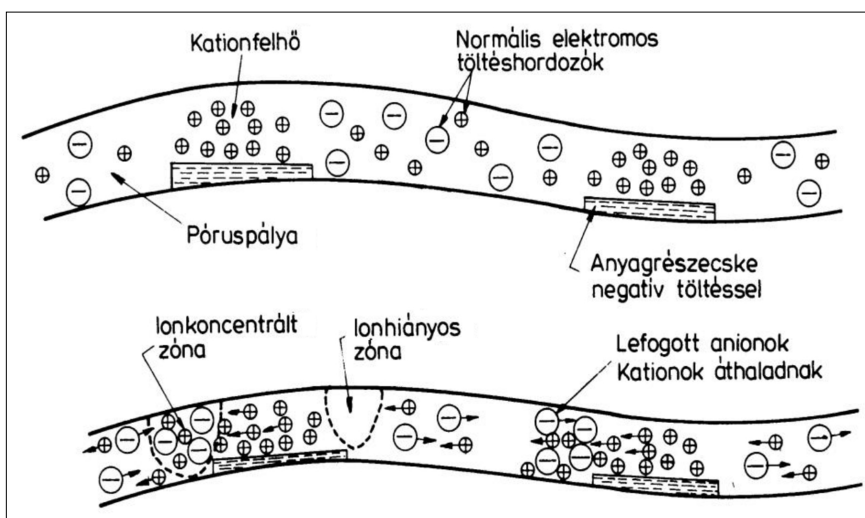
ránpolarizáció miatt a kolloid koagulációja is létrejöhet. Mivel az oldatban diszperz szilárd szemcsék vannak, adott fizikai-kémiai körülmények esetén elérnek egy kritikus koagulációs/micella-koncentrációt (CCC, Critical Coagulation/Micella Concentration), akkor koagulálnak. E kritikus koncentrációtartomány fölött a közeg fizikai tulajdonságai jelentősen megváltoznak (4. ábra), amely paraméterek közösen felelősek a konkréciók létrejöttében.

Az agyagszemcsék mint a kolloidoldat szilárd, diszperz, jelentős felületi töltéssel rendelkező részecskéi e koncentráció fölött vonzani kezdik az oldat pozitív ionjait, létrejön a membránpolarizáció, ami a kolloidoldat koagulációjával jár. Ez érthetővé is válik az elektrolit vezetőképességének CCC értékhatáron túli hirtelen esésével (4. ábra).

Maga ez az elektrosztatikus jelenség egy gömbölyű potenciálfelületet eredményez, amely az agyagszemcsékkel térben egy gömbfelületen féligáteresztő hárttyát, membránt hoz létre. Hasonló, agyag ásványok jelenlétében létrejött féligáteresztő membránról ír Berry cikkében (Berry, 1969).

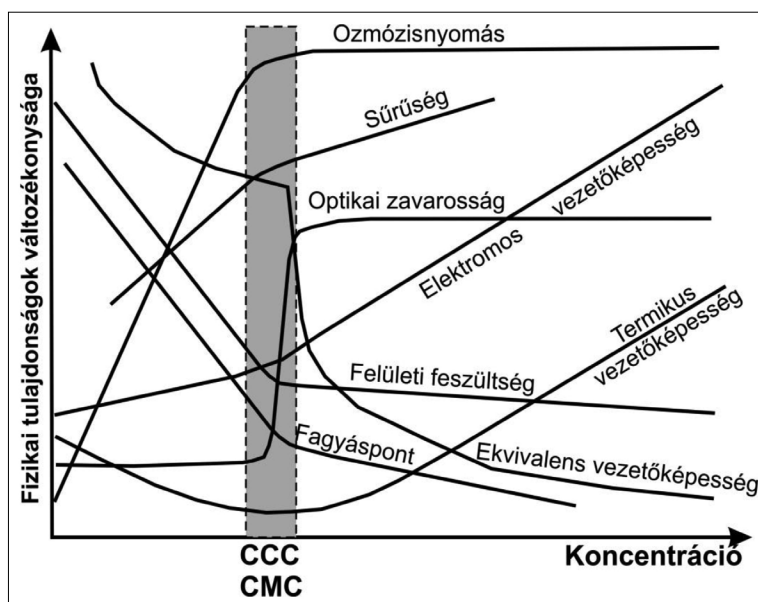
Az említett kritikus micellakoncentráció fölött az oldat ozmózisnyomás-tulajdonsága is megváltozik, és ha nagyobb a rétegerhelés az oldat ozmózisnyomás-értékénél, akkor a membránon keresztül a fordított ozmózis jelensége játszódik le. Azaz, az oldószer kijön a féligáteresztő hárttyán, és mögötte ionkoncentráció jön létre. Ha a réteg kalciumdús  $[Ca(HCO_3)_2]$  oldatot tartalmaz, ami az üledékes rétegek esetében gyakori, akkor egy mész kötőanyagú konkréció jön létre, amely gondolatot a szerző két szakmai fórumon egy-egy előadásban részben említette (Unger 2014, 2017).

Hasonló fordított ozmózis jelenségét is megemlíti a szerző és társa a mélytengeri sós tavak létrejöttére vonatkozó cikkben (Unger, LeClair 2018), amikor a féligáteresztő membrán alatt a sósvíz besűrűsödik, ugyanis az oldószer, a tiszta víz ( $H_2O$ ) lép ki a membránon a rá nehezedő hidrosztatikus nyomás miatt.



3. ábra | A membrán polarizáció jelensége (módosítva Ward 1990 nyomán)

Figure 3 | The membrane polarisation phenomena (modified after Ward 1990)



4. ábra A kritikus koaguláció/micella koncentrációt meghaladva megváltoznak a közeg tulajdonságai (újrarajzolva Jedlovsky Pál nyomán; forrás: internet\_1)

Figure 4 Over the critical coagulation/micella concentration (CCC/CMC) the medium properties will be changed (redrawn after Pál Jedlovsky; source: internet\_1)

A konkréciók esetében a rétegterhelés miatt az azonos nyomásgradiensnek megfelelő mélységben zsinórszerű helyzetben felfűződő konkréciókat találunk, amelyek később a kiemelkedett és az erózió által feltárt kibúvásokban is – ritkán eredeti helyzetükben – megjelennek (5. és 6. ábra).

A membrán létrejötté felületi feszültséget is eredményez, amely hozzájárul az alakuló konkréció felületének megőrzéséhez, ugyanis a CCC/CMC-érték fölött közel

állandó lesz a felületi feszültség értéke (4. ábra). Kellő mennyiségű víz elvesztése révén a  $\text{CaCO}_3$  megköt, és a konkréció összecementálódik kemény kérget képezve a potenciálfelület mentén. Ha a jelenség többször megismétlődik, koncentrikus, gömbhéjas növekedést és több konkréció összenövését eredményezhetik e membránpolarizációs ciklusok. A leírt folyamatok alatt a keményedő konkréció a kompaktáció miatt deformációkat is szenvedhet, és így lapított formát is felvehet (6. ábra).



