

MAGYAR GEOFIZIKA

HUNGARIAN GEOPHYSICS

A MAGYAR
GEOFIZIKUSOK
EGYESÜLETÉNEK
FOLYÓIRATA



JOURNAL OF THE
ASSOCIATION
OF HUNGARIAN
GEOPHYSICISTS

Emlékezés Eötvös Lorándra sírjának megkoszorúzása alkalmából
Köszönet

Beszámoló a 46. Ifjú Szakemberek Ankétjáról

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2015. április 24-én megtartott közgyűlése

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2014. évi pénzügyi adatai

A Magyar Geofizikusokért Alapítvány pénzügyi adatai

A Pannon-medence geomágneses anomáliái és a mélyfúrással feltárt
bázisos földtani képződmények kapcsolata

MOLE, a 30 éve sikeresen működő karotázsműszer története

Vas megyei Eötvös Loránd-fizikaverseny

Az Eötvös Loránd Alapítvány 2014. évi közhasznúsági jelentése

Beharangozó az Egyesület 34. Vándorgyűléséhez

8th Congress of the Balkan Geophysical Society

In Memoriam:
Hermann László



MAGYAR GEOFIZIKA

HUNGARIAN GEOPHYSICS

56. évfolyam (2015) 1. szám



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

TARTALOM • CONTENTS

SZERKESZTŐSÉGI ROVAT • EDITORIAL

- 3 Emlékezés Eötvös Lorándra sírjának megkoszorúzása alkalmából (Wreathing talk at Loránd Eötvös's tomb) – *Halász T.*
5 Köszönet (Acknowledgments) – *Szerkesztőség*

MGE HÍREK • NEWS OF ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS

- 6 Beszámoló a 46. Ifjú Szakemberek Ankétjáról (Report on 46th Meeting of Young Geoscientists) – *Barta V., Petrovszki J.*
10 A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2015. április 24-én megtartott közgyűlése (General Assembly of AHG) – *Hegedüsné Petró E.*
16 A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2014. évi pénzügyi adatai (Disclosure statement of AHG) – *MGE Elnöksége*
19 A Magyar Geofizikusokért Alapítvány pénzügyi adatai (Disclosure statement of FHG) – *Gombár L.*

TANULMÁNY • PAPER

- 21 A Pannon-medence geomágneses anomáliái és a mélyfúrással feltárt bázisos földtani képződmények kapcsolata (Connection between geomagnetic anomalies and mafic geological formations penetrated by wells in the Pannonian Basin) – *Kiss J.*

JEGYZET • NOTES

- 43 MOLE, a 30 éve sikeresen működő karotázsműszer története (The story of the carottage equipment MOLE successfully operating since 30 years) – *Szongoth G.*

HÍREK • NEWS

- 48 Vas megyei Eötvös Loránd-fizikaverseny (Students competition in physics) – *Pályi A.*
50 Az Eötvös Loránd Alapítvány 2014. évi közhasznúsági jelentése (Public benefit report of ELA) – *Pályi A.*
53 Beharangozó az Egyesület 34. Vándorgyűléséhez (Promotional on the 34th Assembly of AHG) – *Kakas K.*
55 8th Congress of the Balkan Geophysical Society

IN MEMORIAM

- 59 Hermann László – *Törös E., Bodoky T.*

MAGYAR GEOFIZIKA

HUNGARIAN GEOPHYSICS

56. évfolyam (2015) 1. szám

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

Főszerkesztő • Editor-in-Chief

DR. BODOKY TAMÁS

E-mail: bodoky.tamas@mfgi.hu

Szerkesztőbizottság • Editorial Board

DR. BARÁTH ISTVÁN, KAKAS KRISTÓF, DR. LENKEY LÁSZLÓ,

DR. PETHŐ GÁBOR, DR. SZARKA LÁSZLÓ, VERŐ LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő • Technical Editor

HOCK GÁBOR

E-mail: hockg@t-online.hu



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

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

Kiadja a Magyar Geofizikusok Egyesülete
A kiadásért felel dr. Fancsik Tamás

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

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

Készült: NestPress Kft., 1116 Budapest, Vegyész u. 17–25.
Felelős vezető: Fekete Iván

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

INDEX: 26 507
HU ISSN 0025-0120

Emlékezés Eötvös Lorándra sírjának megkoszorúzása alkalmából

Budapest, 2015. április 24.

Hölgyeim és Uraim!
Kedves Kollégák!
Tisztelt Jelenlevők!



Eötvös Lorándról megemlékezni és Őt ünnepelni örömteli kötelességünk, hiszen azok közé a világhírű magyarok közé tartozik, akik nemcsak hazánknak, hanem az egész világnak örök értékű szellemi kincseket hagytak maguk után.

Ezek közül leg-

ismertebbek és legjelentősebbek a gravitációs mezővel kapcsolatos eredményei.

Eötvös Loránd az 1880-as években kezdett a gravitáció kérdéskörével foglalkozni, és 1888-ban végezett először gravitációs méréseket. Ezzel kapcsolatban minden középiskolás diák megtanulja az iskolában, hogy Eötvös Loránd a gravitációs mező változásának nagy pontosságú mérésével kimutatta a tehetetlen és a súlyos tömeg arányosságát és ennek az anyagi minőségtől függetlenül igaz voltát. Ez valójában az Einstein-féle általános relativitás elmélet alapfogolatának kísérleti bizonyítékaként is értelmezhető.

Ezzel egyrészt elősegítette a fizika egy meghatározó részének elméleti fejlődését, amit Einstein is nagyra értékelt. Másrészt kifejlesztett egy olyan mérőeszközcsaládot, az Eötvös-féle torziós inga különböző változatait, amelyek évtizedeken át meghatározó műszerei voltak a nyersanyagkutató geofizikusoknak. Tehát, a 19. század végén azon kevesek közé tartozott, akik megvalósították az alap kutatás és az alkalmazott kutatás összekapcsolását.

1902-től rendszeresen végzett gravitációs méréseket a Kárpát-medence területén. E nemzetközileg is ismertté vált munkájának volt köszönhető, hogy 1906-ban Budapesten rendezték meg az Internationale Erdmessung Kongresszusát, és ennek bizottsága javasolta a magyar kormánynak,

hogy anyagilag támogassa az Eötvös Loránd-féle méréseket. Ez a támogatás tette lehetővé többek között a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet létrejöttét is.

Szermélyes példájával, a kutatás iránti elhivatottságával, az alázattal végzett minőségi tudományos munka fontosságának bemutatásával, annak az emberiség számára történő hasznosításával új korszakot nyitott a magyarországi természettudományos kutatásban, és ami legalább olyan fontos, a természettudományok oktatásában is.

Mivel a természettudományok oktatásáért tett erőfeszítései kevésbé ismertek, és napjainkban nagyon aktuálisak, emlékezzünk meg Eötvös Loránd ezzel kapcsolatos példamutató gondolatairól is. Ezeket a gondolatokat nagymértékben formálta az, amit a Heidelbergi Egyetemen diákként tapasztalt, és párizsi útja, ahova 1881-ben Trefort Ágoston küldte ki, hogy tanulmányozza a francia oktatási rendszert. Felsorolásszerűen említsük meg ezek közül a legjellemzőbbeket:

1887-ben nyílt levelet írt az egyetemi oktatás feladatairól, amelyben megfogalmazottakat ma is célszerű volna figyelembe venni.

Rektori székfoglalója, akadémiai és képviselőházi beszédei tanúsítják a tudomány, valamint a közoktatás érdekében megnyilvánuló elkötelezettségét és tenni akarását. Felismerte ezek egymásra utaltságát és egyenlő fontosságát a nemzet, valamint az egyének jövője szempontjából.

Egyértelműen megfogalmazta, hogy csak ott lehet színvonalas az iskolai munka, ahol jól képzett, hivatásukban elkötelezett, minden szempontból megbecsült tanárok tanítanak.

Gondolkodásban önállóságot csak olyan tanár alakíthat ki tanítványaiiban, aki maga is önállóan gondolkodik. Ez pedig az egyik legfontosabb feladata a tanárnak, mert az önálló, kritikus gondolkodás nélkülözhetetlen minden állampolgárnak, legyen akár tudós, akár közember.

Az ilyen tanárok munkája azonban annyiféle, ahány a tudomány, ahány a tanítvány és ahány a tanár. Ezért az iskolákban nem általános rendszabályokkal lehet sikert elérni, hanem a minőségi munka feltételeinek, a tanári önállóságnak biztosításával és a helyi adottságok figyelembevételével.



Néhány hónapos minisztersége alatt kezdeményezte:

- a tanárképzés minőségének javítását és létszámának növelését,
- a legkiválóbb tanárjelöltek számára bentlakásos intézet biztosítását úgy, hogy az 30%-uk számára ingyenes legyen,

- a tanítók helyzetének javítását, jutalmazási és segélyezési keretük bővítését, és
- megvalósította a tanulmányi versenyeket matematikából és fizikából.

Igaz, ezek egy része csak utóda, Wlassics Gyula minisztersége alatt valósult meg, de megvalósult, és olyan iskolák jöttek létre, ahol a jövő Nobel-díjasai tanulhattak.

Az általános műveltség emelését minden területen elősegítette:

- támogatta a művészeteket, pl. 1894. június 22-én a képviselőházi beszédében javasolta a Műcsarnok létrehozását,
- levélben fordult a főispánokhoz, kérte őket, hogy támogassák a festőket, szobrászokat a helyi történelmi emlékek megőrzésben,
- állást foglalt a nemzetiségek védelme és kulturális felzárkóztatása érdekében, a zsidóság és a zsidó vallás egyenjogúsítása ügyében.

Hosszan lehetne sorolni azokat a szándékait, amelyeket a nemzet egészében gondolkodva akart megvalósítani.

Befejezésül engedjék meg, hogy megfogalmazzam egy gondolatomat. Meggyőződésem, hogy úgy fejezhetjük ki legjobban tiszteletünket és hálánkat Eötvös Loránd iránt, ha nem halogatva, hanem most napjainkban is, közös munkával igyekszünk megvalósítani elképzeléseit, mert egyre több vált azok közül ismét aktuálissá, ugyanakkor nagyon igaz egyik beszédének mottója: „Ars longa, vita brevis” (A művészet, a tudomány végtelen, az élet rövid).

Dr. Halász Tibor,
az Eötvös Loránd Fizikai Társulat főtitkárhelyettese



Köszönet

A *Magyar Geofizika* szerkesztősége köszönetét fejezi ki a lap olvasóinak nevében is azoknak, akik a lap szerkesztésében, illetve színvonalának megőrzésében, javításában az elmúlt 2014. évben közreműködtek.

A 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 szócikkek lektorainak!

Ezt a sokszor sok vesződséggel járó munkát az elmúlt évben következő kollégáink vállalták:

Bodoky Tamás, Drahos Dezső, Heilig Balázs, Kis Márta, Kiss János, Lenkey László, Ormos Tamás, Pethő Gábor,

Raucsik Béla, Szabó Norbert Péter, Szücs István, Törös Endre, Turai Endre, Völgyesi Lajos, Wittmann Géza.

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:

Polcz Iván, Sedy Judit, Bodoky Tamás.

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

Ifjú Szakemberek Ankétja – 2015

Beszámoló a 46. Ifjú Szakemberek Ankétjáról

A 46. Ifjú Szakemberek Ankétja 2015. március 27–28-án került megrendezésre Sopronban, a Hotel Szieszta épületében, az MGE és MFT közös szervezésében. Az ifjú szakemberek részvételét mindkét egyesület jelentősen támogatta. A résztvevők 34 szóbeli előadást és 11 posztert tekinthettek meg. A poszterszekció ismét két részletben zajlott, pénteken ebéd előtt egy rövid, 3 perces bemutatóban mindenki ismertethette a posztere lényegét és a legfontosabb eredményeit, a poszterek tényleges bemutatására és a diskusszióra pedig a vacsorát megelőző 1 órában volt lehetőség.

A színvonalas bemutatókból mindenki számára kiderült a fiatal kutatók szakmai felkészültsége és igényes kutatómunkája. A zsűri értékelése alapján mindhárom (elméleti, gyakorlati és poszter) kategóriában első, második és két-két megosztott harmadik helyezés született. Ezen felül a vállalatok és intézetek felajánlásainak köszönhetően 16 különdíj is kiosztásra került. Az előadások diái, valamint az eseményen készült fényképek az isza.hu oldalon lesznek elérhetőek. Minden résztvevőnek gratulálunk eredményéhez, s további sikeres munkát kívánunk!

A szervező bizottság nevében:
Barta Veronika és Petrovszki Judit

A 46. Ifjú Szakemberek Ankétja díjazottjai

Elméleti kategória

1. Microfacies associations and depositional environment of the Triassic slope and basinal deposits (Aggtelek–Rudabánya Hills, NE Hungary)
*Balázs Horváth*¹, Kinga Hips²
¹Eötvös Loránd University, Department of Physical and Applied Geology, ²MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Science Research Group
 2. Basin model of the west part of the Hungarian Paleogene Basin
Zsolt Nagy
MOL Plc.
 3. Lake Pannon deltaic deposits in Gerecse Hills, Hungary
*István Róbert Bartha*¹, Imre Magyar², László Fodor³, Gábor Csillag⁴, Zoltán Lantos⁴, Lilla Tökés¹, Orsolya Sztanó¹
¹Department of Physical and Applied Geology, Eötvös Loránd University, ²Research Group for Paleontology, Hungarian Academy of Sciences, Hungarian Natural History Museum, Eötvös Loránd University, ³MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Sciences Research Group, Eötvös Loránd University, ⁴Geological and Geophysical Institute of Hungary, Research Group at Eötvös Loránd University
- Cretaceous folding of the Keszthely Hills and the northern part of the Zala Basin
Gábor Héja
Eötvös Loránd University, Department of General and Applied Geology

Gyakorlati kategória

1. HR-Raman spectroscopic and FIB-SEM analyses of carbonate melt inclusions from Kerimasi volcano (Tanzania)
*Réka Káldos*¹, Tibor Guzmics¹, Tamás Váczki², Adrienn Baris³, Márta Berkesi¹, Károly Havancsák⁴, Zoltán Dankházi⁴
¹Lithosphere Fluid Research Lab, ELTE, Budapest, ²Department of Mineralogy, ELTE, Budapest, ³Department of Materials Physics, ELTE, Budapest, ⁴ELTE Faculty of Science Research and Instrument Core Facility, Budapest