5. ábra A feltárt konkréciók zsinórszerű felfűződése (Bilak-Sófalva, Erdély, saját fotó)

Figure 5 The prepared concretions in an outcrop situated in special line-like positions (Bilac-Sărățeni, Transylvania – Romania, photo made by the author)



6. ábra A lapított formájú konkréciók zsinórszerű felfűződése (forrás: internet\_2)

Figure 6 The prepared concretions in an outcrop situated in special line-like positions (source: internet\_2)

## Diszkusszió

A hazai és nemzetközi szakirodalomban tapasztalható, hogy az utóbbi időben a konkréciók képződése az érdeklődés középpontjába került. A teljesség igénye nélkül érdemes megemlíteni néhány dolgot, amely számos és változatos környezetben létrejött és mára egyre részletesebben vizsgált konkréciót ismertet. Így Gál és szerzőtársai (2018) a piroklasztitokban megjelenő konkréciókat elemzik. Szócs és szerzőtársai (2015) a pétervásári homokkőben előforduló konkréciókat említi. Polgári és Szabó (2004) és Polgári és szerzőtársai (2004) a mangánkonkréciókról és képződésükről értekeznek. Továbbá McBride és szerzőtársa (2003) a Wyoming és Utah (USA) állambeli kréta homokkőben előforduló konkréciók és szeptáriák<sup>3)</sup> részletes vizsgálatát prezentálják, amely alapján a szén egy részét szerves eredetűnek vélik. Yoshida és szerzőtársai (2018) többek közt a konkréció kéregvastagságának hatványfüggvény szerinti növekedéséről és a növekedési ráta diffúziós koefficiense közti kapcsolatról értekeznek. A dolgozatokban a konkréciók képződése összecseng a klasszikus hidrokarbonátos gél összecementáló fentebb ismertetett folyamatával. Vannak cikkek, amelyek a diffúziós folyamatokat is beemelik a jelenségbe, és felvetik a  $\text{CO}_3$ -ból a szerves C eredetét is. Hámor G. (1985) a pétervásári homokkő Arany-hegy környéki előfordulásánál vastagpados konkréciós rétegzettséget említ, amely zsinóros felfűzött jelleget mutat.

A hazai irodalomban korábban is voltak konkréciókról szóló kutatási jelentések, leírások (Kopek 1953, Kiss és Grossz 1958), amelyekből kiemelném a Kiss és Grossz a „Konkrécióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek

hegységi permi pszamitos összletben” c. cikket. Ebben ugyanis említik, hogy „Kolloidkémiai megvilágításban a konkréció óriási adszorpciós molekulának fogható fel”. Továbbá olvasható, hogy „A konkréciók és az anyakőzet közötti lényeges különbség a karbonát és az agyag ásványeloszlásában mutatkozik. A konkréciók lényegesen nagyobb karbonáttartalmúak, az anyakőzet viszont nagyobb szialitos tartalmával tűnik ki.” Tehát, véleményünk szerint a konkrécióból a fordított ozmózis nyomán kilépett víz felhígítja a környezetét, alacsonyabb  $\text{CaCO}_3$ -koncentrációt eredményez.

A szerzők Buzágh Aladár (1946) hivatkoznak, aki szerint „a szuszpenz kolloidokban levő részecskék között koagulálást előidéző felületi hatások, vonzóerők lépnek fel, melyek annál erősebbek, minél nagyobbak a felületi hatások és az érintkező felületek”. Azaz, a kritikus koaguláció/micella-koncentráció esetén az agyagrészecskék koagulálnak a kolloidrendszerben.

Tovább hivatkozva Buzághra – aki a szerzők kortársa volt – még jóval Ward (1990) előtt leírják a membránpolarizációt jelenségét: „Ilyen felületi hatást, vonzóerőt, ionkicserélődéses adszorpció vagy poláros adszorpció okozhat.”

Tehát Kiss és Grossz 1958-ban egész közel jártak a membránpolarizáció, azaz poláros adszorpció és az így létrejött féligáteresztő hártya fordított ozmózisnyomás „ionkicserélődéses adszorpció” révén létrejövő konkréció képződési modellhez. Kár, hogy több mint 50 évre feledésbe merült ez a gondolat, mert ha angolul közlik, e határfelületi jelenség esetén ma nem Wardot, hanem Kiss és Grossz elméletére hivatkozna a világ.

## Következtetések

A fentiek alapján – ha bizonyos és már ismert folyamatokat kellő sorrendben egymás mellé tesszünk – egy üledékes öszletben konkréciók jöhetnek létre. Egy polidiszperz rendszerben, ahol homok-, aleurit- és agyagszemcsék is leülepedtek, a hézagterefogatban keringő oldatokat egyben kolloidoknak is tekinthetjük. Az egész rendszer adott súlyledéstörténettel rendelkezik, amely rétegterhelés nyomást eredményez a pórustérfogatban. Ha ebben a rendszerben nincs intenzív áramlás, akkor a térség süllyedésével nő a rétegnyomás és a kompaktáció mértéke. Ez kedvező körülményt teremt a konkréciók kolloidalapú kialakulásához.

Véleményem szerint tehát a következő ismert folyamatok eredményezik a konkréciók létrejöttét és növekedését:

1. A membránpolarizáció ekvipotenciális gömbfelületet eredményez.
2. A koaguláció – adott kritikus koaguláció/micella-koncentráció felett – az agyagásványokból féligáteresztő membránt hoz létre.
3. E membrán felületi feszültsége egyben tartja a kialakult ekvipotenciális gömbfelületet.
4. A rétegterhelés és a fordított ozmózis miatt a membránon keresztül jelentős vízvesztés jön létre, ami ionkoncentrációt eredményez a hártya mögötti térrészben.
5. A mészben gazdag oldat ionkoncentrációja összecementezi az üledékszémcséket, és kialakul a konkréció, amely így képes megőrizni az üledékek eredeti belső szerkezetét.
6. E jelenség ismétlődésével gömbhéjas szerkezet alakul ki, és a konkréció növekedéséhez esetleg több konkréció összenövéséhez vezet.

Végül nemcsak a Feleki-féle meszes alapú konkréciók, hanem más típusú és összetételű konkréciók képződési mechanizmusát is érdemes lehet újragondolni.

## Köszönetnyilvánítás

A szerző hálás egy korábbi cikk társszerzőjének David LeClairnek a fordított ozmózis nyomásról folytatott, számos és hosszas beszélgetés miatt.

Köszönettel tartozom a szóbeli előadások nyomán a számos értékes észrevételért különösen Papucs András, Budai Tamás, Kercsmár Zsolt, Raucsikné Varga Andrea, Dódy István és Jaskó Tamás hozzászólásaiért.

Nagyrá értékelem bírálóim Zilahi-Sebess László és Kiss János építő megjegyzéseit.

## A tanulmány szerzője

Unger Zoltán

## Jegyzetek

<sup>1)</sup> *koagulál* – kicsapódik, megalvad, összeáll, megheged

<sup>2)</sup> *ozmózis* – a víz mozgása eltérő nyomású helyek között féligáteresztő hártván keresztül

<sup>3)</sup> *szeptária* – lencseforma, belül erősen repedésszerű konkréció a szeptária; a belsejében levő repedéseket rendszeresen mészpát, vaspát avagy dolomit, ritkábban galenit, szfabrit tölti ki. A szeptáriák anyaga rendszeresen mészkő, avagy sziderit (vas-szeptária) és legtöbbször agyagban találni őket.

## Hivatkozások

- Ajtay F. (2009): Kolozsvár környékének kirándulólhelyei. Studium Kiadó, p. 140.
- Ajtay F., Géczy R. (1994): A feleki gömbkövek. TIT, *Természet Világa*, 8, 376–377.
- Berry F. A. F. (1969): Relative factors influencing membrane filtration effects in geologic environments. *Chemical Geology*, 4/1, 295–301.
- Buzagh A. (1946): Kolloidika I., II/2. Akadémiai Kiadó, Budapest
- McBride E. F., Picard D. M., Milliken L. K. (2003): Calcite-cemented concretions in cretaceous sandstone, Wyoming and Utah, U.S.A. *Journal of Sedimentary Research*, 73/3, 462–483.
- Gál P., Pecsmány P., Lukács R., Czuppon Gy., Surányi G., Polgár M., Harangi Sz. (2018): Kalcitos-mangán-oxidos gömbkonkréciók bukkaaljai piroklasztitokban. In: 9. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, Az asztenoszféritől az atmoszféráig, Abstract book, ELTE Litoszféra Fluidum Kutató Laboratórium, ISBN 978-963-8221-72-8, pp. 55–56.
- Hámor G. (1985): A Nógrád-Cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. *Geologica Hungarica. Series Geologica*, 22, 44.173–175.
- Kiss J., Grossz Á. (1958): Konkrécióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek-hegységi permi pszammitos öszletben. *Földtani Közlöny*, 88/4, 416–426.
- Kopek G. (1953): Jelentés a Mecsek-hegységi szferosziderit kutatásról, MÁFI Évi Jel. pp. 177–192.
- Polgári M., Szabó Z. (2004): A bakonyi mangánérclepek üledékképződési modelljei. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 137/6, 5–14.
- Polgári M., Tóth M., Dobosi G., Bajnóczi B., Szabó Z., Vigh T. (2004): Az úrkúti halmaradványokat tartalmazó konkréciók ásványos és kémiai összetételének vizsgálata. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 137/6, 47–47.
- Szöcs E., Hips K., Józsa S., Bendó Zs. (2015): A kora miocén pétervásárai homokkő diagenezistörténete. *Földtani Közlöny*, 145/4, 351–366.
- Török Z. (1946): A Feleki-gömbök históriája. *Erdélyi Népi Kárpát Egyesület (EKE)*, 4, 8–11.
- Unger Z. (2014): A membránpolarizáció szerepe a konkréciók kialakulásában. In: Wanek F. XVI. Székelyföldi Geológus Találkozó, Tordavárfalva-Kolozsvár, Absztrakt kötet, pp. 51–52.
- Unger Z. (2017): A membránpolarizáció szerepe a konkréciók kialakulásában. In: Cserny T. et al. HunGeo2017 – Pécs, Absztrakt kötet, p. 47.
- Unger Z., LeClair D. (2018): Salt and methane generation initiated by membrane polarisation. *Earth Sciences*, 7/2, 53–57. DOI: 10.11648/j.earth.20180702.12.
- Ward S. H. (1990): Resistivity and induced polarization methods. *Geotechnical and Environmental Geophysics*, 147–190.
- Yoshida H., Yamamoto K., Minami M., Katsuta N., Sin-ichi S., Metcalfe R. (2018): Generalized conditions of spherical carbonate concretion formation around decaying organic matter in early diagenesis. *Nature, Scientific Reports*, 8, 6308, DOI: 10.1038/s41598-018-24205-5.



**Internetes hivatkozások**

1. <https://kemia.ektf.hu/micella.ppt> (Jedlovsky Pál) [Letöltve: 2019. 02. 08.]

2. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archilles\\_point\\_concretions.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archilles_point_concretions.jpg) [Letöltve: 2019. 02. 08.]

# Eötvös Loránd – emléktúrák

## *Fényképes beszámoló*

KISS J.

### Összefoglalás

Eötvös Loránd tevékenységének elismeréseként gróf Apponyi Albert kultuszminister jelentős állami támogatást biztosított Eötvös gravitációs témakörben folytatott kutatásainak finanszírozására, s ezzel lehetővé tette a Magyar királyi báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (később Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, röviden ELGI<sup>1</sup>) megalakulását 1907-ben.

Az ELGI – Eötvös geofizikai kutatóintézete – 2012. április 1-jéig (~105 évig) létezett és végezte az országban a geofizikai méréseket, gyűjtötte és kezelte az országos adatbázisokban a geofizikai adatokat, geofizikai módszertani fejlesztéseket folytatott, geofizikai műszereket épített. Mellesleg az ELGI ápolta az Eötvös-hagyatékot is (személyes tárgyakat, műszereket, mint pl. az eredeti Eötvös-ingákat, dokumentumokat, feljegyzéseket, leveleket és archív fotókat, sztereo-diapozitívokat a XIX. század második felének világáról). Ennek köszönhető, hogy 2019-ben, Eötvös Loránd halálának 100. évfordulóján ezek a tárgyak, adatok és kultúrtörténeti relikviák rendelkezésünkre állnak.

Az ELGI mint alapítónk kutatóintézete, a Magyar Geofizikusok Egyesülete (MGE) és az Eötvös Alapítvány együtt próbálta megőrizni az ország nagy tudósának kutató eszmeiségét, elméleti munkásságát, szakmai és tárgyi em-

lékeit. Ennek a kegyeleti munkának egy kis szelete volt az Eötvös-emléktúrák megszervezése (amelyhez más egyesületek is kapcsolódtak, vagy amellyel párhuzamosan más szervezetek is folytattak hagyományörző megemlékezéseket). Cikkünk az Eötvös emlékére megtartott túráinkat, illetve annak előzményét mutatja be.

### Előzmények

Mielőtt az Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény a mai helyére került volna az ELGI (ma MBFSZ) székházba, a hagyaték anyagait az ELGI Tihanyi Obszervatóriuma őrizte. Már a 80-as években született elképzelés arra vonatkozólag, hogy az Eötvös-hagyatékot a nagyközönség számára is elérhetővé kell tenni. A Tihanyi Obszervatórium nagy épületében volt is tér egy ilyen emlékhely kialakítására. Ebben az időben a hagyaték egyik kezelője *Körmendy Alpár* keresett meg minket a céllal, hogy a hagyatékban szereplő nagyszámú diapozitív helyszínét, amelyek Eötvös Loránd és lányai (Ilona és Rolanda) Dolomitokban tett hegymászó útjai során készültek, próbáljuk meg beazonosítani. Hol készültek, mit mutatnak be ezek a képek – ezekre a kérdésekre kerestük a választ. Közülünk többen akkorra már sokadszor jártak, pontosabban másztak hegyet a Dolomitokban, így nem volt ismeretlen számukra a hegység és környéke.



1. ábra. Eötvös Loránd által a Dolomitokban készített diapozitívok a lányairól (Ilona és Rolanda), valamint a tiroli hegyvezetőkről (eredeti Eötvös-diapozitívok részletei)

<sup>1</sup> ELGI jogutódja 2012 áprilisától az MFGI, 2017 júliusától az MBFSZ – neves alapítónkat és névadónkat elveszítve...

Egy téli napon leutaztunk<sup>2</sup> Tihanyba, és az Observatóriumban két napig rendeztük a diákat, különválogatva, hogy melyek a hegymászó képek, s azok hol készülhettek. Alpár arra is megkért minket, hogy készítsünk egy „hegymászó” posztert (tablót) Eötvös alpinista emlékeiből, amelyet az Eötvös Múzeumban is elhelyeznének. Készült is egy lista és egy bemutatóanyag, de a sok archív, klasszikus tárgy – bútorok, festmények, főúri tárgyak és a kor csúcstechnológiájával készült Eötvös-műszerek – mellett nem nagyon volt helye az akkori szerény lehetőségekkel elkészített poszternek, így nem is került kiállításra.

A képek rendszerezése azonban nem hiába történt, mert később az ELGI támogatásával *Kis Domonkos Dániel* által szerkesztett „A csúcson – a hegyek szerelemese báró Eötvös Loránd”, „Báró Eötvös Loránd a tudós fotográfus” és „A természetszerető Eötvös Loránd” című könyvekben ezeket a képeket felhasználták (Kis Domonkos 1998, 2001, 2017).

Nagy elődünk élete, tevékenysége (a szakmai szemponton túlmenően), a sok hegymászó képpel – rajtuk a hegymászó Eötvös és lányai, valamint a helyi hegyvezetők és a Dolomitok szépsége (1., 2. ábra) – ránk is hatott. Hát valahogy így kezdődött...



2. ábra. A Dolomitok egyik gyöngyszeme a Drei Zinnen (Tre cime di Lavaredo) hegycsoport

(A továbbiakban megjelenő fotók egy része még a digitális világ előtt készült – ezt sokan már meg sem érthetik – ezért a minősége nem a legjobb, amiért elnézést kérünk!)