2. Structural development of the Drava basin and the relating gas/oil fields in the Barcs region
*Rebeka Oross*¹, *Katalin Fülöp*², *Imre Szilágyi*^{1,3}, *János Csizmeg*^{1,2}
¹Department of Physical and Applied Geology, ELTE, Budapest; ²Hungarian Horizon Energy Ltd., Budapest; ³MOL Plc., Budapest
 3. Analysis of the karst system of the Bükk region (Hungary) using radionuclides as natural tracers and multivariate data analysis
*Katalin Csondor*¹, *Anita Eröss*¹, *József Kovács*¹, *Edit Borbás*², *Heinz Surbeck*³, *Judit Mádl-Szőnyi*¹, *Ákos Horváth*⁴, *László Lénárt*⁵
¹Department of Physical and Applied Geology, Eötvös Loránd University; ²Institute of Mathematics and Informatics, Szent István University, Gödöllő; ³Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland; ⁴Department of Atomic Physics, Eötvös Loránd University; ⁵Department of Hydrogeology and Engineering Geology, University of Miskolc
- An environmental historic reconstruction of the Sárvíz region
*Vivien Pacskó*¹, *Balázs Székely*^{1,2,3}, *Máté Stibrányi*⁴, *Zsófia Koma*¹
¹Dept. of Geophysics and Space Science, Eötvös Loránd University, ²Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum, TU Bergakademie Freiberg, ³Dept. of Geodesy and Geoinformation, Vienna University of Technology, ⁴Gyula Forster National Centre for Cultural Heritage Management

Poszterkategória

1. Regional geological model of the Drava basin, based on seismic and borehole data
László Bereczki^{1,2}, *Dénes Gärtner*³, *Árpád Dudás*¹, *Gábor Markos*², *Zoltán Friedl*⁴
¹Department of Geophysics and Space Science, Eötvös Loránd University, ²Department of Geological Research, Geological and Geophysical Institute of Hungary, ³Geo-Log, Geophysical & Environmental Ltd., ⁴Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing
 2. The position and structural evolution of the Veszprém thrust in the light of new field data (Veszprém plateau, Hungary)
Ádám Lajos Csicsék
ELTE TTK, Dept. of Physical and Applied Geology
 3. Fluid inclusion study of halite from Praid (Transylvania)
*Orsolya Renáta Kátai*¹, *Attila Tóth*², *Réka Káldos*¹
¹Lithosphere Fluid Research Lab, Eötvös Loránd University, Budapest, ²SAPIENTIA Hungarian University of Transylvania, Cluj-Napoca
- Possibility of detection organic contamination in alluvial sediments
Vera Szabó
Eötvös Loránd University, Department of Geophysics and Space Science

Különdíjak

Biocentrum Kft. – arany

Analysis of the karst system of the Bükk region (Hungary) using radionuclides as natural tracers and multivariate data analysis
*Katalin Csondor*¹, *Anita Eröss*¹, *József Kovács*¹, *Edit Borbás*², *Heinz Surbeck*³, *Judit Mádl-Szőnyi*¹, *Ákos Horváth*⁴, *László Lénárt*⁵
¹Department of Physical and Applied Geology, Eötvös Loránd University; ²Institute of Mathematics and Informatics, Szent István University, Gödöllő; ³Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland; ⁴Department of Atomic Physics, Eötvös Loránd University; ⁵Department of Hydrogeology and Engineering Geology, University of Miskolc

Biocentrum Kft. – ezüst

Formation of the fluorite veins of Pécsely (Balaton Highland, Hungary)
*Zsuzsa Molnár*¹, *Gabriella B. Kiss*¹, *István Dódy*¹, *Federica Zaccarini*²
¹Department of Mineralogy, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary; ²Department of Applied Geosciences and Geophysics, University of Leoben, Leoben, Austria

Elgoscár 2000 Kft.

Possibility of detection organic contamination in alluvial sediments

Vera Szabó

Eötvös Loránd University, Department of Geophysics and Space Science

Geolog Kft.

Evaluation of borehole televiwer (BHTV) data, borehole BAF-2, SW Hungary: what is it good for?

Eszter Békési

Eötvös Loránd University, Department of Geophysics and Space Science

Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

High resolution mineralogical investigation in the Tölgyhát Quarry, Gerecse Hills, Hungary

Máté Zsigmond Leskó, Norbert Zajzon

University of Miskolc, Department of Mineralogy and Petrology

Magyarhoni Földtani Társulat

Relevance of brittle fault zones in a fractured hydrocarbon reservoir at the metamorphic basement of Pannonian Basin, SE Hungary

László Molnár

Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, Szeged; Smaragd-GSH Ltd., Budapest

Magyarhoni Földtani Társulat Ifjúsági Bizottság

Dendrochemical studies in Ajka and its surrounding

Szilvia Koczur, Péter Völgyesi

ELTE TTK, Lithosphere Fluid Research Lab

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Alapítványa***Böckh János-díj***

Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest

Bálint Polonkai

ELTE TTK, Department of Paleontology

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Alapítványa***Szilárd József-díj***

Correcting resolution of gamma ray logs with deconvolution based on Monte-Carlo simulation

*Márton Kemény*¹, László Balázs, Zoltán Térczely

¹BME, Department of Geodesy and Surveying

GEO21 Bt.

Fluid inclusion study of halite from Praid (Transylvania)

*Orsolya Renáta Kátai*¹, Attila Tóth², Réka Káldos¹

¹Lithosphere Fluid Research Lab, Eötvös Loránd University, Budapest, ²SAPIENTIA Hungarian University of Transylvania, Cluj-Napoca

Mining Support Kft.

An environmental historic reconstruction of the Sárvíz region

*Vivien Pacskó*¹, Balázs Székely^{1,2,3}, Máté Stibrányi⁴, Zsófia Koma¹

¹Dept. of Geophysics and Space Science, Eötvös University, ²Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum, TU Bergakademie Freiberg, ³Dept. of Geodesy and Geoinformation, Vienna University of Technology, ⁴Gyula Forster National Centre for Cultural Heritage Management

MOL Nyrt.

Surface wave analysis on archive seismic records

Gábor Taller

Geological and Geophysical Institute of Hungary

SPE Hungarian Section

Combined capillary curves – a new approach
István Nemes
MOL Plc.

MTA CSFK GGI

Geoelectrical measurements in the northwestern Gerecse Mts., Hungary: geological and structural results
Zsófia Zalai, András Kovács
ELTE, Dept. of Geophysics and Space Science, Budapest, Hungary

O&G Development Kft.

Cretaceous folding of the Keszthely Hills and the northern part of the Zala Basin
Gábor Héja
Eötvös Loránd University, Department of General and Applied Geology

Közönségdíj

Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest
Bálint Polonkai
ELTE TTK, Department of Paleontology

Előadását az MGE Közgyűlésen bemutatja

Late Badenian Echinoderms in the region of Budapest
Bálint Polonkai
ELTE TTK, Department of Paleontology



A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2015. április 24-én megtartott közgyűlése

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 2015. április 24-én a Magyar Földtani és Bányászati Hivatal Konferenciatermében tartja 2015. évi közgyűlését, amelyen a jelenléti ív szerint 81 fő van jelen.

A Közgyűlés a hagyományoknak megfelelően a Himnusz eléneklésével kezdődik.

Ezután az Egyesület elnöke, *dr. Fancsik Tamás* megállapítja, hogy a 13.30 órára összehívott közgyűlés határozatképtelen volt a megjelentek nem kielégítő létszáma miatt, de a meghívóban meghirdetett második időpontban, 14.00 órakor a közgyűlés már a jelenlévők létszámától függetlenül határozatképes.

Az elnök a jegyzőkönyv vezetésére *Hegedüsné Petró Erzsébetet*, a jegyzőkönyv hitelesítésére *dr. Bodoky Tamást* és *Kovács Attila Csabát* kéri fel közreműködésüket előre is köszönve, majd felszólítja a jelenlévőket, hogy szavazzanak, elfogadják-e a javasolt személyeket.

A Közgyűlés egyhangúan elfogadja a javasolt személyek közreműködését.

Ezután *Fancsik Tamás* elnök megnyitja a Közgyűlést elsőként a társegyesületeket, illetve képviselőiket köszöntve:

- a Magyarhoni Földtani Társulat részéről *dr. Baksa Csaba* elnököt, valamint *Unger Zoltán* társelnököt,
- az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület részéről *Gagy Pálffy András* igazgatót,
- az Eötvös Loránd Fizikai Társulat részéről *dr. Halász Tibor* főtítkárhelyettest.



Fancsik Tamás elnök megnyitja a Közgyűlést

A társegyesületek után *Fancsik Tamás* elnök az Egyesület támogatóinak és jogi tagjainak képviselőit köszönti:

- a soproni MTA CSFK GGI részéről *dr. Wesztergom Viktor* igazgatót,
- az SPE Hungarian Section részéről *Palásthy Györgyöt*,
- a Miskolci Egyetem részéről *dr. Turai Endre* intézetvezetőt,
- az Eötvös Loránd Tudományegyetem részéről *dr. Timár Gábor* tanszékvezetőt,
- a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal részéről *dr. Kátóna Gábor* főosztályvezető-helyettest,
- az ELGOSCAR 2000 Kft. részéről *Tóth Gergely* ügyvezetőt,
- a Geo-Log Kft. részéről *Szongoth Gábor* ügyvezetőt,
- az Acoustic Kft. részéről *Molnár Imre* ügyvezetőt,
- a Geomega és PetroHungaria Kft. részéről *dr. Tóth Tamás* ügyvezető igazgatót,
- a Mecsekérc Zrt. részéről *Molnár János* vezérigazgatót,
- a MOL Nyrt. részéről *Király Andrást*, Egyesületünk korábbi elnökét.

Az üdvözléseket követően a Közgyűlés egy perces néma felállással emlékezik meg az előző közgyűlés óta elhunyt tagtársakról:

<i>Bellér Éva</i>	<i>Hobot József</i>
<i>dr. Csapó Géza</i>	<i>Markó László</i>
<i>Gayer Ferenc</i>	<i>Rózsás László</i>

Az elnök megkérdezi a jelenlévőket, hogy a meghívóban meghirdetett napirenddel egyet értenek-e, illetve van-e valakinek javaslata a napirenddel kapcsolatban. Mivel észrevétel, javaslat nem érkezik a megjelentek részéről a továbbiakban a napirend szerint folytatódik a program.

Fancsik Tamás elnök először köszönti a megjelenteket, majd miután elnöki ciklusának végére ért, röviden összegzi az elmúlt két évben történeteket.

Az Egyesület a beszámolási időszakban kiegyensúlyozott gazdálkodást folytatott. Megrendezésre kerültek azok az események, melyek kapcsolódnak az Egyesület tevékenységéhez, illetve közhasznúságához. A rendezvények megfelelő színvonalon zajlottak le.

Az elmúlt évben csatlakoztunk a Földtudományi Civil Szervezetek Közösségéhez (FÖCIK). A magyar civil szervezetek között a mi, néhány száz taggal rendelkező egyesületünk kevésbé észrevehető egymagában, ezért is jó, hogy egy ilyen szervezethez csatlakoztunk. Érdekes eredményre ve-



Dr. Posgay Károly felköszöntése

zetett az a kezdeményezés is, melyben felmértük, hogyan is alakul a hazai geofizika jelene és jövője. A végeredmény nem volt egyértelmű, de mindenképpen azt mutatja, hogy a szakmánk globalizálódott. Hazai geofizikusok nem csak magyar cégeknél dolgoznak, hanem Magyarországon tevékenykedő külföldi cégeknél és külföldön is, ugyanakkor a magyar cégeknél sok külföldi szakember is helyet kap. A felmérést még nem zártuk le teljes mértékben, megpróbáljuk tovább vinni és úgy lezárni, hogy egy jól kommunikálható, számunkra is egyértelmű végeredményt kapjunk. Szakmánk a hazai ásványinyersanyag-bányászathoz kapcsolódik. Számottevő expanzióról nem számolhatunk be ezzel kapcsolatban, de nincs okunk elkeseredni sem, bízunkunk kell a jövőben.

Végül *Fancsik Tamás* elnök azzal zárja beszámolóját, hogy egy nagyon kedves kötelességének kíván eleget tenni azzal, hogy köszönti *dr. Posgay Károlyt*, az Egyesület egyik meghatározó személyiségét, alapító tagját 90. születésnapja alkalmából.

Posgay Károly felköszöntése után *Fancsik Tamás* elnök felkéri *Petrovszki Judit* általános titkárt éves beszámolója megtartására.

Petrovszki Judit röviden ismerteti a 2014. év eseményeit:

A 2014. évről szóló írásos, részletes beszámoló minden tagtársunkhoz eljutott a meghívóhoz mellékelve, e-mailben vagy nyomtatott formában.

Az Alapszabályunkban foglaltak szerint végeztük munkánkat, betartottuk az elnökségi ülések gyakoriságára, a közgyűlés előkészítésére valamint a tájékoztatási kötelezettségre vonatkozó szabályokat. Eleget tettünk a közhasznúság hivatalos kritériumainak. Összességében szakmailag sikeres évet zártunk.

2014-ben Balatonföldváron volt az Ifjú Szakemberek Ankétja, több előadást tartottunk az „Újdonságok a földtudományban” c. előadás-sorozat keretein belül, ahol egyetemiek és kutatóintézetek mutathatták be tevékenységüket, kutatásaikat. A bizottságok és szakosztályok munkájáról a 2014. évi titkári beszámolóban olvashatnak részletesen.

A diákok körében történő ismeretterjesztést is folytattuk. 2014-ben is megkoszorúztuk Eötvös Loránd sírját, és Tudu-

mánytörténeti Bizottságunk kezdeményezésére védett sírhelyé nyilvánították elhunyt tagunk, *dr. Tóth Géza* geofizikus, meteorológus sírját.

A felajánlott adó 1%-okat teljes egészében az Ifjú Szakemberek Ankétjának támogatására fordítottuk, segítségével több egyetemi hallgató egyesületi tagnak a részvételét segítettük elő.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete az elmúlt beszámolási időszakban eredményesen gazdálkodott, közterheit befizette, tartozása a költségvetéssel szemben nincs. Költségvetési támogatásban 2014-ben sem részesültünk. Vállalkozási tevékenységet az elmúlt beszámolási időszakban nem folytattunk. Tervezett rendezvényeinket a beszámolási időszakban fennakadás nélkül megtartottuk.

A takarékos gazdálkodásnak köszönhetően 2014-ben pozitív pénzügyi mérleggel zárhatjuk az évet. Bár a tervezetthez képest gazdaságilag jobban zárult az év, negatívumként kell említenünk, hogy az 1%-os felajánlások összege évről évre csökken. Ez azért sajnálatos, mert az így befolyó felajánlásokból minden évben az arra rászoruló egyesületi tag egyetemi hallgatókat támogatjuk. 2014-ben a NAV az 1%-os felajánlásokból 170 802 Ft-ot utalt át. Sajnos ez az előző évekkel összehasonlítva jelentős csökkenés.

Az elnök megköszöni az általános titkár beszámolóját és felkéri *Kaszás Lászlót*, a Felügyelőbizottság elnökét, hogy tájékoztassa a jelenlévő tagságot az Egyesület 2014-es gazdálkodásáról.