## Eötvös Loránd, a hegymászó és a fényképész

„Eötvös Loránd magánéletének ezt a több mint öt évtizedes élményekben, tanulságokban és kalandokban gazdag részét mélységes titokban tartotta. Túrúit nem publikálta soha, mert ez legszentebb magánügyének számított.” (Bucsek, 1969)

Levelezései, a „Lila-notesz”, a „Fekete-notesz” és a dia pozitívok azonban halála után megőriztek számunkra érdekes részleteket a hegymászó tudósról (Kis Domonkos, 1998, 2001, 2017).

<sup>2</sup> Balog György<sup>†</sup>, Csathó Bea, Gulyás Ágnes, Kiss János

„Hiába mindig vonzó a nagy és még vonzóbb a nagyobb, ezért aki dombra hágott, hegyre kívánczik, s aki hegyen volt, az égbetörő sziklába kapaszkodik” (Eötvös Loránd). A tudományban is ez volt a hozzáállása, lépésről-lépésre haladva küzdötte le az akadályokat, és érte el világraszóló eredményeit.

„Az akrobatikus alpinizmus (magyarul sziklamászás) 1860 körül született meg az Alpokban. Előtte csak ismeretlen hegyi vadászokról tudunk, akik ezekbe a magasságokba felmentek. Az igazi és rendszeres hegymászások megszakítás nélküli sorát azonban a német Paul Grohmann nyitja meg, aki 1863. augusztus 9-én a hegylakó Francesco Lacedellivel felmászott a Cortina fölötti 3244 m-es Tofana di Mezzo hegyre.” (Degregorio, 1943).

„Eötvös Lorándot, már 1866-ban a Dolomitokban találjuk, ahol többek közt megmássza Európa második legmagasabb csúcsát, a 4638 m magas Monte Rosát. Visszatérve ezt írja édesapjának: »...feléledve testben és lélekben, érzek magamban erőt az élet fáradtságaival szembezállni.«

Ezt jelentették neki a hegyek 18 éves korában, melyek ezután is, élete végéig erőt adtak neki, és segítették őt harcaiban.

Eötvös egyike volt a magyar triásznak, mely a hegymászás klasszikus korában a külföldiekkel teljesen egyenrangú volt, s akik hegymászó körökben ismertté tették a magyar nevet, és mindörökké fémjelzik a magyar hegymászást. Eötvös Loránd, Déchy Mór és Jordán Károly volt ez a három kiváló hegymászó. Érdekes, hogy mindhárom tudós, akadémikus, s az ifjúság barátja és nevelője volt. Jordán a Magas-Tátra, Déchy a Kaukázus, Eötvös pedig, a Dolomitok nagy feltárója... (Itt meg kell még említeni még két hegymászó kortársat, Zsigmondy Emilt és Jankovics Marcellt, akik az Alpokban váltak híressé.)

Hegymászó működéséről pontos mérleget alkotni nem lehet. Óvatos becslés szerint magashegyi túráinak száma 500-ra tehető. Legkevesebb 110 önálló csúcsot mászott meg. Első mászásainak száma – ha a hágókat is beleszámítjuk – kb. 25–30 lehetett. Körülbelül ugyanennyi csúcsra mint második, harmadik vagy negyedik jutott fel. Ő maga mondta el egyszer, hogy a Croda da Lagót, a Zinnéket és a Sorapist 15–15 alkalommal mászta meg, a Monte Cristallót 19-szer” (Bucsek, 1969).

„Eötvös útjai során rengeteget fotózott, főleg sztereoszkopikus képeket készített, amelyeken a térbeli hatást azal fokozta, hogy ugyanazt a vidéket két, egymástól néhány méter távolságra lévő helyről is lefényképezte, és a képeket egymás mellé másolva sztereoszkópban szemlélte. A hagyatéka összesen 1880 db felvételt tartalmaz, melyeknek többsége sztereó. A felvételeket nem mindet Eötvös készítette, de közülük kb. 1100–1200 db feltételezhetően Eötvös nevéhez fűződik. Sajnos az üveglemezek minden rendszerezés nélkül maradtak ránk, egy részük a sok hanyatttás közben megsérült. Ahhoz, hogy a felvételek rendszerezését megkezdjük, valamennyi felvételt sorszámokkal kellett ellátnunk. Ezután következhetett a szinte megoldhatatlannak látszó feladat, a képek azonosítása. A felvételek egy kis hányadánál nem okozott gondot az azonosítás, mert ma-



gán a dián van feltüntetve annak tárgya, vagy az valahol már megjelent nyomtatásban, a helyszín megjelölésével. A képek túlnyomó részét utólag próbáltuk meg azonosítani. Ebben a munkában hegymászó kalauzok, útikönyvek, képeslapok, fényképek, videofelvételek és térképek sokaságára támaszkodtunk. A legjelentősebb azoknak a személyeknek a hozzájárulása volt, akik maguk is aktív hegymászók, és túráik során bebarangolták a Dolomitokat: *Balog György<sup>3</sup>, Csathó Beáta, Gulyás Ágnes, Kiss János, Körmendi Alpár, Szabó Zoltán*, az ELGI munkatársai, *Kis Domokos Dániel, Mészáros János, Mészárosné Kis Ágnes*, az Országos Széchényi Könyvtár munkatársai, valamint *Székely Kinga* barlangász és *Neidenbach Ákos* hegymászó.” (Szabó, 2015).

### Alapítónk emlékére

1989-ben Eötvös Loránd halálának 70. évfordulója alkalmából fogalmazódott meg az ötlet, hogy az olaszországi Dolomitokban, ahol Eötvös aktívan pihent (túrázott, hegyet mászott és fényképezett), s ahol több „első mászása” volt, amit 1902 óta egy hegycsúcs neve is bizonyít (Cima Eötvös, 2837 m), emléktáblát helyezünk el. Az első ötlet a csúcson történő elhelyezés volt, de arra gondoltunk, hogy oda csak kevés ember (főleg hegymászó) jut fel, mivel egy része alpin technikát és biztosítást igényel, ezért inkább a csúcs alatti nyeregben (Forcella Della Neve, 2620 m, 3. ábra) lenne jó helye, hogy a jelzett turistaúton arra haladó túrázók lássák és emlékezzenek meg az egyik legnagyobb magyar természettudósról és hegymásóról. A háttérben sokan megmozdultak az ötletre, segítettek a terv kivitelezésében, aminek az Eötvös Múzeum elkészítésén túl végül három fő célja lett: emléktúra az Eötvös-csúcs-hoz, emléktábla felhelyezése a nyeregben és később egy internetes virtuális Eötvös Múzeum<sup>3</sup> elkészítése, amelyben a tudós, a magánember és a hegymászó is megjelenik.

Az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány (ELGA) és az ELGI megfinanszírozta az emléktábla előállítását, az ELGI finommechanikai műhelye elkészítette a négy nyelvű (magyar, olasz, német és angol) feliratot az emléktáblán. Mi pedig ELGI dolgozók, valamint a Magyar Hegymászó Klub és a Magyar Barlangász Szövetség tagjai, vállaltuk a felhelyezés „fáradalmait”.

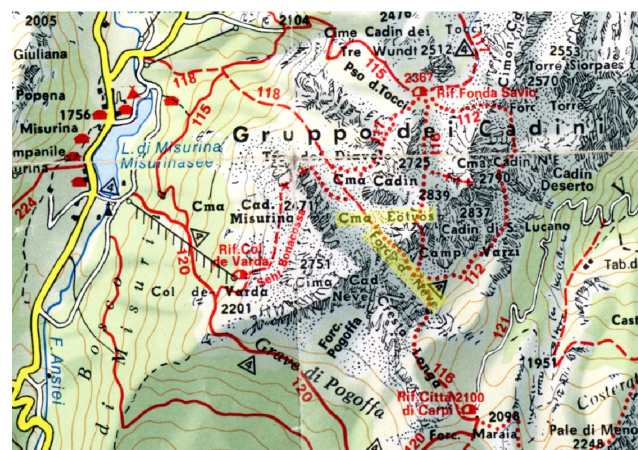
Sajnos a szervezés, az emléktábla elkészítése időt igényelt, és 1989-ben kicsúszottunk a „mászószezon”-ból (az idő, amikor a hágó és a csúcs hó- és jégmentes, azaz a tavalyi hó már elolvadt és az idejé még nem esett le). A túra és a tábla elhelyezése ezért átcsúszott 1990-re.

### 1990. évi első emléktúra (ELGI)

A kiutazás két részletben történt. Először egy kis csoport<sup>4</sup> ment ki (5., 13., 14. ábra), akik felmérték a helyet, a megközelítés nehézségeit (pl. milyen nehéz a csúcsra vezető

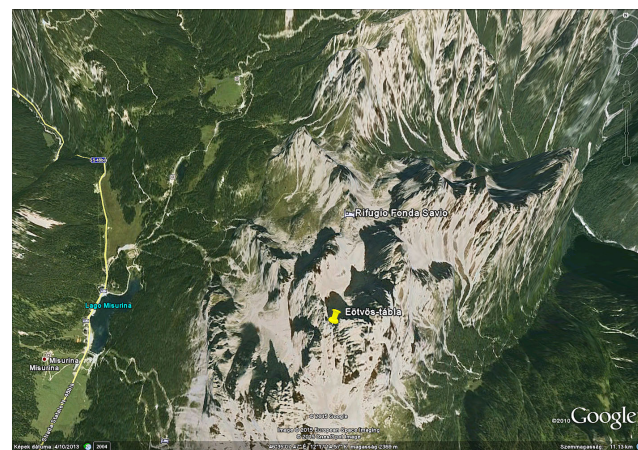
<sup>3</sup> A *Sörös László* által készített „Virtuális Eötvös Múzeum” hosszú ideig elérhető volt az ELGI és az MFGI honlapján – az MBFSZ honlapján pillanatnyilag nem érhető el, de reméljük, hogy megújulva visszakérül.

<sup>4</sup> *Csathó Bea, Balog György<sup>3</sup>, Gulyás Ágnes, Kiss János*



3. ábra. A Misurina-tó és a Cadin-csoport térképe, az Eötvös-csúccsal (csillag) és a Forcella della Neve hágóval (mindkettő sárgával kiemelve)

sziklamászó út), ők vitték fel a táblát, kötőanyagokat, a kifizető-berendezést és felhelyezték az emléktáblát a Forcella della Neve hágó sziklafalába. Ők valamilyen szinten hegymászással vagy barlangászással foglalkoztak (ez szakmai ártalomnak számít földtudományi körökben). Ez volt tehát a technikai megvalósítás túrája.



4. ábra. A Cadin-csoport az Eötvös-emléktábla helyével a Google Earth térképén



5. ábra. Misurina-tó parkolója, az indulás és az érkezés helye (1990/1) (Csathó Beáta, Kiss János, Balog György<sup>3</sup>, fotó: Gulyás Ágnes)



Az Eötvös-csúcs elérésének útvonala („geofizikus út”) a következő (képekkel illusztrálva):

1. Gépkocsival a Dolomitokbeli Misurina-tó (3., 5. ábra) parkolójáig;
2. Innen a 118-as turistajelzésű hegyi ösvényen (3. ábra) gyalogosan a Rifugio Fonda Savio menedékházig (6. ábra);



6. ábra. Rifugio Fonda Savio menedékház (2367 m)

3. A menedékháztól gyalogosan lehet felkapaszkodni a Forcella della Neve hágóba (7., 12., 17. ábra), ahol a nyeregben megtalálható az emléktábla;



7. ábra. Forcella della Neve – út a hágóba a Rifugio Fonda Savio menedékháztól (1990/2) (Kiss János, Tatai József, Kutassy Bori)



8. ábra. Szusszanás a hágóban (2620 m) gyönyörű panoráma mellett (1990/2) (Gulyás Ágnes, Deutsch Judit, ???, Detzky Gergely, Varga Péter, ???, Balog György†)



9. ábra. A hágótól KÉK-re beszállás a sziklamászó útba (a repedésben a kötél és a mászó)



10. ábra. A sziklagörgeteges kémény (folyosó) vezet közvetlenül a csúcs alá





11. ábra. A mellécsúcs a csúcskereszttel (Scholtz Péter, Sárhidai Attila, Detzky Gergely) és a főcsúcs (Gulyás Ágnes, 1990/2)

4. A hágóból (8. ábra) először meredek sziklán (9. ábra), majd egy törmelékletőn történő traverzálassal és végül egy sziklagörgeteges kéményen (10. ábra) keresztül lehet felmászni a csúcs alá;
5. A csúcsra (11. ábra) egy kisebb függőleges falú 3-4 m magas sziklatömb megmászásával lehet feljutni. Kettős csúcs van, de csak az alacsonyabbikra lehetett a „csúcskeresztet” felállítani.

A csúcs megmászását helyenkénti kiettsége, meredeksége miatt csak hegymászásban jártas embereknek ajánljuk. A csúcs és környéke meglehetősen törmelékes, felap-



12. ábra. Visszatekintés a Forcella della Neva hágóba vezető útvonalra (1990/1) (Balog György<sup>†</sup>)

rózódott mészkőből/dolomitból áll, amint azt a képek is mutatják, ezért még tapasztalt mászóknak is veszélyes.

A 12. ábra az egyik meredek szakasz leküzdése után visszatekintve mutatja a völgyet, ahol még „sétálva” fel lehet jönni egészen a nyeregig – bár egy rövid vasalt út (kapaszzkodó láncsal felszerelve) van közvetlenül a hágó alatt azért, hogy havas időben is biztonságosan át lehessen jutni a hágón.

### 1990. évi második emléktúra (ELGI)

Második kiutazáskor, szintén 1990-ben, az első csapat összetétele kibővült,<sup>5</sup> elsősorban ELGI dolgozók jöttek, de bevettünk bárkit, akit érdekelt és szeretett volna eljönni, hegyet mászni és megkoszorúzni az emléktáblát és leróni tiszteletüket az ember, a tudós és a hegyászó példakép,



13. ábra. Előkészületek a tábla felszereléséhez a hágóban (1990/1) (Csathó Beáta, Gulyás Ágnes, Balog György<sup>†</sup>, fotó: Kiss János)



14. ábra. Az emléktábla leleplezése (1990/1) (Gulyás Ágnes, Balog György<sup>†</sup>)

<sup>5</sup> Csathó Bea, Balog György<sup>†</sup>, Gulyás Ágnes, Kiss János, Tatai József, Detzky Gergely, Sárhidai Attila, Kutassy László, Kutassy Bori, Deutsch Judit, Scholtz Péter, Varga Péter, Kruppa Attila...





15. ábra. Az Eötvös-emléktábla négy nyelvű felirattal a csúcs alatti nyeregben a 2007. évi koszorúkkal



16. ábra. A magyar nyelvű felirat szövege a Forcella della Neve hágóban



17. ábra. A Cadin-csoport és a Forcella della Neve hágó a Cima Eötvös és a Cima Cadin N-O között (az emléktábla az Eötvös-csúcs és a hágóban az Eötvös-csúcs oldalában „sziklatű”-vel szemközt található)



18. ábra. Az Eötvös-csúcson elhelyezett „csúcskereszt” felavatása (1990/2) (Balog György†)



19. ábra. Völgyecsoport és csúcsecsoport még együtt a nyeregben (1990/2) (Kutassy László, Tatai József, Deutsch Julka, Kutassy Bori, Sárhidai Attila, Scholtz Péter, ???, Gulyás Ágnes, Szabó Péter, fotó: Kiss János)

az az Eötvös Loránd előtt. Két csoportra oszlottunk, a völgyecsoport, akik jó nagy kirándulásként a Dolomitokban csak a hágóig jöttek fel. A másik csoport a csúcs-csoport volt, akik vállalták a sziklamászás veszélyeit, és egy kis alpin technikával, hegyászó felszereléssel és felső biztosítással megtámogatva egészen a csúcsig feljöttek (20. ábra).