Kaszás László elmondja, hogy a Felügyelőbizottság áttekintette az Egyesület gazdálkodását. Az Egyesület az 2014-es évben is a szabályoknak megfelelően látta el feladatát a gazdálkodásáról. Mint ahogy azt a titkári beszámolóban is megtudták, a 2014. évet pozitívan, 1,5 millió forint pozitívummal zárta az Egyesület, amelyből 1,3 millió forint a gazdálkodás révén keletkezett, 200 ezer forint pedig a rendezvények kapcsán. Az Egyesület vagyona szinte 100%-



A Felügyelőbizottság elnöke, Kaszás László beszámol

ban forgatóke, a vagyon Kincstárjegyben van elhelyezve. A főkönyvi kivonat egyezőségét ellenőrizték, azt megfelelőnek találták, és megállapították, hogy a beszámoló a valóságnak megfelel. Külön vizsgálták a közhasznúság mutatóinak alakulását. Az Egyesület 2014-ben is megfelelt a közhasznúsági követelményeknek. A könyvek lezárása megtörtént, a főkönyvi kivonatot egyeztetették, ellenőrizték, a beszámoló a valóságnak megfelel. Az Egyesület az Alapszabályban leírtak szerint végezte tevékenységét, sem az éves zárásakor, sem év közben nem tapasztaltak szabálytalanságot a gazdálkodásban.

A Felügyelőbizottság feladata volt még, hogy a 2015. évi pénzügyi tervet is ellenőrizze. Az elmúlt évekhez hasonlóan takarékos költségvetést készített az Egyesület 2015-re, amely az előző évek költségvetésénél optimistább a három évenként megrendezendő vándorgyűlés miatt, melyet 2015-ben Egyesületünk rendez.

A fentiek értelmében a Felügyelőbizottság javasolja a Közgyűlésnek a 2014. évi mérlegbeszámoló és közhasznúsági melléklet, valamint a 2015. évi terv elfogadását.

Az elnök megköszöni a Felügyelőbizottság elnökének beszámolóját és felkéri a Magyar Geofizikusokért Alapítvány kuratóriumának elnökét, *Gombár Lászlót*, hogy tartsa meg beszámolóját 2014. évi munkájukról.

Gombár László röviden beszámol az Alapítvány elmúlt éves tevékenységéről. Egy éve jegyezték be az új kuratóriumot, tehát azóta működik az új, kisebb létszámú kuratórium. Elmondja, hogy milyen összeggel rendelkezik az Alapítvány. Évente csak annyit költenek, amennyi bevételükre van szükségük. A bevételek alakulásáról elmondja, hogy a támogatások nagy részét a MOL Nyrt.-től kapják, emellett az 1%-os felajánlásokból érkezik még támogatás. Tevékenységük főleg az ISZA és a fiatal kutatók támogatását, a szenior tagok kirándulásának támogatását jelenti, valamint ezen felül az arra rászoruló kollégák szociális támogatását tekintik fontos feladatuknak. Működési költségük minimális. A 2015-ös tervük hasonló az eddigiekhez, de idén a kiadások között megjelenik egy szakmai konferencia támogatása is 100 000 Ft-tal.

Az elnök megköszöni a beszámolót, és felkéri az Alapítvány Felügyelőbizottságának elnökét beszámolója megtartására.

Kaszás László beszámol arról, hogy az Alapítvány Felügyelőbizottsága is megtartotta a szokásos vizsgálatot a 2014-es évre vonatkozóan. Megkapták a mérleget és a közhasznúsági mellékletet is, valamint a 2015-ös pénzügyi tervet. Egyértelműen tükröződik a megtekintett adatokból, hogy az Alapítvány annyit költ, amennyi bevételre szert tesz. A közhasznúsági kritériumoknak az Alapítvány megfelelt, közhasznú tevékenysége egyértelműen igazolható.

Az elnök megköszöni az elhangzott beszámolókat, és kéri a jelenlévőket, hogy a beszámolókkal kapcsolatos kérdéseiket tegyék fel, véleményüket most mondják el. Mivel hozzászólás, kérdés nem hangzik el kéri, hogy egyenként, beszámolóként szavazzanak az elhangzottak elfogadásáról.

Elsőként az általános titkári beszámoló elfogadásáról kell szavazni a jelenlévőknek.

A jelenlévők egyhangúan – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az MGE általános titkári éves beszámolót.

Ezután a Felügyelőbizottság elnöke beszámolójának elfogadásáról kell szavazni.

A jelenlévők ellenszavazat nélkül, egy tartózkodással, szótöbbséggel hozott igen határozattal elfogadják az MGE Felügyelőbizottság elnökének éves beszámolóját.

Ezt követően az elnök kéri a jelenlévőket, hogy külön-külön szavazzanak az MGE 2014. évi mérlegbeszámolójának és közhasznúsági mellékletének elfogadásáról.

A jelenlévők egyhangú igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az MGE 2014. évi mérlegbeszámolóját.

A jelenlévők egyhangú igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az MGE 2014. évi közhasznúsági mellékletét.

Majd az elnök kéri, hogy szavazzanak a jelenlévők, elfogadják-e a Magyar Geofizikusokért Alapítvány elnökének éves beszámolóját, az Alapítvány 2014. évi mérlegbeszámolóját, a 2014. évi közhasznúsági mellékletét, valamint az alapítvány 2015. évi pénzügyi tervét.

A jelenlévők egyhangú igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az Alapítvány kuratóriumi elnökének beszámolóját.

A jelenlévők egyhangúan hozott igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az Alapítvány 2014. évi mérlegbeszámolóját.

A jelenlévők egyhangúan hozott igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az Alapítvány 2014. évi közhasznúsági mellékletét.

A jelenlévők egyhangúan hozott igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadják az Alapítvány 2015. évi pénzügyi tervét.

Végül a Magyar Geofizikusokért Alapítvány FB elnöke beszámolójának elfogadására kerül sor.

A jelenlévők ellenszavazat nélkül, egy tartózkodással, szótöbbséggel hozott igen határozattal elfogadják az Magyar Geofizikusokért Alapítvány Felügyelőbizottsága elnökének éves beszámolóját.

Az elnök bejelenti, hogy egy, az Egyesületet és az Alapítványt egyformán érintő dolog megtárgyalása következik, miszerint át kell írni az Alapszabályunkat és az Alapítvány Alapító Okiratát az új Ptk. rendelkezéseinek megfelelően. Ennek ismertetésére felkéri *dr. Ferencz Lujza* jogászt, az Egyesület jogi tanácsadóját.

Ferencz Lujza tisztelettel köszönti a jelenlévőket, majd elmondja, hogy jelentős módosításokat kellett végrehajtani az elmúlt időszakban a 2011-es civil törvény előírásainak megfelelően is. Most az új Ptk. előírásainak megfelelően kell változtatásokat végrehajtani az Alapszabályban, illetve mint az Alapítvány megalapítójának az Alapító Okiratban is. Eddig külön törvény szabályozta a civil társadalmi szervezetek, egyesületek működését, de most hatályukat veszítették a régi törvények. Az új Ptk.-ban található egy, a jogi személyekre vonatkozó általános rész, valamint egy külön az egyesültekre és külön az alapítványokra vonatkozó rész.



A tisztelt Közgyűlés szavaz

A már bejegyzett alapítványoknak és egyesületeknek a módosítást 2016. március 15-ig kell megtenni. Ezért szükséges most elvégezni a módosításokat, és azokat a Közgyűlés jóváhagyása után beadni a Fővárosi Törvényszékhez jóváhagyásra. Ha a most javasolt előterjesztéseket elfogadja a Közgyűlés, az még nem zárja ki, hogy hiánypótlás miatt nem kell ismét összehívni Közgyűlést, amikor a Törvényszék által javasolt kiegészítéseket, hiánypótlásokat kell majd jóváhagyni. Ismerteti a jelenlévőkkel az Alapszabályban és az Alapító Okiratban az új törvény értelmében elvégzett módosításokat.

Az, hogy az Egyesület és az Alapítvány közhasznú legyen, meg kell felelni a kormány által előírt kritériumoknak 2 év átlagában. Ezt is vizsgálja a Törvényszék, ennek függvényében adják meg, illetve veszik el a közhasznúságot.

Az elnök megkérdezi, hogy az elhangzottakhoz van-e hozzászólás, vélemény, kérdés a jelenlévők részéről?

Ormos Tamás megkérdezi, hogy van-e lényegi, a működést befolyásoló változás?

Ferencz Lujza válasza, hogy természetesen van. Sokkal több feladatkört sorol fel a törvény, mint ami eddig volt. Ugyanakkor a tisztségviselőknél történő változások is befolyásolják a működést, ugyanis pl. a tisztségviselők megbízása már nem lehet 5 évnél hosszabb.

Az alapítványok tekintetében jelentős jogszabályi változás az, hogy az Alapító Okirat rendelkezést tartalmazhat arra nézve, hogy az alapítói jogok gyakorlójának megszűnése esetén ki gyakorolja továbbiakban az alapítói jogokat. Az MGE alapítványa tekintetében alapítói jogokat az Egyesület gyakorolja. Ha valamiért megszűnne az Egyesület, akkor a Kuratórium veszi át az alapítói jogokat. Többek között ezt is célszerű az Alapító Okiratban rögzíteni.

Az elnök felkéri a jelenlévőket, hogy egyenként szavazzák meg az Egyesület Alapszabályában, illetve az Alapít-

vány Alapító Okiratában történt, új Ptk. szerinti változtatásokat. Először szavazzunk az Egyesület Alapszabályában történt változtatások elfogadásáról!

Megállapítja, hogy a jelenlévők – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – egyhangúlag hozott igen határozatával elfogadta a Közgyűlés az Alapszabályban történő változtatásokat, az a Fővárosi Törvényszéknek beadható.

Felkéri a jelenlévőket, hogy szavazzanak a Magyar Geofizikusokért Alapítvány Alapító Okiratában történő változtatások elfogadásáról.

Megállapítja, hogy a jelenlévők – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – egyhangúlag hozott igen határozatával elfogadta a Közgyűlés a Magyar Geofizikusokért Alapítvány Alapító Okiratában történt változtatásokat, az a Fővárosi Törvényszék elé terjeszthető.

Ezután az elnök megköszöni *dr. Ferencz Lujza* munkáját és átadja *Petrovszki Judit* általános titkárnak a szót, aki ismerteti a 2015-ös pénzügyi tervet.

Petrovszki Judit előadja, hogy a 2015-ös tervben pozitív pénzügyi mérleget szeretnénk elérni, valamivel nagyobb mértékűt, mint 2014-ben, mert szeptemberben tartjuk a Vándorgyűlést, ami mindig egy kis plusz bevétellel szokott járni. Egyébként – sajnos – a tervezett bevételek csökkenése várható a csökkenő alapkamatok miatt, mivel pillanatnyilag kb. havi 1%-os hozammal lehet államkötvényben befektetni. Ez minden eddiginél kevesebb.

Az elnök ismét rákérdez, van-e valakinek kérdése, megjegyzése az elhangzottakkal kapcsolatban. Mivel nincs kérdés, hozzászólás, megkéri a jelenlévőket, hogy kézfeltartással szavazzanak, elfogadják-e az Egyesület 2015-ös pénzügyi tervét.

A Közgyűlésen megjelent tagtársak egyhangúán hozott igen szavazattal – ellenszavazat és tartózkodás nélkül – elfogadták az MGE 2015. évi pénzügyi tervét.

Az elnök ezután rátér a tisztújításra. Felkéri *Zsadányi Évát*, az MGE Jelölőbizottságának elnökét, hogy ismertesse a szavazással kapcsolatos tudnivalókat.

Zsadányi Éva elmondja, hogy idén az alelnöki posztra kellett jelölteket állítani. Végül két fő vállalta el a jelölést alelnöki posztra: *Magyar Balázs* és *dr. Tóth Tamás*. Így az ő nevük került fel a szavazólapra, majd ismerteti a jelöltek életrajzát. Megkérdezi, hogy van-e valakinek olyan jelöltje, akit a szavazólapra szeretne íratni és még nem került fel a listára? A jelenlévők közül senki sem ajánlott más személyt alelnöki jelölésre.

Az elnök bejelenti, hogy 35 perc szünet következik, a szavazatokat a szünetben kell leadni.

15.50-kor folytatódik a program.

A Közgyűlés meghallgatja *Polonkai Bálint* előadását, mely először az Ifjú Szakemberek Ankétján hangzott el és közönségdíjas lett.

Az elhangzott szakmai előadás után *Ormos Tamás* vetít egy általa megtalált és megmentett szakmatörténeti filmet, amely a magyar geofizikusoknak az ötvenes évekbeli kínai geofizikai expedíciójáról szól. A Tudománytörténeti Bizottság segítségével összehívták az expedíció még élő résztvevőit, akik segítségével, kommentárjaikkal készített *Ormos Tamás* egy 40 perces összeállítást az akkori expedícióról, melynek rövidített változatát most mutatja be.

A film vetítése után folytatódik a Közgyűlés. Az elnök megköszöni a tudománytörténeti összeállítást. Az általános titkár bejelenti, hogy a következő napirendi pontban a kitüntetések átadására kerül sor.

- *Renner János-émlékérmet* kap *Király András* és *Kovács Attila Csaba*; az általános titkár felolvassa a kitüntetettek laudációját.
- *Egyesületi Emléklapot* kap *Barta Veronika* és *Sziráki Mariann*.
- *Meskó Attila-díjat* kap *Kuslits Lukács Benedek*, *Lukács-Farkas Márton Pál*, *Galsa Attila* „Effect of temperature-dependent viscosity on mantel convection” című cikke (*Acta Geod Geoph.* 49/3, 249–263).

- *Csókás János-díjat* kap *Kiss János* „Lemeztektonika, vulkanizmus és a Kárpát-Pannon régió geomágneses-anomália-térképe” című cikke (*Magyar Geofizika* 55/2, 51–81).

Végül megköszönik *Zsadányi Éva*, *Révész Sándorné* és *Kopcsa Józsefné* egyesületi összekötők egész éves munkáját.

Az elnök bejelenti, hogy a 2015-ös Ifjú Szakemberek Ankétjának díjkiosztásával folytatódik a Közgyűlés. A rendezvény 2015. március 27–28-án a szokásos magas színvonalon zajlott, ennek megfelelően sok díj és különdíj került átadásra.

Elméleti kategóriában:

- első helyezést *Horváth Balázs* ért el az ELTE hallgatója,
- második díjat *Nagy Zsolt*, a MOL Nyrt. munkatársa kapta,
- két harmadik díjat osztottak ki *Bartha István Róbert* és *Héja Gábor*; az ELTE hallgatói részére.

Gyakorlati kategóriában:

- első díjat nyert *Káldos Réka*, az ELTE hallgatója,
- második díjat *Oross Rebeka* kapta, az ELTE hallgatója,
- két harmadik díjat adták ki: *Csondor Katalin* és *Pacskó Vivien*, az ELTE hallgatói.

Poszterkategóriában:

- első helyezést ért el *Berezki László*, az ELTE hallgatója,
- második helyezést ért el *Csicsek Lajos Ádám*, az ELTE hallgatója
- két harmadik helyezést adtak ki *Kátai Orsolya Renáta* és *Szabó Vera*, ELTE hallgatóknak

A helyezések mellett számos különdíj került átadásra.

- Biocentrum Kft. arany fokozatú díja: *Csondor Katalin*,
- Biocentrum Kft. ezüst fokozatú különdíja: *Molnár Zsuzsa*,
- Elgoscár 2000 Kft.: *Szabó Vera*,
- Geolog Kft.: *Békési Eszter*,



Az Ifjú Szakemberek Ankétjának díjainak kiosztása



Török István ismerteti a szavazás eredményét

- MBFH: *Leskó Máté Zsigmond,*
- Magyarhoni Földtani Társulat: *Molnár László,*
- MFT Ifjúsági Bizottságának különdíja: *Koczur Szilvia,*
- MFGI, Böckh János-díj: *Polonkai Bálint,*
- MFGI, Szilárd József-díj: *Kemény Márton István,*
- Geo21 Bt.: *Kátai Orsolya Renáta,*
- Mining Supoort Kft.: *Pacskó Vivien,*
- MOL Nyrt.: *Taller Gábor,*
- SPE Hungarian Section: *Nemes István,*
- MTA CSFK GGI: *Zalai Zsófia,*
- O&G Development Kft.: *Héja Gábor,*
- Közönségdíj: *Polonkai Bálint,*

A díjkiosztó után az elnök megkéri *Török Istvánt*, a Szavazatszámoló Bizottság elnökét, hogy ismertesse a szavazás végeredményét.



A leköszönő elnök gratulál az újonnan megválasztott alelnöknek (Fancsik Tamás és Magyar Balázs)

Török István ismerteti, hogy 75 fő vette fel a szavazólapot és összesen 74 db szavazat érkezett az urnákba. Érvénytelen szavazat nem volt. *Magyar Balázs* 59 szavazatot (78,5%) kapott, *dr.Tóth Tamás* 15 szavazatot kapott.


Fancsik Tamás, a leköszönő elnök gratulál *Horváth Zsoltnak*, az új alelnöknek, és átadja az elnöki teendőket *Horváth Zsoltnak*. A leköszönő és az új elnök helyet cserélnek.

Fancsik Tamás a Közgyűlést bezárja, a Közgyűlés zárószóval elénekli a Bányász Himnuszt.

A Közgyűlést követően a megjelentek egy jól sikerült, vidám állófogadáson üdvözölhetik egymást és beszélnek meg a világ dolgait.

A beszámolót a közgyűlési jegyzőkönyv alapján készítette Hegedüsne Pétró Erzsébet

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 2014. évi egyszerűsített pénzügyi beszámolója

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------


Szervezet neve:

Magyar Geofizikusok Egyesülete

Az egyszerűsített éves beszámoló mérlege			
<i>(Adatok ezer forintban.)</i>			
	Előző év	Előző év helyesbítése	Tárgyév
ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK)			
A. Befektetett eszközök	11		95
I. Immateriális javak	11		38
II. Tárgyi eszközök	0		57
III. Befektetett pénzügyi eszközök	0		0
B. Forgóeszközök	68 938		70 594
I. Készletek	0		0
II. Követelések	5 388		474
III. Értékpapírok	60 913		69 540
IV. Pénzeszközök	2 637		580
C. Aktív időbeli elhatárolások	12		0
ESZKÖZÖK ÖSSZESEN	68 961		70 689
FORRÁSOK (PASSZÍVÁK)			
D. Saját tőke	65 093		66 595
I. Induló tőke/jegyzett tőke	6 473		6 473
II. Tőkeváltozás/eredmény	60 207		58 620
III. Lekötött tartalék	0		0
IV. Értékelési tartalék	0		0
V. Tárgyévi eredmény alaptevékenységből	-2 303		1 502
VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	716		0
E. Céltartalékok	0		0
F. Kötelezettségek	399		212
I. Hátrasorolt kötelezettségek	0		0
II. Hosszú lejáratú kötelezettségek	0		0
III. Rövid lejáratú kötelezettségek	399		212
G. Passzív időbeli elhatárolások	3 469		3 882
FORRÁSOK ÖSSZESEN	68 961		70 689

Kitöltő verzió:2.64.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.03.20 17.27.51

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------


Szervezet neve:

Magyar Geofizikusok Egyesülete

Az egyszerűsített éves beszámoló eredmény-kimutatása <small>(Adatok ezer forintban.)</small>									
	Alaptevékenység			Vállalkozási tevékenység			Összesen		
	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév
1. Értékesítés nettó árbevétele	1 178		1 394	1 800			2 978		1 394
2. Aktivált saját teljesítmények értéke	0		0	0			0		0
3. Egyéb bevételek	6 696		9 911	0			6 696		9 911
- tagdíj, alapítótól kapott befizetés	4 192		4 219	0			4 192		4 219
- támogatások	2 424		1 341	0			2 424		1 341
- adományok	80		4 351	0			80		4 351
4. Pénzügyi műveletek bevételei	2 358		3 059	0			2 358		3 059
5. Rendkívüli bevételek	0		0	0			0		0
ebből:									
- alapítótól kapott befizetés	0		0	0			0		0
- támogatások	0		0	0			0		0
A. Összes bevétel (1+2+3+4+5)	10 232		14 364	1 800			12 032		14 364
ebből: közhasznú tevékenység bevételei	3 492		6 803	0			3 492		6 803
6. Anyagjellegű ráfordítások	5 658		4 757	243			5 901		4 757
7. Személyi jellegű ráfordítások	6 058		6 732	698			6 756		6 732
ebből: vezető tisztségviselők juttatásai	59		0	0			59		0
8. Értékcsökkenési leírás	8		77	0			8		77
9. Egyéb ráfordítások	617		1 140	109			726		1 140
10. Pénzügyi műveletek ráfordításai	194		155	34			228		155

Kitöltő verzió:2.64.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.03.20 17.27.52

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------

Szervezet neve:

Magyar Geofizikusok Egyesülete

Az egyszerűsített éves beszámoló eredmény-kimutatása 2.

(Adatok ezer forintban.)

	Alaptevékenység			Vállalkozási tevékenység			Összesen		
	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév
11. Rendkívüli ráfordítások	0		1	0			0		1
B. Összes ráfordítás (6+7+8+9+10+11)	12 535		12 862	1 084			13 619		12 862
ebből: közhasznú tevékenység ráfordításai	6 633		7 479	0			6 633		7 479
C. Adózás előtti eredmény (A-B)	-2 303		1 502	716			-1 587		1 502
12. Adófizetési kötelezettség	0		0	0			0		0
D. Adózott eredmény (C-12)	-2 303		1 502	716			-1 587		1 502
13. Jávahagyott osztalék	0		0	0			0		0
E. Tárgyévi eredmény (D-13)	-2 303		1 502	716			-1 587		1 502
Tájékoztató adatok									
A. Központi költségvetési támogatás	0		0	0			0		0
B. Helyi önkormányzati költségvetési támogatás	0		0	0			0		0
C. Az Európai Unió strukturális alapjaiból, illetve a Kohéziós Alapból nyújtott támogatás	0		0	0			0		0
D. Normatív támogatás	0		0	0			0		0
E. A személyi jövedelamadó meghatározott részének adózó rendelkezése szerinti felhasználásáról szóló 1996. évi CXXVI.törvény alapján kiutalt összeg	270		204	0			270		204
F. Közszolgáltatási bevétel	0		0	0			0		0

Az adatok könyvvizsgálattal alá vannak támasztva.

Könyvvizsgálói záradék

Igen

Nem

Kitöltő verzió:2.64.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.03.20 17.27.52

A Magyar Geofizikusért Alapítvány 2014. évi egyszerűsített pénzügyi beszámolója

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------

Szervezet neve:

MAGYAR GEOFIZIKUSOKÉRT ALAPÍTVÁNY

Az egyszerűsített éves beszámoló mérlege			
<i>(Adatok ezer forintban.)</i>			
	Előző év	Előző év helyesbítése	Tárgyév
ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK)			
A. Befektetett eszközök			
I. Immateriális javak			
II. Tárgyi eszközök			
III. Befektetett pénzügyi eszközök			
B. Forgóeszközök	2 063		2 111
I. Készletek			
II. Követelések			
III. Értékpapírok	1 367		1 367
IV. Pénzeszközök	696		744
C. Aktív időbeli elhatárolások			
ESZKÖZÖK ÖSSZESEN	2 063		2 111
FORRÁSOK (PASSZÍVÁK)			
D. Saját tőke	2 061		2 068
I. Induló tőke/jegyzett tőke	6 310		6 310
II. Tőkeváltozás/eredmény	-4 402		-4 249
III. Lékötött tartalék			
IV. Értékelési tartalék			
V. Tárgyévi eredmény alaptevékenységből	153		7
VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből			
E. Céltartalékok			
F. Kötelezettségek			30
I. Hátrasorolt kötelezettségek			
II. Hosszú lejáratú kötelezettségek			
III. Rövid lejáratú kötelezettségek			30
G. Passzív időbeli elhatárolások	2		13
FORRÁSOK ÖSSZESEN	2 063		2 111

Kitöltő verzió:2.64.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.03.23 14.09.37

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------

Szervezet neve:

MAGYAR GEOFIZIKUSOKÉRT ALAPÍTVÁNY

Az egyszerűsített éves beszámoló eredmény-kimutatása <small>(Adatok ezer forintban.)</small>									
	Alaptevékenység			Vállalkozási tevékenység			Összesen		
	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév
1. Értékesítés nettó árbevétele									
2. Aktivált saját teljesítmények értéke									
3. Egyéb bevételek	1 586		1 026				1 586		1 026
- tagdíj, alapítótól kapott befizetés	259		0				259		0
- támogatások	172		146				172		146
- adományok	1 155		880				1 155		880
4. Pénzügyi műveletek bevételei	12		6				12		6
5. Rendkívüli bevételek									
ebből:									
- alapítótól kapott befizetés									
- támogatások									
A. Összes bevétel (1+2+3+4+5)	1 598		1 032				1 598		1 032
ebből: közhasznú tevékenység bevételei	1 598		1 032				1 598		1 032
6. Anyagjellegű ráfordítások	374		208				374		208
7. Személyi jellegű ráfordítások	871		613				871		613
ebből: vezető tisztségviselők juttatásai									
8. Értékcsökkenési leírás									
9. Egyéb ráfordítások	200		204				200		204
10. Pénzügyi műveletek ráfordításai									

Költő verzió:2.64.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.03.23 14.09.37

A Pannon-medence geomágneses anomáliái és a mélyfúrással feltárt bázisos földtani képződmények kapcsolata

KISS J.

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI), 1143 Budapest, Stefánia út 14.
E-mail: kiss.janos@mfgi.hu

A 2006-ban elkészített 1:500 000-es méretarányú mágneses térkép nyomdai kiadása (Kiss és Gulyás 2006) mérsékelt szakmai érdeklődés ellenére előhozta a mágneses anomáliák értelmezésének problematikáját. A kérdéssel országos szinten utoljára Posgay Károly foglalkozott a 60-as években, és azóta senki nem szólt hozzá érdemben.

Ebben a cikkben a mágneses anomália-térkép és az MFA mélyfúrási adatbázis adatait vetjük össze földtani értelmezés céljából. A munka során megállapítható volt, hogy a fúrásokban harántolt magmás kőzetek elhelyezkedése nem ad magyarázatot a mágneses anomáliák jelentős részére. Úgy tűnik, hogy a fúrási talpmélységnél mélyebben elhelyezkedő képződmények hatása tükröződik az anomáliatérképen, amely képződményekről viszont nincsenek közvetlen információink. Van azonban olyan adatok, például litoszférakutató szeizmikus szelvények, amelyek anomáliái térképi megjelenítésben összevethetőek a mágneses anomáliákkal, és választ adhatnak azok eredetére.

Kiss, J.: Connection between geomagnetic anomalies and mafic geological formations penetrated by wells in the Pannonian Basin

The 1:500 000 scaled magnetic anomaly map of Hungary published by Kiss and Gulyás (2006) brings up the interpretation problems of magnetic anomalies. The first interpretation of magnetic anomalies carried out country-wide was made by Posgay in the 1960's and since then nobody has studied the subject in all detail.

This paper is going to compare the magnetic anomaly map and the borehole data of MFA database with the aim of geological interpretation. It could be ascertained in course of this study that location of cross-cut magmatic rocks in drillings did not give an explanation for a considerable part of magnetic anomalies. It seems that depth location of magnetic source bodies giving the anomaly effect is deeper than the bottom of the boreholes. We have no direct information about those depths, but there are some other data, e.g. velocity anomalies known from deep seismic profiling, which show good correlation with magnetic anomaly zones.

Béérkezett: 2015. március 20.; *elfogadva:* 2015. június 9.

Bevezetés

A mágneses adatokkal, illetve a lemeztectonika és a vulkanizmus kapcsolatával foglalkozó korábbi cikkeinkben bemutatunk az ország és a régió mágneses anomália-térképét, vizsgáltuk az anomáliákat okozó lehetséges hatókat nagyszerkezeti és lemeztectonikai szempontból, és azok feltételezhető mélységét spektrálanalízissel. Az országos adatok alapján digitális hatóperem-kijelölést (Kiss 2013), a Kár-

pát-Pannon régió mágneses anomália-térképe alapján vizuális (analóg) mágneses lineamentum-meghatározást végeztünk (Kiss 2014).

A feldolgozások célja a mágneses hatásokért felelős hatók (és folyamatok) azonosítása volt, ami nem egyszerű dolog, mert változik a képződmények összetétele, helyzete, geometriája és mágneszettsége (annak nagysága és iránya is) a térben (valószínűleg időben is), és e tulajdonságok közül a hatók egy részénél szinte semmit sem ismerünk pontosan.

Egy ilyen azonosítás során a legfontosabb kontrolladatot a felszíni és a mélyfúrásból ismert bázikus magmás, metamorf kőzetelterjedés jelentheti. Ezeket az ismereteket fogjuk körbejárni – tudva és figyelembe véve persze azt, hogy ami rendelkezésünkre áll, az csak egy *szűk, néhány kilométeres mélységtartomány szórványadata*, legalábbis térgeometriai szempontból.

Ennek a hibának a kiküszöbölésére megvizsgáltuk a litoszférakutató szeizmikus szelvényeket is, amelyek behatolási mélysége majd egy nagyságrenddel nagyobb, mint a mélyfúrásoké.

Országos adatok vizsgálata

A korábbi cikkben (Kiss 2013) az anomáliák hatómélységének vizsgálatakor már látszott, hogy a hazai mélyfúrásokból kinyerhető adatok csak a felső két mélységtartomány (0–2 km között) mágneses hatóinak vizsgálatára adhatnak kiegészítő információt, mert a harmadik szint 11 km-es mélysége a fúrások számára gyakorlatilag elérhetetlen.