20. ábra. Csúcsecsoport a csúcson (1990/2) (Csathó Beáta, Balog György†, Tatai József, Kutassy László, ???, Sárhidai Attila, Kruppa Attila, Scholtz Péter, fotó: Kiss János)



## 1994. évi emléktúra (Téry Ödön Baráti Társaság)

Erről sajnos nincsenek részletes információink, de 1994-ben a Téry Ödön Baráti Társaság is helyezett el emléktáblát (21. ábra) a 75. éves évforduló alkalmából a hágóban.



21. ábra. A Téry Ödön Baráti Társaság emléktáblája a hágóban (75 éves évforduló)

## 1998. évi emléktúra (ELGI)

A második emléktúra és koszorúzás, még nagyobb csapattal<sup>6</sup> történt (22–24. ábra). Mivel sokan voltunk, és közülünk is voltak, akik először szembesültek a hegy- és sziklamászással, így késő éjszakába nyúlt a túránk. A hágónál ráadásul a biztosítókötélből, amelyet a lefelé útra hagytunk a falban, valaki kivágott egy darabot! (???)



22. ábra. Csúcskereszt, emléktábla és Vértesy László a csúcson (1998)

<sup>6</sup> Balog György<sup>†</sup>, Gulyás Ágnes, Kiss János, Neduczka Borisz, Angyal László, Károly Terézia, Pápa Kinga, Prónay Zsolt, Vértesy László, Bucsi-Szabó László...



23. ábra. Ismét a csúcson, a tapasztalatok megbeszélése (1998) (Prónay Zsolt, Angyal László, Vértesy László, Kiss János)



24. ábra. Kicsit összetorlódtunk, a fotó kedvéért (1998. évi csúcscsoport) (Prónay Zsolt, Angyal László, Balog György<sup>†</sup>, ???, ???, Pápa Kinga, Bucsi-Szabó László, Kruppa Attila, Vértesy László, Gulyás Ágnes, Károly Terézia, Kiss János, fotó: Neduczka Borisz)

Az utolsó emberek már sötétben ereszkedtek le, másnap kora hajnalban pedig, egy békés tehéncsorda (nem a lila fajtából valók) kolompolása ébresztett minket, akik jöttek üdvözölni a messzi tájról érkezett vendégeket. Dolomitok, alpesi tehének és kolompolás – mi kell még?

## További emléktúrák

Az Eötvös-csúcsra és a Forcella della Neve hágóhoz később több túra is indult, kevésbé szervezett, illetve magánutak formájában (mint pl. 1995-ben a Komarnicki Hegymászó Klub tagjai és Balog György<sup>†</sup>, Pápa Kinga, Gulyás Ágnes, Kiss János (25. ábra), vagy például 2007-ben az ELGI munkatársai: Vértesy László, Gulyás Ágnes, Füsü Balázs, Paszer György, Kutassy Borbála, Scholtz Péter stb.), amelyek keretében több intézeti munkatárs is felkereste a hágót (26. ábra).

## 2019. évi emléktúra (Magyar Turista Egyesület)

Eötvös Loránd halálának 100. évfordulóján a Magyar Turista Egyesület szervezésében (melynek elnöke most Schönviszky László, ELGI nyugdíjas) újabb túrára került sor az Eötvös-csúcsra.





25. ábra. Koszorúzás után újra a csúcson, főcsúcs (háttul) és a „csúcske-reszt” mielőtt a tábla felkerült rá (1995) (Kiss János, Balog György<sup>7</sup>, Pápa Kinga, fotó: Gulyás Ágnes)



26. ábra. 2007. évi koszorúzás szereplői a Forcella della Neve hágóban (Füsi Balázs, Paszera György, Kutassy Bori, ???, Vértesy László, Gulyás Ágnes, Balog György<sup>7</sup>, ???, Sdholtz Péter, ???)

A Schönviszky László által vezetett MTE-csapatot Toblach könyvtárának vezetőjével (Edith Strobl), az Eötvös-csúcson elhelyezendő emléktáblával és csúcsbejegyzési naplóval a 27. ábra mutatja. Küldöttségük az Eötvös-csúcsra szerelte fel az emléktáblát és egy geológát helyezett el csúcsnaplóval.

„Szeptember 11-én reggel a hóhatár 2900 m-en volt, így két csúcstámadó hegymászó (Vörös László<sup>7</sup> és Elscholtz Gábor<sup>8</sup>) és egy segítőjük (Deák Krisztián) indultak el a Fonda Savio menedékházhoz (2350 m), majd tovább a csúcs alatti nyeregbe (Forcella della Neve 2620 m). A két mászó ekkor az ún. „geofizikus utat” választva 13:00-kor elérte a még mindig hófoltos Eötvös-csúcsot (2837 m), és megkezdték a sárgaréz tábla felszerelését, kézfűró vésővel lyukakat készítettek a tipliknek, majd csavarokkal és speciális ragasztóval rögzítették azt (28., 29. ábra). Azt követően magukhoz vették a régi csúcskönyvet, és az újat egy

<sup>7</sup> MHEO – Magyar Hegymászó Oktatók Egyesülete

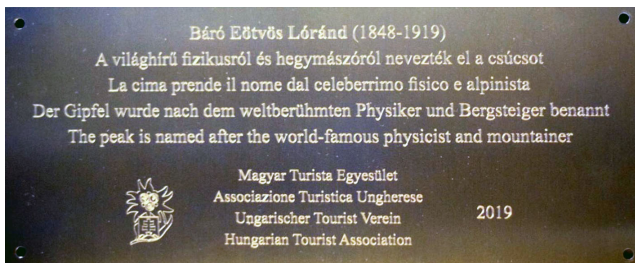
<sup>8</sup> MTE – Magyar Turista Egyesület



27. ábra. Toblachi csoportkép



28. ábra. Az új csúcs tábla elhelyezése (Vörös László)



29. ábra. Az új, 2019. évi csúcs tábla

sziklarésben elhelyezték, majd megkezdték az ereszkedést. Közben 2 fő (Skultéty Miklós és Hadnagy Árpád) felmászott a hágóba, ahol még 1990-ben az ELGI geofizikusok elhelyeztek négy (magyar, olasz, német és angol nyelvű) rozsdamentes acéltáblát, amelyet megkoszorúztak. Az MTE csapatból 12 órára még öten feljutottak a Fonda menedékházig, míg a többiek (köztük 2 fő 80 év feletti(!)) kb. 2100 m-ig. Így mindenki ereje képessége szerint a maximumon teljesítette ezt az emléktűrárt” (Schönviszky 2019).

Az MTE jubileumi emléktúra résztvevői: Schönviszky László, Vörös László, Elscholtz Gábor, Deák Krisztián, Skultéty Miklós, Hadnagy Árpád, Dékány Judit, Kiss Péter, Dézsán Zoltán, Balázs Edit, Logodi Lászlóné, Tátrai Piroška, Zsemberly Lili, Schönviszkyné Gáldi Anna, Elscholtz Gáborné, Németh Szilvia, Bánszky Balázs.