A korábbi munkák, amelyekben a fúrások magmás és vulkáni képződményeit számba vették, alapvetően analóg, vizuális összegzések voltak olyan szerzőktől, akik hosszú évtizedeket töltöttek el a földtani – többek közt magmás – képződmények kutatásában. Ezt az összegző munkát ismétljük meg, de már számítógépes, digitális adatkezelés segítségével. Ismét elővettük tehát a fúrási adatokat, és vizs-

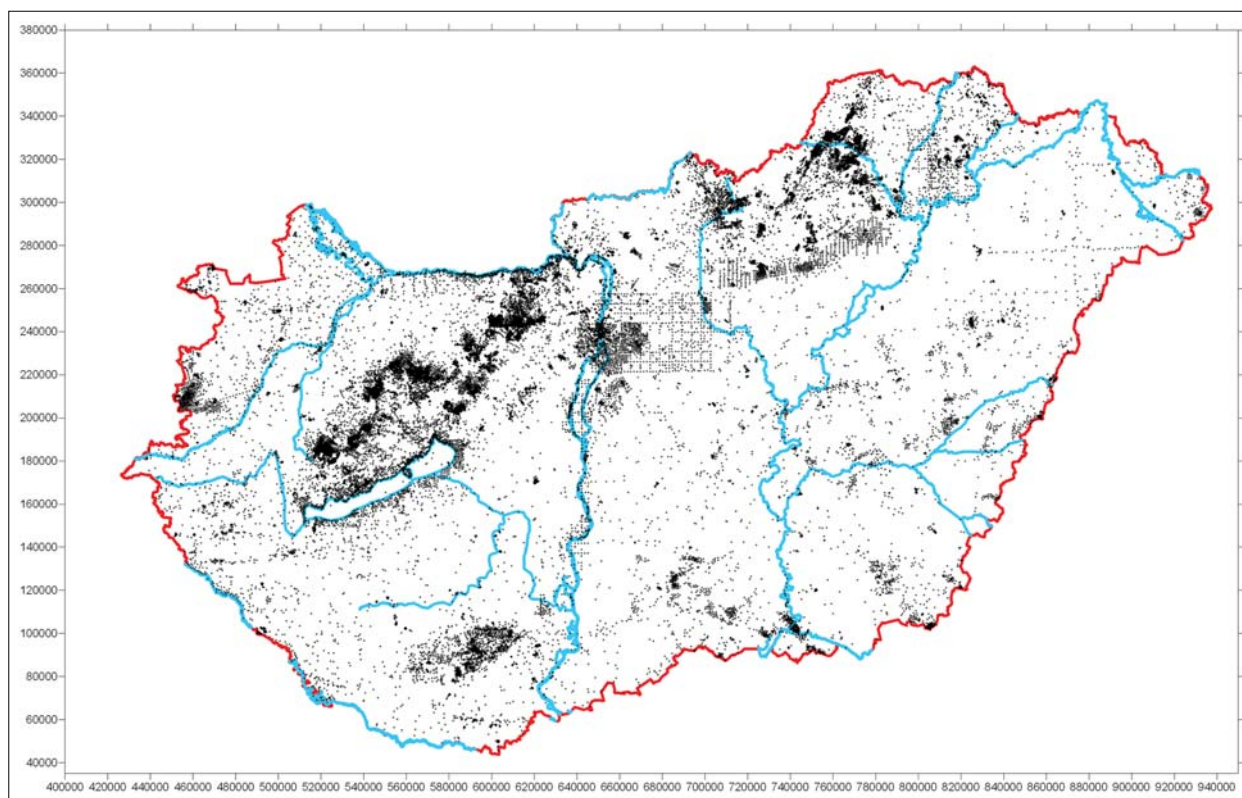
gálataink elsődleges célja az országos mágneses anomália-térkép értelmezésének földtani megalapozása, az anomáliáért felelős eltemetett földtani képződmények azonosítása.

Arra teszünk kísérletet tehát, hogy az ország mélyfúrási alapadataiból kiindulva – amennyire lehetséges – értelmezzük az országos mágneses anomália-térképet, beazonosítsuk a mágneses anomáliát okozó földtani képződményeket és megvizsgáljuk azok elhelyezkedését. Ehhez először a mélyfúrási adatokat kell elemeznünk hatóazonosítás céljából, majd a kapott eredményeket összevetnünk a mágneses adatokkal és a korábbi cikkünkben (Kiss 2013) bemutatott digitális feldolgozások eredményeivel, pl. a mélységszeletelés eredményeként kapott sávszűrt térképekkel.

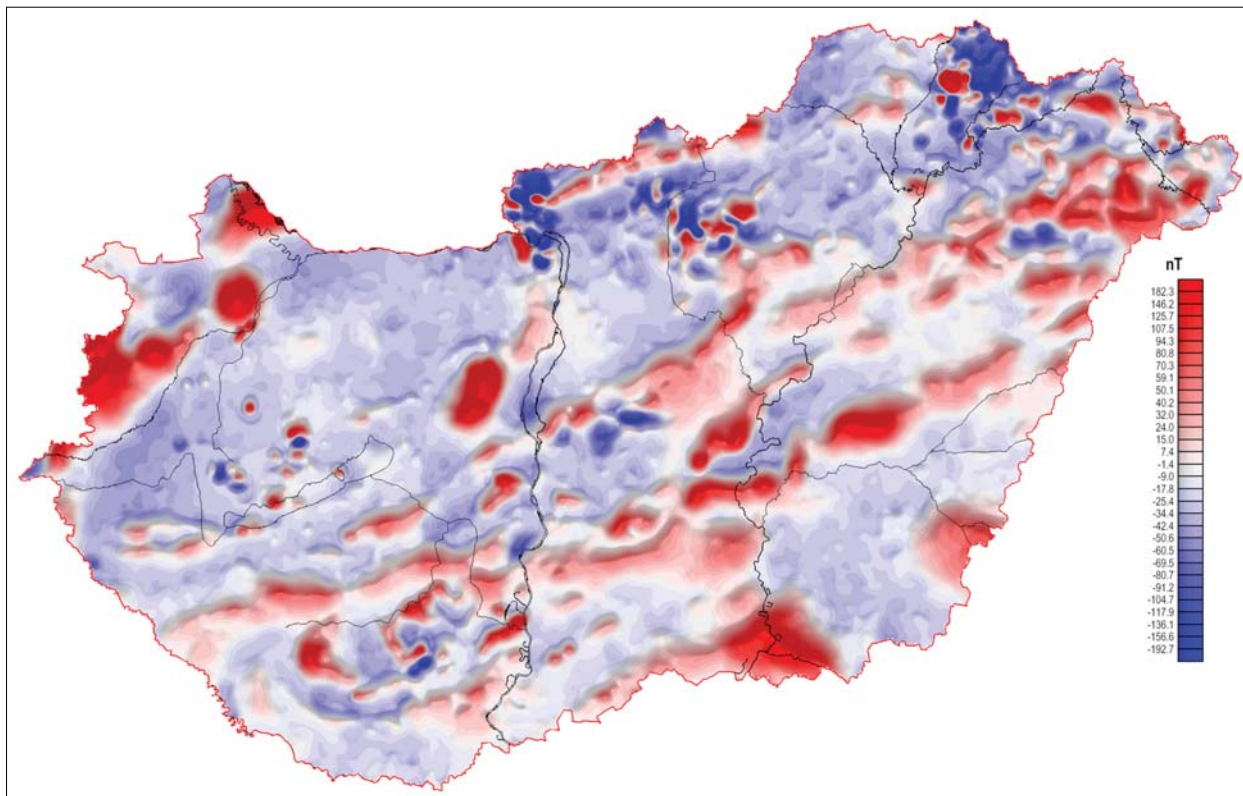
Fúrási alapadatok

A Magyar Geológiai Szolgálat működése során a Központi Földtani Hivatal által szerkesztetett *Mélyfúrási Alapadatok* kiadványkötetek adatai alapján létrehozta a „mélyfúrási alapadatok” (MFA) adatbázisát (Ó. Kovács és Kovács 2002), amelyet a magyarországi mágneses anomáliák azonosítása céljából elemeztünk (1. ábra). Azt vizsgáltuk, hogy mely földtani képződmények azok, amelyek mint hatók szerepet játszhatnak a magyarországi mágneses anomália-tér (2., 5. ábra) kialakulásában.

Ez a kb. 60000 mélyfúrás (rétegsorral együtt ~180000 rekord), ha nem is azonos eloszlásban, de lefedi az ország



1. ábra | Magyarország mélyfúrási adatbázisának (MFA) ponteloszlási térképe
Figure 1 | Location of the boreholes of Hungarian drilling database, called MFA



2. ábra | Pólusra redukált, felülvágó szűrővel megszürt mágneses ΔT anomália térkép
Figure 2 | Magnetic ΔT anomaly map (reduced to the magnetic pole and low-pass filtered)

egész területét (1. ábra), ezért alkalmas lehet egy ilyen típusú vizsgálatra, és az eredmény új információval bővítheti tudásunkat.

A 2. ábra a mágneses anomália-térkép pólusra redukált, szűrt változatát mutatja, ahol a nagyfrekvenciás anomáliákat eltüntettük, közel konstans értékűre állítva ez által a háttérteret. Ilyen módon a hosszan nyomon követhető, szerkezetekhez kapcsolható mélyebb hatásokat emeltük ki. A kiszűrt, felszínközeli hatások mágneses anomália-térképét később az 5. ábra mutatja be.

Geomágneses szempontból a legfontosabb hatók a magmás kőzetek (1. táblázat), mivel közöttük vannak a legerősebben mágnesezett képződmények. Ide tartoznak az ultra-

bázikus, bázikus mélységi és kiömlési magmás kőzetek, azokon belül is elsősorban a lávaképződmények. Persze a savanyú mélységi magmás (pl. gránit) és kiömlési kőzeteket (pl. riolitot) is vizsgáljuk, mivel a különböző vulkánműködési időszakokban a lávaanyag kemizmusában is jelentkezhetett eltérés. A savanyú magmatitok alatt/felett/mellett bázisosabb összetételű anyag rejtőzhet, illetve több kitérésű fázis eltérő összetételű képződményei vannak jelen, egymás hegyén-hátán. Azt is figyelembe kell venni, hogy a magmás anyag a Föld mélyéből kerül a felszínre, és a kiindulási bázisos (bazalt-gabbro) alapanyag a felszínre emelkedés során elszennvedett hatásokra alakulhat át savanyú magmává vagy vulkanitá.

1. táblázat | A mágneses szempontból érdekes magmás és metamorf képződmények táblázata (Ravas, Kovács 1977 és Pantó 1976 alapján, módosítva)
Table 1 | Different magmatic and metamorphic formations perspective in point of view magnetic anomalies (after Ravasz, Kovács 1977 and Pantó 1976, modified)

Mágmás kőzetek							
Típus	Tútelített		Telített		Telítetlen		
Keletkezési hőmérséklet	600	750	850	950	1600		
Mélységi	gránit	granodiorit, tonalit	szenit	diorit, monzonit	gabbro norit	nefelin-szenit	peridotit piroxenit
Kiömlési	<i>paleo-neo-</i> kvarcporfir riolit	kvarcporfirrit dácit	ortofir trachit	profirrit andezit	diabáz, dolerit bazalt	fonolit pikrit	kimberlit, nefelinbazanit
Átalakult kőzetek							
Metamorf	gneisz	zöldpala, kloritpala	szerpentinit ^{a)}		amfibolit, granulit, eklogit		

Második fontos csoport a metamorf képződményeknek az a csoportja (*1. táblázat*), amelyeknek eredeti kiindulási kőzete bázikus összetételű volt vagy valamely átalakulás során vált azzá – persze a savanyú gneiszek elterjedésének elemzése sem haszontalan nagyszerkezeti szempontból. A Tisza nagyszerkezeti egység fúrásaiban, pl. az ortogneisz (!) nagy százalékban tartalmaz ultramafikus zárványokat (M. Tóth et al. 2015), amelyek mágnesez hatóként is megjelenhetnek.

Sokszor a mágnesez értelmezések során nem számolunk a metamorfitekkel, pedig Magyarország legerősebben mágnesez képződményei között a metamorfitek előkelő helyet foglalnak el.

Az MFA adatbázis tartalmazza azokat az elsődleges információkat, amelyek a mágnesezanómália-térkép vizsgálata és értelmezése szempontjából érdekesek lehetnek. Ilyenek a kőzet típusa, kora, földrajzi helye és mélysége. A több mint 60 000 db mélyfúrás által harántolt földtani rétegsorból ki kell választani a mélységi és kiömlési magmás kőzeteket, valamint azokat a metamorf képződményeket, amelyek számunkra érdekesek lehetnek.

Az *1. táblázat* magmás képződményei a SiO_2 -tartalom alapján vannak csoportosítva. A túltelített kőzetek irányából a telítetlen kőzetek felé haladva egyre nő a sötét elegyrészek mennyisége és ezzel együtt pl. a magnetit mennyisége. Míg a túltelített kőzetek szerepe jelentéktelen, addig a telítetlen magmás kőzetek összetételük alapján potenciális mágnesez hatók lesznek.

A metamorf kőzetek esetében is alapvetően a vastartalom dönti el a mágnesez jelleget, azaz az anyakőzet összetétele,

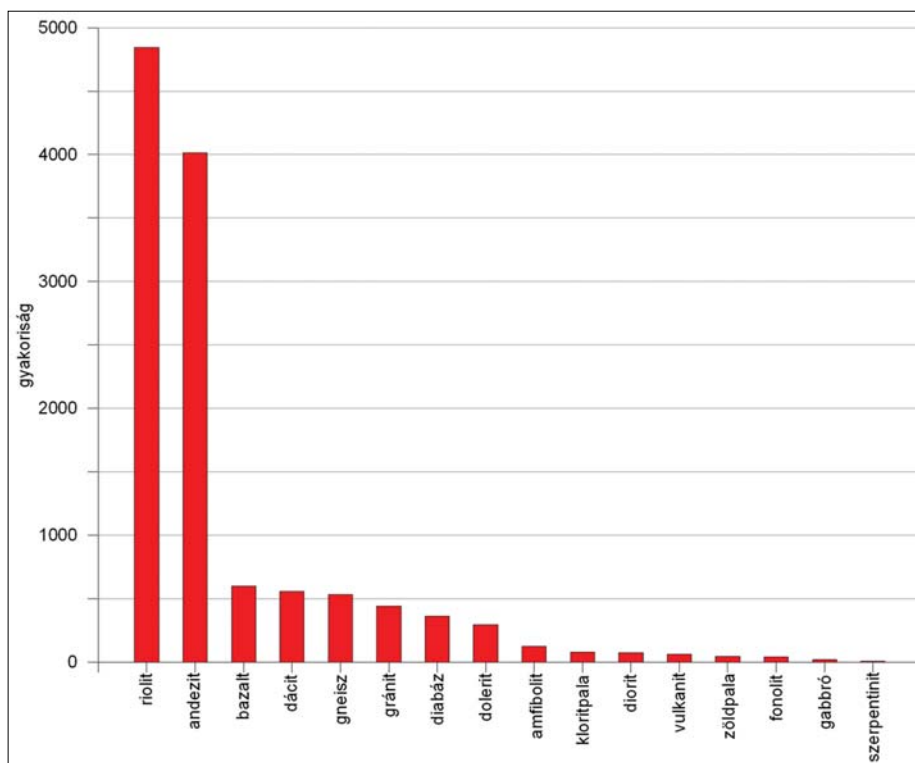
ilyenformán a zöldpala (kloritpala) is lehet mágnesez, de a szerpentinit és az amfibolit az, amely jelentős mágnesez hatással bírhat. Az ultrabázisos granulittal és eklogittal csak a nagyobb mélységek esetén kell mágnesez hatóként számolni, bár a Tisia területén már elérhető mélységben (Görcsöny-1 fúrás) is találtak eklogitot.