30. ábra. Az AVS Section Toblach és a CAI Auronzo turisztiklubok által adományozott új Eötvös-csúcskönyv és tartódoboz (geoláda), a csúcspon egy sziklarésben, a régi helyén lett elhelyezve

**A dél-tiroli Toblachban (Dobbiaco) kiállítás nyílt Eötvös Loránd 1875–1915 közötti sztereofényképeiből (forrás: Papageno, 2019. augusztus 19.)**

Eötvös Loránd, a Nobel-díjra három alkalommal jelölt magyar tudós 42 nyarat töltött a Keleti-Dolomitokban. Schluderbachból (olaszul: Carbonin) kiindulva legalább ötszáz magashegyi túrát tett, és kéttucatnyi csúcsot elsőként mászott meg. A Cadini-Dolomitok második legmagasabb (2837 méteres) csúcsát még életében róla nevezték el. A két lányával, Ilonával és Rolandával sokszor együtt túrázó tudós („der ungarische Baron”) nagy tekintélynek és népszerűségnek örvendett a helybeliek körében.

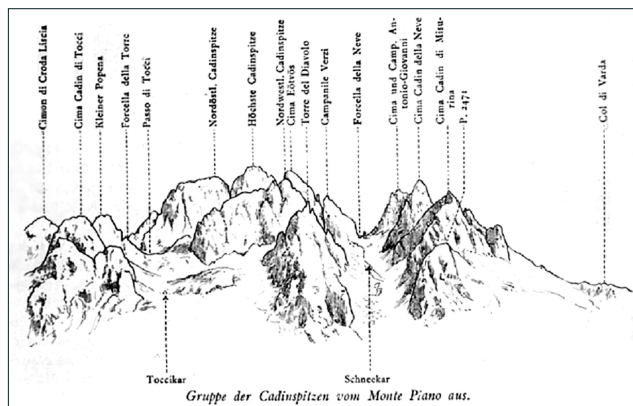
Schluderbach ma egy nagyobb községhez, Toblachhoz (Dobbiaco) tartozik. A helyi könyvtár vezetője, *Edith Strobl* (31. ábra) az Eötvös Loránd-émlékév weboldalán felismerte Eötvös 3D fényképeinek helytörténeti jelentőségét. Javaslatára Toblach polgármestere, *Guido Bocher* egy kiállítás megrendezését határozta el Eötvös ottani fényképeiből. A Hans Glauber Könyvtár vezetőjének és munkatársainak, valamint a Johannes Haus Galéria kurátorának szervezésében mintegy 30 anaglif fényképet bemutató kiállítás született meg, amely a Dolomitok szépségén és

a hegymászás örömein kívül az egykori Toblachot és Cortina d’Ampezzót is felidéz. Az Eötvös-kiállítás része az alpesi turizmus 150 éves történetét bemutató rendezvény-sorozatnak, amelyet a „Drei Zinnen” (a Sexteni-Dolomitok jelképszerű hármas hegycsoportja, lásd 2. ábra) UNESCO világörökségi listára való kerülésének 10. évfordulója alkalmából rendeztek meg.



31. ábra. A régi csúcskönyv tartódoboz *Edith Strobl* kezében, balról mellette *Guido Bocher*, Toblach polgármestere

Az olasz televízió híradója az Eötvös-kiállításról Eötvös Lorándot a község másik híres vendégével, Gustav Mahler zeneszerzővel párhuzamba állítva mutatta be, jól szolgálva azt a célt, hogy Eötvös Loránd ottani emléke újra éledhessen.



32. ábra. Eötvös vázolata a Cadin-csoportról

Azáltal, hogy a közeli Cortina d’Ampezzo 1956 után 2026-ban ismét helyszíne lesz a téli olimpiának, az Eötvös Loránd-kiállításnak jövőbe mutató szála is lett, hiszen a világ jó néhány éven át, fokozottan fog figyelni erre a régióra. Eötvös pedig – tudományos és közéleti érdemei mellett, 3D-s fotográfusi hobbjára révén – elvülhetetlen szerepet játszott e varázslatosan szép vidék tájtörténeti bemutatásában.

VÁNDOR, HA ARRA JÁRSZ, EMLÉKEZZ MEG EÖTVÖS LORÁNDRÓL, A DOLOMITOK ÉS A HEGYMÁSZÁS NAGY RAJONGÓJÁRÓL, AZ EGYIK LEGISMERTEBB MAGYAR TUDÓSRÓL!

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet az ELGI-nek (vezetőinek, munkatársainak), hogy az eötvösi hagyományok ápolásában (szpirituálisan és financiálisan) segítségünkre voltak. Köszönet mindenkinek, aki részt vett ezen az emléktúrákon.

Megemlékezésünkben több kolléga, hegymászótárs és turista fényképe, emléke jelenik meg, néha szubjektívan, talán nem is hibamentesen. Sokszor már a felhasznált anyagok eredeti forrása sem deríthető ki utólag teljes mértékben, ezért köszönet mindenkinek, aki sajátjára ismer!

Köszönet továbbá az eddig még meg nem nevezett eszmei szerzőtársaimnak, akik nélkül ez cikk nem készülhetett volna el: *Balog György, Csathó Beáta, Gulyás Ágnes, Vértesy László és Schönviszky László.*

### A cikk szerzője

Kiss János

### Hivatkozások

Bucsek Henrik (1969): Eötvös Loránd a hegymászó. Fizikai Szemle, XIX/8. 1–3.

Kis Domonkos Dániel (1998): A csúcson a hegyek szerelemese Bátor Eötvös Loránd. ELTE Eötvös Kiadó, p. 225. ISBN 9634631657

Kis Domonkos Dániel (2001): Bátor Eötvös Loránd a tudós fotográfus. Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Tonyo-Gráf Nyomdai és Grafikai Stúdió, p. 204. ISBN 9639276146

Kis Domonkos Dániel (2017): A természetszerető Eötvös Loránd. Monobit Nyomda Kft., p. 270. ISBN 978-615-5365-06-5

Szabó Zoltán (2015): Eötvös Loránd, a reneszánsz lelkiületű tudós. Magyar Geofizika, 56/4. 209–220.

Degregorio Ottone (1943): Magyar úttörők a Dolomitokban. Délvidéki Szemle 2. 272–277.

Papageno (<https://papageno.hu/intermezzo/2019/08/olaszorszagban-nyilt-kiallitas-eotvos-lorand-fenykepeibol/>)

Schönviszky László (2019): Eötvös Emléktúra 2019. szeptember 8–12., Kézirat, MTE



## Eötvös Loránd-emléktábla avatása *Eötvös-út, Selmecebánya, Szlovákia*



Selmecebánya

Selmecebánya mellett a Paradicsom-hegyen található Vörös-kút a kiinduló pontja annak a turistaútnak, mely a Magyar Turista Egyesület 1896-os Selmecebányán megtartott éves közgyűlése tiszteletére hozott létre az Egyesület Selmecebányai Szittnya Osztálya. A turistautat Eötvös Loránd 1896. május 25-én maga is végigjárta, amit az Egyesület jelen lévő tagjai egyhangúlag Eötvös-útnak neveztek el.



Eötvös-út (készítette: Miklós Ákos)

Ennek emlékére Selmecebánya város (Mesto Banská Štiavnica), a Geoclub Šobov, a Szlovákiai Bányászati Egyesületek és Céhek Szövetsége (Združenia baníckych spolkov a cechov Slovenska), az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Turista Egyesület és az Országos Magyar

Bányászati és Kohászati Egyesület közös Eötvös Loránd-emléktáblát avatott az NKFI Alap támogatásával.

A Vörös-kúti (Tajch Červená studňa) útelágazásnál, a turistaút elején megtartott ünnepséget személyes jelenlétével tisztelte meg *Nadežda Babiaková*, Selmecebánya polgármestere és *Fülöp Andrea*, Magyarország szlovákiai konzulja.

Az avatás során köszöntőket mondtak *Nadežda Babiaková* polgármester, *Erik Sombathy*, a Szlovákiai Bányászati Egyesületek és Céhek Szövetsége elnöke, *Ormos Tamás*, az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány képviselőjében, *Szarka László*, az Eötvös 100 Koordinációs Testület elnöke, *Zelei Gábor*, a Magyar Geofizikusok Egyesülete elnöke, *Schönviszky László*, a Magyar Turista Egyesület elnöke és *Hatala Pál*, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke.