A gneisz kiindulási anyakőzete, pl. kvarchomok vagy gránit lehetett, ezért annak közvetlen mágnesez hatása nincs, de a keletkezés során egy bázisosabb „kéreg” a gneisz körül is kialakulhat, amit a gránitok esetében már többször megtapasztaltunk (pl. Vértesy et al. 2004), vagy a kialakulása, vándorlása során ultrabázisos anyagokat, zárványokat is magával ragadhat (M. Tóth et al. 2015).

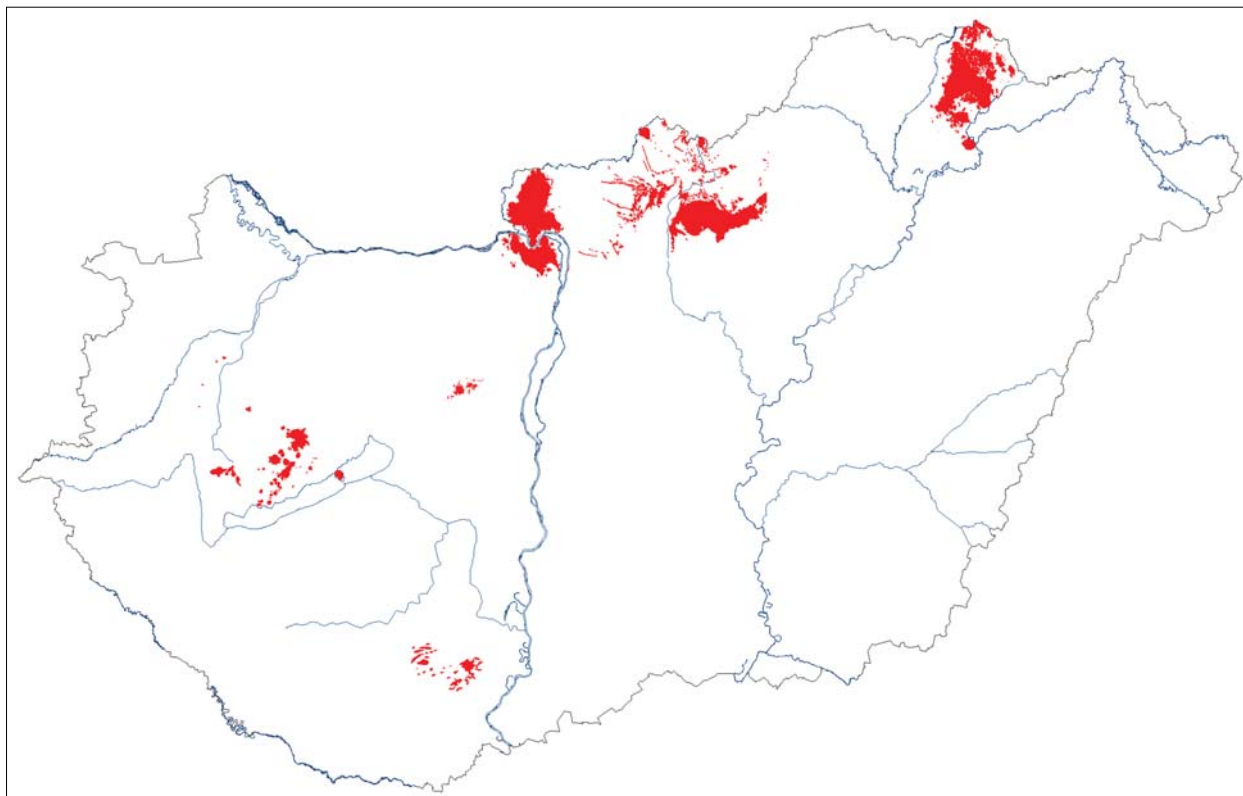
Az egyes földtani képződmények fúrásokban harántolt gyakoriságát mutatja a *3. ábra*. Az oszlopdiagramokban a láva, tufa, agglomerátum, illetve törmelék nem volt elkülönítve, márpedig a tufaszórás anyaga messzire eljuthat a kitorési központtól. A riolit és andezit szembevető túlsúlya részben a tufáknak köszönhető, részben pedig annak, hogy ezek a fiatal, neogén képződmények találhatóak a mélyfúrásokkal leginkább elérhető mélységtartományban.

A riolit-tufaszintek annyira elterjedtek, hogy litosztratiográfiai alapszintként használjuk őket Magyarországon.

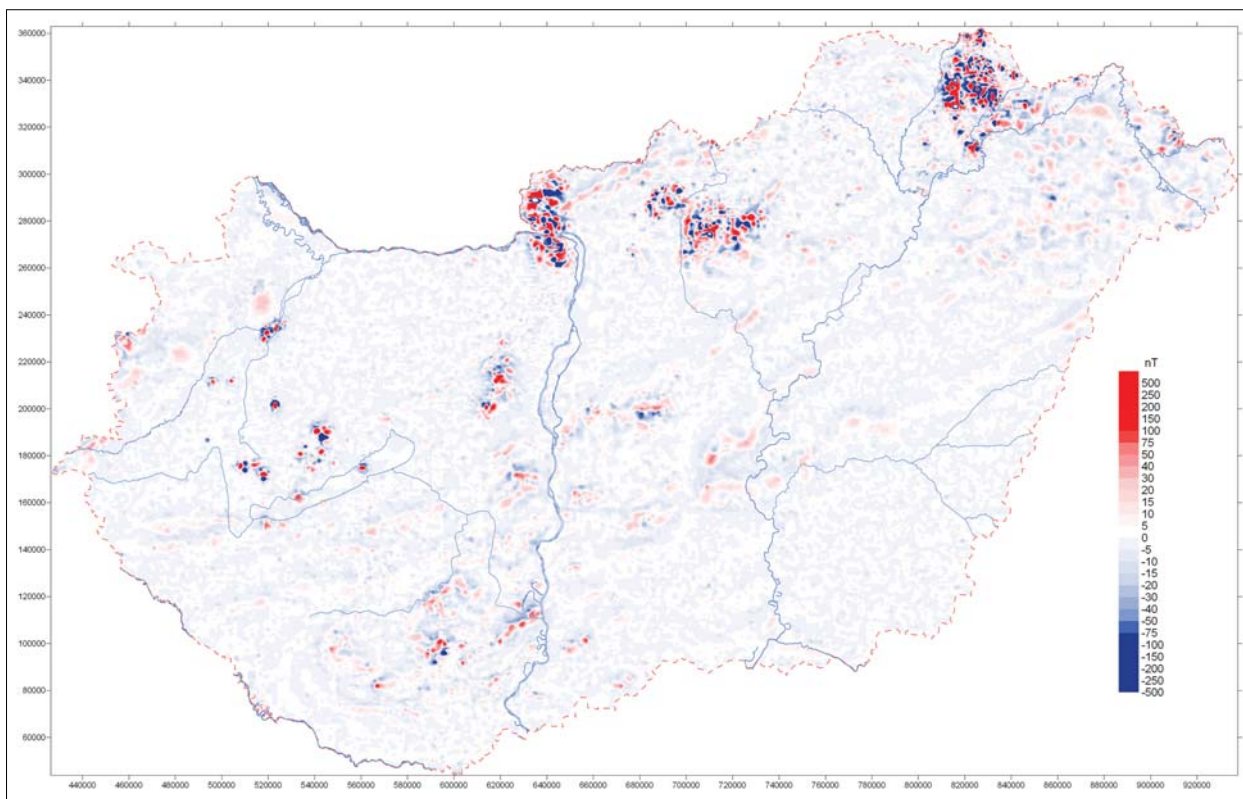
A mágnesez térkép értelmezésekor segítségül hívhatjuk még a földtani térképezés által jelzett felszíni magmás kőzetek elterjedési térképét. Ezek a magmás képződmények (*4. ábra*) a mágnesez anomáliák néhány nagyobb csoportját (nagyfrekvenciás anomáliák) fedik csak le, amiről ko-



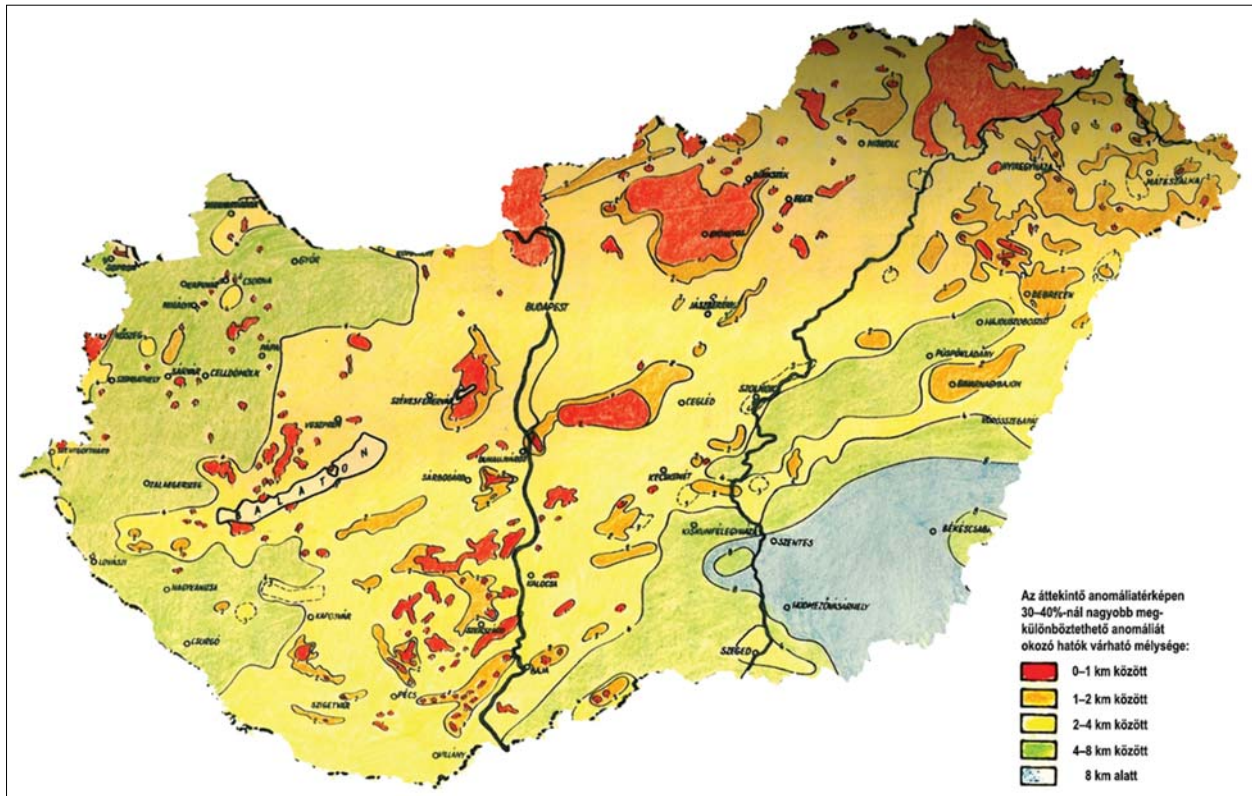
3. ábra | Az *1. táblázat* földtani képződményeinek gyakorisága az MFA adatbázisban (tufa, láva együtt)
Figure 3 | The frequency of the appearance of different geological formations (tuffs and lavas together)



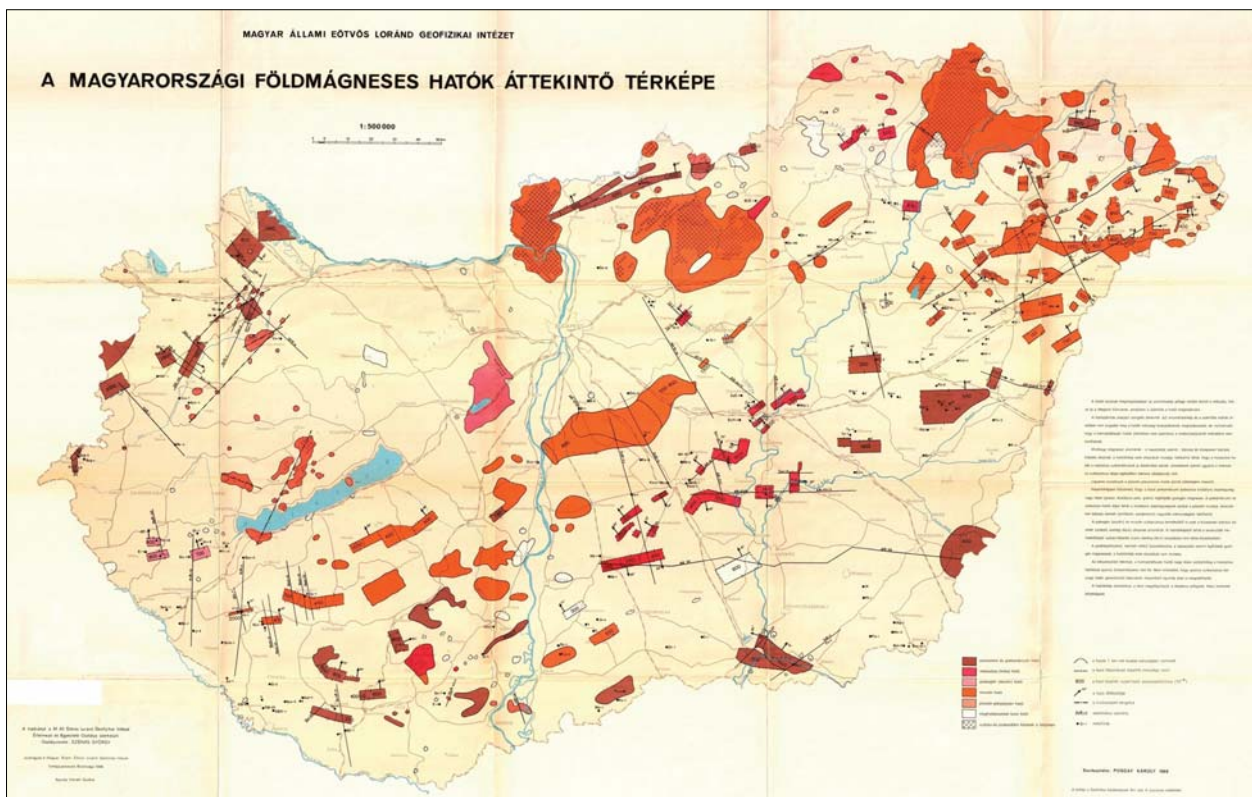
4. ábra | Ismert felszíni magmás képződmények Magyarország területén
Figure 4 | The known near-surface magmatic formations of Hungary



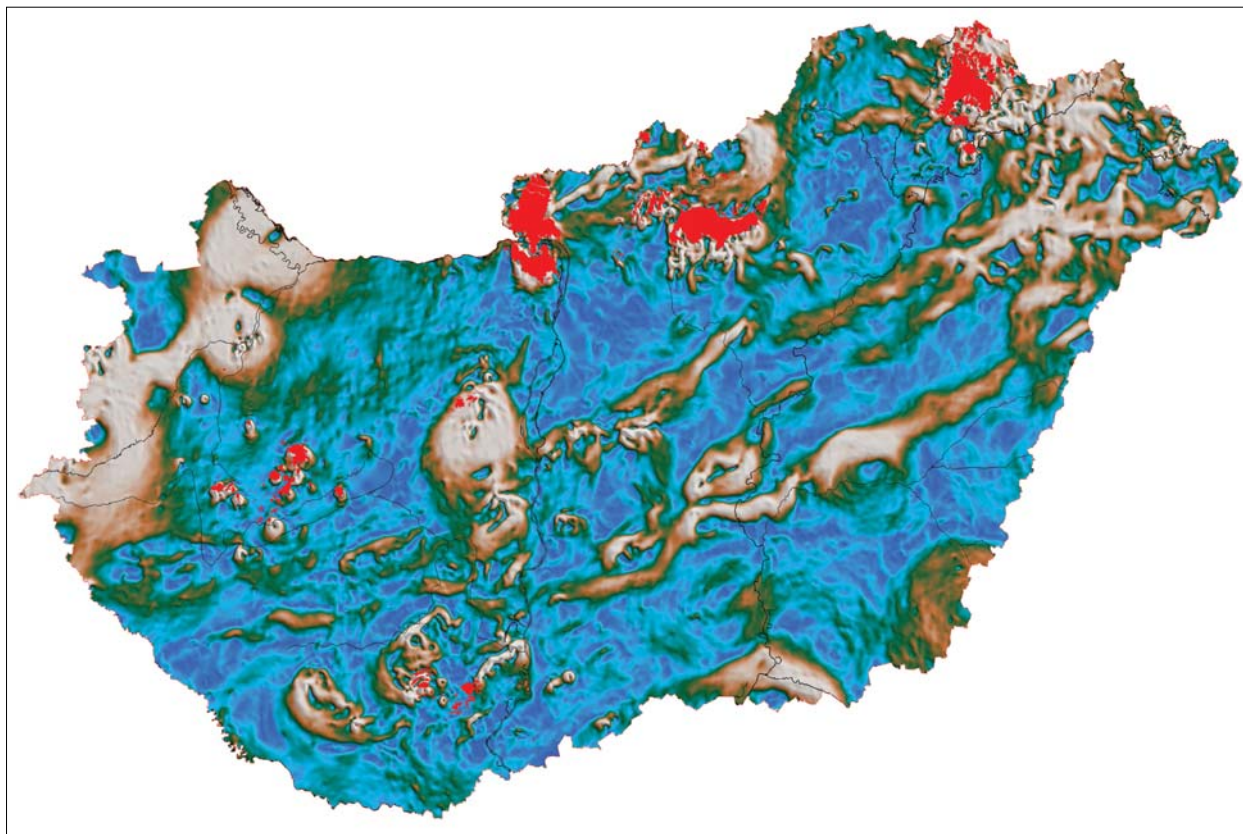
5. ábra | Az 1,2 km-es mélység mágneses anomália-térképe (gyakorlatilag az a frekvenciatartomány, amelyet a 2. ábra nem tartalmaz a „zajsztűrés” miatt)
Figure 5 | Magnetic anomaly map of 1,2 km depth sources. (These signals are the high-frequency ones filtered from map of Fig. 2)



6. ábra | A mágneses hatók várható mélysége analóg feldolgozási eljárások alapján (Posgay 1966a)
Figure 6 | Depth of magnetic sources interpreted by analogue methods (Posgay 1966a)



7. ábra | A mágneses hatók várható mélysége és szuszceptibilitása analóg eljárások alapján (500 000-es térkép lecsinyített változata, Posgay 1966b)
Figure 7 | Depth and susceptibility of magnetic sources interpreted by analogue methods (resized copy of published M = 1:500 000 map, Posgay 1966b)



8. ábra | Mágneses hatók térképe (egy új transzformált mágneses anomália-térkép; ld. a szövegben) a felszíni vulkanitok (piros színnel) elterjedésével
Figure 8 | Map of magnetic sources (a new transformed magnetic anomaly map described in the paper) by location of near surface volcanites (red polygons)

rábbi mágneses adat-feldolgozással foglalkozó cikkünk (Kiss 2013) egyik ábrájával („Az 1,2 km-es mélység mágneses anomália-térképe”) való összevetés alapján győződhetünk meg (5. ábra). Látható, hogy a felszínközeli vulkanitok a mágneses térben mozaikszerű anomáliákat alkotnak, ami részben az eltérő mágneszettségi tulajdonságoknak, részben a hatók felszíni, változatos geometriájának köszönhetően alakult ki.

Jól látszik, hogy a felszíni elterjedésből ismert magmás képződmények mindegyike megjelenik a szűrt mágneses térképen, sőt a mágneses térkép alapján valószínűsíthető még néhány magmás (metamorf) képződmény felszínközeli (pl. Örkényi-árok a Duna–Tisza köze É-i részén, vagy Alsónána környéke a Dél-Dunántúlon).

Posgay Károly mágneses hatóvizsgálataiban (Posgay 1962, 1966a, 1966b, 1967) szintén jelzi ezeket a felszínközeli, 0–1 km mélységben elhelyezkedő mágneses képződményeket (6., 7. ábra). A felszínhez legközelebb lévő hatók jól azonosítható anomáliákat okoznak, amelyeken az analóg mélységmeghatározások is jól működtek. Persze az analóg feldolgozások esetében nagyon fontos volt a megfelelő anomáliapárok kiválasztása, azaz a vizsgálandó szelvény nyomvonala, mert csupán néhány kilométerre a kiválasztott szelvénytől egy másik párhuzamos szelvényen az anomália és ebből következően a ható paraméterei is már

drasztikusan megváltozhatnak. A készült térképek (6., 7. ábra) a szelvénymenti feldolgozási eredményeknek a térképi (területi) kiterjesztései.

Mély hatók esetében még az összetartozó anomáliák kiválasztása sem egyértelmű. A spektrális vizsgálatokkal nemcsak a felszínközeli, de a nagyobb mélységekből származó hatások is vizsgálhatóká váltak (Kiss 2013).

Összességében, a felszíni magmás képződmények elterjedése (4. ábra) első közelítésben nem ad magyarázatot az egész országon áthúzódó mágneses anomália-vonulatokra (2. ábra), ergo olyan eltemetett képződmények okozhatják a hatást, amelyeket a felszínről nem ismerünk, de amelyet a mélyfúrások esetleg elérhettek.

A mágneses anomália-térképből transzformációk sorával (pszeudogravitációs transzformáció, horizontális gradiensképzés, AGC-szűrés) a főbb mágneses hatásokat ki lehet emelni, s ha erre még rátesszük az ismert felszíni vulkanitok elterjedését, akkor láthatjuk igazán, hogy hány olyan mágneses ható van, amelyet a felszínről nem ismerünk, és csak a fúrási adatok alapján lehet – ha egyáltalán lehet – beazonosítani azokat (8. ábra).

A 8. ábra megjelenítése azért érdekes, mert a mágnesesen azonosítható, különböző mélységű hatásokat az AGC-szűrés közel azonos amplitúdóval jeleníti meg. Azaz a felszínközeli és a mély hatók egyszerre látszanak.

Adatválogatások

Kőzettípus szerint (tufa, láva)

Az adatelőkészítés során az MFA adatbázisból leválogattuk az 1. táblázat földtani képződményeit, azaz minden olyan réteget, amelyben pl. az „andezit” szó szerepel. Persze ezekben a rétegekben az andezit többféle módon jelen lehet: andezit-láva, andezit-telér, andezit-tufa, andezit-agglomerátum, andezit-piroklasztit, andezit-törmelék stb., tehát további szelektálásra van szükség. A tufák, agglomerátumok vagy törmelékek nem fognak jelentős mágneses anomáliákat okozni, viszont a lávaképződmények fontosak lehetnek mint mágneses hatók. Amennyiben a lávaképződmények törmelékben vagy áthalmozott állapotban találhatók és nem eredeti helyzetben, akkor anomális mágneses térük jelentéktelen lesz, mert a kaotikus elrendeződésű – mágnesezettségű – kőzetdarabok egymás mágneses hatását kioltják. Érdemben tehát csak a helyben maradt, összefüggő lávaképződmények hatásával szabad foglalkozni.

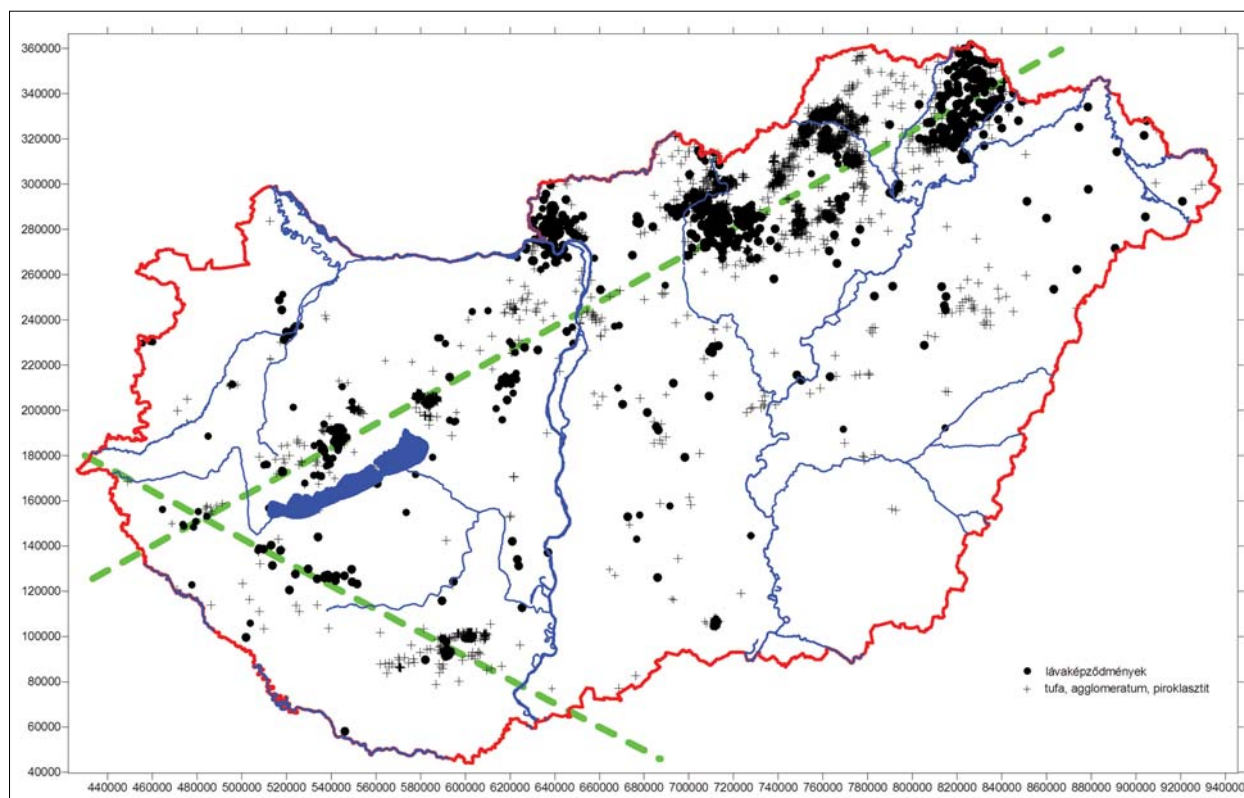
Sajnos a fúrásleírások ilyen szempontból nem teljesen következetesek, ezért a lávaképződmények leválogatását pontosan nem lehet elvégezni (a törmelékként megjelenő „andezit” szó a fúrásleírásban esetenként semmiben sem különbözik a vastag, lávapados kifejlődésű „andezit” szótól). A munka során lávaként értelmeztünk minden olyan andezitet, ahol a képződmény leírásában az „andezit” önmagában szerepelt. Ahol az „áthalmozott” jelző és a „tufa”, „agglomerátum”,

„törmelék” kiegészítő szavak szerepeltek kötőjellel vagy jelzőként, az már nem tekinthető lávának. Sajnos „andezit-láva” és „andezit-tufa” együtt is megjelenhetnek a fúrás leírásokban, ilyenkor a lávaképződmények a fontosak, s a réteget láva tartalma miatt lávaként értelmeztük. Persze ezek a kategóriák csak a kiömlési magmás kőzetek esetében érdekesek, a mélységi magmás, plutoni vagy szubvulkáni képződményeknél ilyen kategóriák nincsenek. A metamorf kőzeteknél pedig csak az átalakulás foka, a metamorfózis mértéke, jellege (epi-, mezo- és katózónás metamorfizmus), kemizmus jelenthet típusbeli eltérést. Erről azonban kevés információ van.