*Hatala Pál*, az OMBKE elnöke beszél az emléktábla-avatáson





Csoportkép az ünnepség után



A selmecbányai Eötvös Loránd-emlékkő és -emléktábla  
2019. október 19-én



Fülöp Andrea konzul és Szarka László, az Eötvös100 Kordinációs  
Testület elnöke



Zelei Gábor, a Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke Eötvös Loránd-emlékérmet  
ad át Loránt Vojčeknek, a Geoclub Šobov tulajdonosának

Eötvös Loránd a Kárpát-medencében élő földtudományi szakemberek és a turisták számára is összekovácsoló erőt jelent.

A rendezvény fényképalbuma a [www.Eotvos100.hu](http://www.Eotvos100.hu) honlapon érhető el.

Zelei Gábor

---

## FöCiK elnökségi ülés

A Földtudományi Civil Szervezetek Közössége 2019. december 12-én tartotta tisztújító elnökségi ülését. A tagegyesületek beszámoltak egész éves tevékenységükről, illetve egyeztették jövő évre vonatkozó terveiket.

Az Elnökség egyhangú döntése szerint az elnöki teendők ellátásával elnökünket, *Zelei Gábort* bízták meg, akinek megbízatása egy évre szól.

*Zelei Gábor* megköszönve a megtisztelő bizalmat, külön köszönetet mondott a leköszönő elnöknek, *Leél-Őssy Szabolcsnak* áldozatos munkájáért, aki a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat elnöke.

*Zelei Gábor*



## Eötvös Loránd (1848–1919): új emlékek

Az UNESCO égisze alatt Magyarország tavaly ünnepélyesen emlékezett meg a geofizika alapító atyja, Eötvös Loránd (1848–1919) halálának centenáriumáról. Mint közismert, Eötvös kifejlesztette a nevét viselő torziós ingát, amely igen érzékeny eszköznek bizonyult a gravitáció változásának kimutatására terepen végzett mérések során. Mivel a gravitáció a tömegek jellemzője, a torziós inga alkalmas arra, hogy „belelásson” a földfelszín alatti anyagba. 1916-ban az első fontos eredmény, nevezetesen az egbelli (ma Gbely, Szlovákia) olajmezők létezésének megerősítése volt, amely bizonyította az eszköz megbízhatóságát.

Az Europhysics News „Tributes” sorozatában részletezik az eszköz elméletét és gyakorlatát. A „Tisztelgés Eötvös Loránd előtt” anyagának előkészítése során váratlanul bukkant elő a heidelbergi Ruprecht Karls Egyetem archívumában egy teljesen új, Eötvöst érintő emléktárgy. Valóban, Eötvös a heidelbergi egyetemen Gustav Kirchhoff (1824–1887) vezetése alatt folytatta főirányú fizikai tanulmányait, melléktanulmányként pedig kémiát és matematikát végzett. 1870-ben „Summa cum laude” minősítéssel nyerte el a doktori címet (PhD) Heidelbergben. Fontos körülmény, hogy az akkori alaki követelmények eltérőek voltak a mai gyakorlattól. A doktori fokozat elnyerése legtöbbször doktori disszertáció benyújtása nélkül történt. Azt egy 2-3 órás szóbeli vizsga váltotta ki,

amelyet a heidelbergi Filozófiai Kar professzorai előtt tettek meg.

Az Európai Fizikai Társaság (EPS) közössége számára érdekes lehet, hogy Eötvös PhD-iratai ma is léteznek: a legrégebbi német egyetem, a Heidelbergi Egyetem archívumában majdnem minden odaítélt doktorátus dokumentumai elérhetőek a korai időkből. Eötvös esetében egy teljesen új irat került elő: Eötvös akkor kötelezően latinul írt, kézírásos önéletrajza, mely Eötvös biográfiájának további részleteit tárja fel. Az írást 2020. január 23-án tarták a nyilvánosság elé a heidelbergi egyetemen.

(Ford.: Szerkesztőség)

### Források

Henk Kubbinga, EPS hírek, 2020. február 10. <https://www.eps.org/blogpost/751263/340210/Roland-Eotvos-1848-1919--new-souvenirs>

Heidelbergi Eötvös-dokumentumok. REAL – MTA Könyvtár és Információs Központ digitális archívuma, <http://real-ms.mtak.hu/23733/>

Berlini Leibnitz Társaság megemlékezése Eötvös Loránd halálának 100 éves évfordulójáról. <https://leibnizsozietat.de/gedenken-an-roland-eoetvoes-anlaesslich-seines-100-todestages/>



A heidelbergi Ruprecht Karls Egyetem archívumában felfedezett Eötvös-dokumentum bemutatása.  
Henk Kubbinga (b), Matthias Weidmüller (k), Ingo Runde (j)

# Rendezvénynapptár

2020. április		
ápr. 21–22.	2020 GSH/SEG Spring Symposium on “How geophysicist-machine collaboration is changing our industry”	Houston, Texas, USA
ápr. 25–27.	2020 SEG/SPWLA 7th Workshop on Porous Media: Structure, Flow and Dynamics <i>Postponed due to COVID-19 coronavirus concerns. Please check back for revised dates</i>	Peking, Kína
ápr. 27–máj. 1.	World Geothermal Congress	Reykjavik, Izland
2020. május		
máj. 3–8.	EGU General Assembly 2020	Bécs, Ausztria
máj. 7–9.	GISTAM 2020, 6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management	Prága, Cseh Köztársaság
máj. 11–14.	Geoinformatics 2020, XIXth International Conference: Geoinformatics, Theoretical and Applied Aspects	Kiev, Ukrajna
máj. 12–16.	Engineering and Mining Geophysics 2020	Perm, Oroszország
2020. június		
jún. 7–10.	AAPG 2020 Annual Convention and Exhibition	Houston, Texas, USA
jún. 8–11.	82nd EAGE Conference & Exhibition 2020	Amsterdam, Hollandia
jún. 20–24.	61st SPWLA 2020 – The Society of Petrophysicists and Well Log Analysts Annual Symposium	Fairmont Banffs Springs, Kanada
2020. július		
júl. 5–10.	The 9th International Geosciences Student Conference	Aachen, Németország
2020. augusztus		
aug. 30–szept. 3.	Near Surface Geoscience Conference & Exhibition	Belgrád, Szerbia
aug. 30–szept. 3.	26th European Meeting of Environmental and Engineers Geophysics	Belgrád, Szerbia
2020. szeptember		
szept. 7–szept. 11.	6th International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization	Budapest, Magyarország
szept. 28–okt. 1.	AAPG International Conference & Exhibition	Madrid, Spanyolország
2020. október		
okt. 11–16.	SEG International Exposition and 90th Annual Meeting	Houston, Texas USA
okt. 26–okt. 28.	First EAGE Conference on Sismic Inversion	Porto, Portugália

További részletek, referenciák az MGE ([www.mageof.hu](http://www.mageof.hu)) honlapjáról, illetve az EAGE ([www.eage.org](http://www.eage.org)) és a SEG ([www.seg.org](http://www.seg.org)) honlapjairól érhetők el.

Szerkesztőség





## A műszeres kőlajkutatás születésére emlékeztek



Előadás az egbelli Eötvös-ingamérések emlékére rendezett konferencián  
(2019. október 17., Gbely, Szlovákia)

A képen balról: báró Eötvös Loránd, a Magyar Tudományos Akadémia korábbi elnöke  
és Zelei Gábor, a Magyar Geofizikusok Egyesületének jelenlegi elnöke

**MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE**

1145 Budapest, Columbus u. 17–23.; Tel./Fax: (1) 201-9815

E-mail: [postmaster@mageof.t-online.hu](mailto:postmaster@mageof.t-online.hu); Honlap: [www.mageof.hu](http://www.mageof.hu)