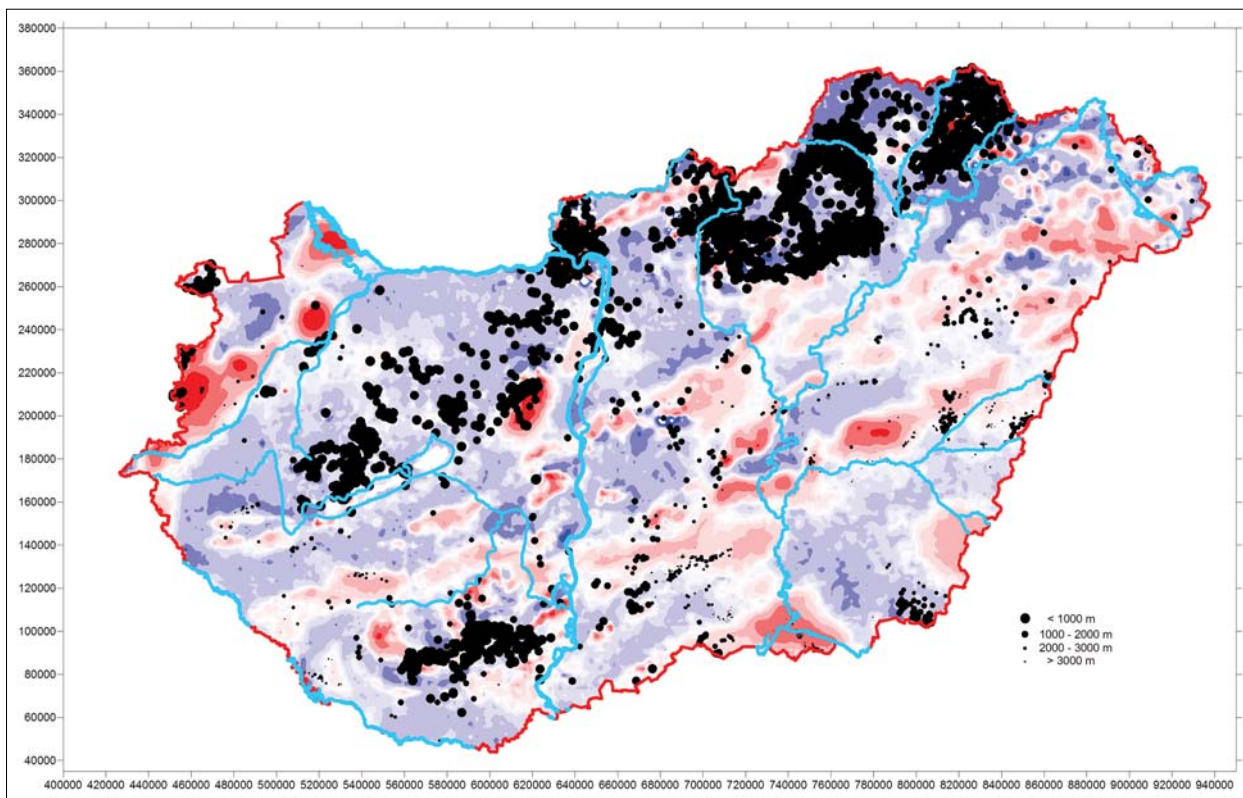
A paleogén és neogén láva- és tufaképződmények fúrásbeli előfordulását mutatja a 9. ábra. Ezeknek az effuzív kőzeteknek a magyarországi rajzolata kettős jelleget mutat. Egyrészt a középhegységi vonulatnak megfelelő irányban jelentkeznek (elszórtan a Közép-magyarországi zónában is), másrészt a Szentgotthárd–Mohács vonal mentén, a Dunántúlon. Az első irány a Közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal irányának felel meg, amelytől főleg északra jelentkeznek a vulkanitok, a másik irány pedig, a Periadriai-vonal (illetve a TESZ vonal) irányának felel meg, ami lokálisan a Dráva-árok É-i peremét jelzi (9. ábra, zöld szaggatott vonalakkal jelölve).

Mélység szerint

A vulkanitokat és metamorfitokat vizsgálhatjuk a mélységi helyzetük alapján. Megjelenítve a képződményeket a fúrás-



9. ábra Paleogén és neogén bázisos láva- és tufaképződmények az MFA nyilvántartásbeli mélyfúrásokban
Figure 9 Paleogene and neogene mafic lava and tuff formations in the boreholes based on MFA database



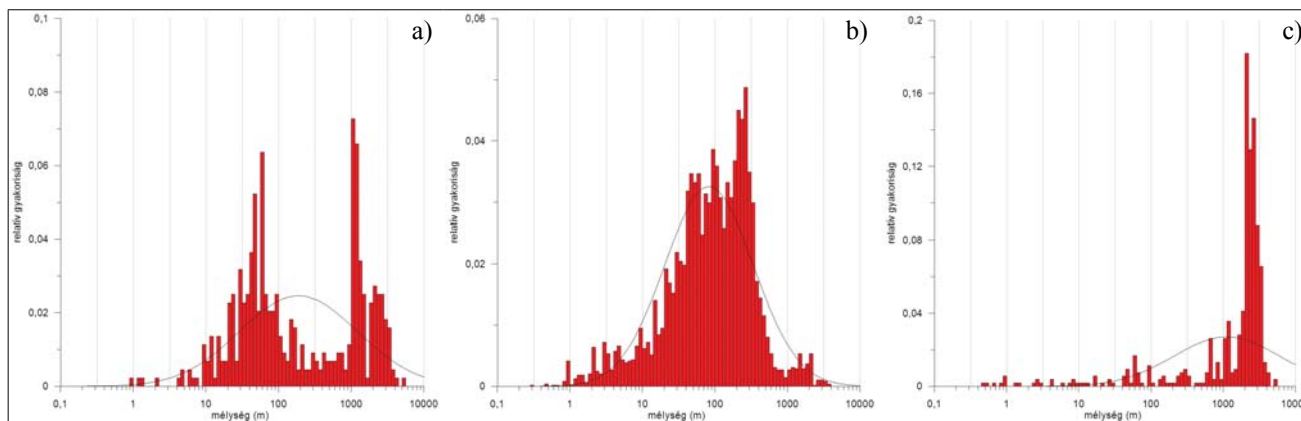
10. ábra | Az 1. táblázat földtani képződményei a fúrásokban, a mélységgel fordítottan arányos szimbólumokkal (háttér: mágneses ΔZ anomáliatérkép)
Figure 10 | Geological formations of Table 1 in the boreholes with depth related symbols (background the magnetic ΔZ anomaly map)

ban harántolt mélység alapján (fordítottan arányosan, kiemelve a felszínközeli képződményeket) azt tapasztaljuk, hogy a mágneses anomáliák jelentős részéhez nem kapcsolódik fúrásokból ismert, mágneses hatóként számba vehető földtani képződmény (10. ábra).

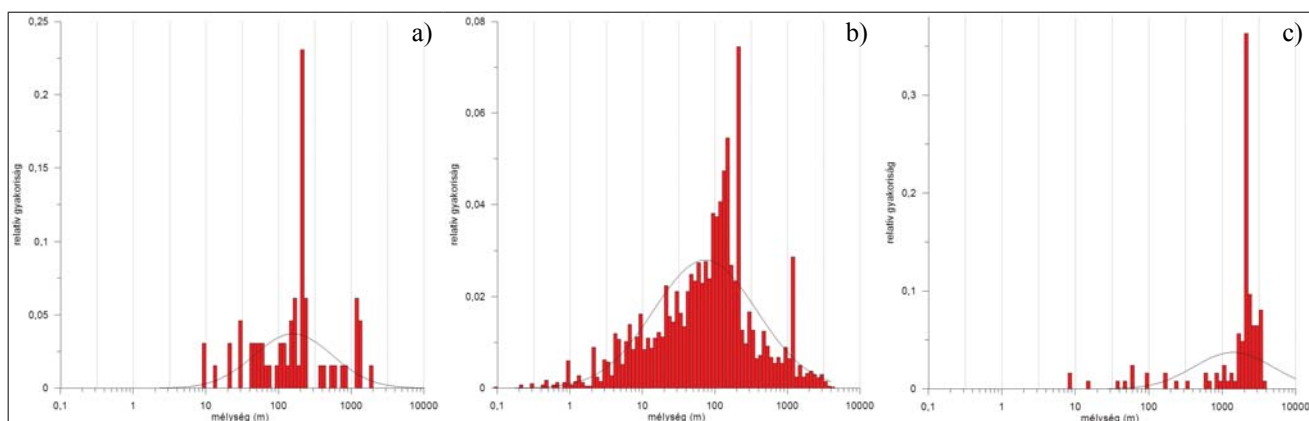
A felszínközeli mágneses hatókat (nagy szimbólumok) a középhegységi zónában és a Mecsekben találunk (10. ábra). Az ország többi részén egy-egy fúrásban elvétve jelen vannak, de tömeges megjelenésük nincs. Ebből adódóan felmerül a kérdés, hogy az ország többi részén vajon hiányoznak-e

ezek a képződmények, vagy csak a fúrásokkal nem értük el ezeket? Sajnos a kisméretű pontok (mély helyzetű magmás képződmények) sem fedik le az anomális zónák nagy részét, ami arra enged következtetni, hogy a mágneses hatók mélyebb helyzetben vannak, mint a fúrásokkal elért talpmélység.

A magmás és metamorf kőzetek egyes közettani csoportjainál (1. táblázat) is érdemes volt megvizsgálni a mélységi elhelyezkedést. A táblázat alapján a túltelített kőzetektől indulva sorba vesszük a különböző kőzetek fúrásokban harántolt mélységadatait.

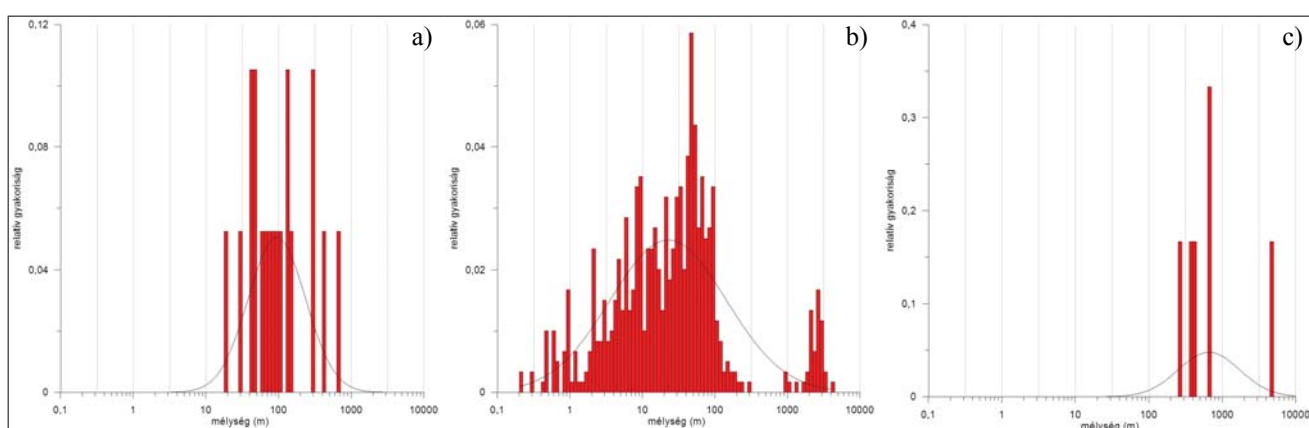


11. ábra | A gránit a), a riolit b) és a gneisz c) mélybeli elhelyezkedésének histogramja
Figure 11 | Histogram of depth locations of granites a), rhyolites b) and gneiss c) in the boreholes



12. ábra A diorit a), az andezit b) és az amfibolit c) mélybeli elhelyezkedésének histogramja

Figure 12 Histogram of depth locations of diorites a), andesites b) and amphibolites c) in the boreholes



13. ábra A gabbró a), a bazalt b) és a szerpentinit c) mélybeli elhelyezkedésének histogramja

Figure 13 Histogram of depth locations of gabbros a), basalts b) and serpentinites c) in the boreholes

A túltelített kőzetek (gránit, riolit, gneisz) mélyégi histogramját mutatja a *11. ábra*. A két módusz (histogrammaximum) alapján látszik, hogy a gránit sok helyen a felszínről ismert (Velencei-hegység, Mórággyi-rög illetve másutt törmelékben), de 1000, sőt 2000–3000 m mélységben is elérték fúrásokkal (ez nem meglepő, hiszen a felső kéregnek elvileg uralkodó képződménye a gránit). A riolit 2000 m-en túl is kimutatható, de gyakorlatilag, a felső 1000 m jelenti azt a mélységet, ahol a fúrásokban leginkább találkozunk velük. Egészen más a helyzet a gneisszel, a felszínközeli (pl. Soproni-hegység) szórványos megjelenés mellett a legjellemzőbb mélység 2200 m körül, és a maximum eloszlása néhány száz 1000 m-t átölel (2000–4000 m-es mélység-tartomány).

A telített kőzetek (diorit, andezit, amfibolit) csoportján szinte megismétlődik a túltelített kőzetek mélyégi jellegzetességei (*12. ábra*). A különbség csak az, hogy itt már potenciális mágnesez hatókról van szó, tehát a mágnesez-anómália-térkép értelmezésénél ezekkel a képződményekkel már számolni kell. Ennek megfelelően a felszíni hatóként elsődlegesen az andezitet lehet megnevezni, majd a mélyégi eredetű diorit következik, amely a földkéreg mozgásainak köszönhetően helyenként a felszín közelébe kerül. Az amfibolitot pedig mélybeli hatóként kell számításba ven-

ni (módusza 2100 m körül van), mivel az csak adott hőmérséklet- és nyomásviszony mellett alakul ki. Olyan törvényszerűség rajzolódik ki, amelyet tankönyvekben tanítanak, de azért jó látni az összefüggéseket a több mint 12000 db mélyfúrás histogramja alapján.

A telítetlen kőzetek (*13. ábra*) között vannak a legerősebb mágnesez hatók. A gabbró alapvetően mélyégi mágnesez kőzet, nagy mélységben képződött, mégis a földtani mozgásoknak köszönhetően előfordul a felszín közelében is (pl. Darnó-zóna körzetében). A bazalt szintén a felső 300 m-ben a leggyakoribb, de a kréta idején keletkező bazaltok 2000–4000 m mélységben is megtalálhatók (pl. kréta bazaltok az Alföldön), jól elkülönülő módussal jelentkeznek. A szerpentinitek mint metamorf képződmények 5000 m mélyen is azonosíthatók (az egyik legmélyebb fúrásban elért mágnesez ható), de a földkéreg mozgásai sok helyen a felszín közelébe emelték ezeket a metamorf képződményeket (Mecsek, Kőszegi-hegység).

A mágnesez és metamorf képződmények mélyégi elhelyezkedésének vizsgálatai azt mutatják, hogy a mély ($h > 2$ km) mágnesez hatók esetében nem elsősorban miocén vulkanitokra kell gondolni, mert nagyon kicsi a előfordulási valószínűsége a 12000 fúrás adatai alapján kapott histogramokat vizsgálva. Ezeknek a miocén képződményeknek a

felszíni elterjedése nagy, de a mélybeli előfordulása relatívan kicsi.

A mélybeli hatók esetén viszont számolni kell a metamorfitokkal (pl. amfibolit, szerpentinit), amelyek a fúrási adatok alapján a nagyobb mélységekre sokkal inkább jellemzők lehetnek. Ez viszont jelzi a metamorf képződmények és az ezeket létrehozó földtani folyamatok megismerésének fontosságát.

Mivel csak a mélyfúrásokból kapott adatokat használtuk fel, így nem kaphatunk teljes képet az egyes képződmények mélységi eloszlásáról, de talán a főbb trendek már ezekből is kirajzolódnak.

Kor szerint

A képződmények kora geodinamikai szempontból lehet érdekes. A kréta, eocén, oligocén vagy a miocén vulkanizmus szerepe a kéregmozgások és szubdukció vizsgálatának szempontjából lehetnek mérvadóak különösen akkor, ha ezek a képződmények mágneses anomáliákhoz egyértelműen köthetők.

Alapvető szabály, hogy a vulkanitok kora a befoglaló törmelékes kőzetnél csak fiatalabb lehet, a fúrásokban talált magmás képződmények leírása esetén is ezt a szabályt alkalmazták és csak ritkán volt pontosabb kőzettani kor meghatározás (pl. K-Ar).

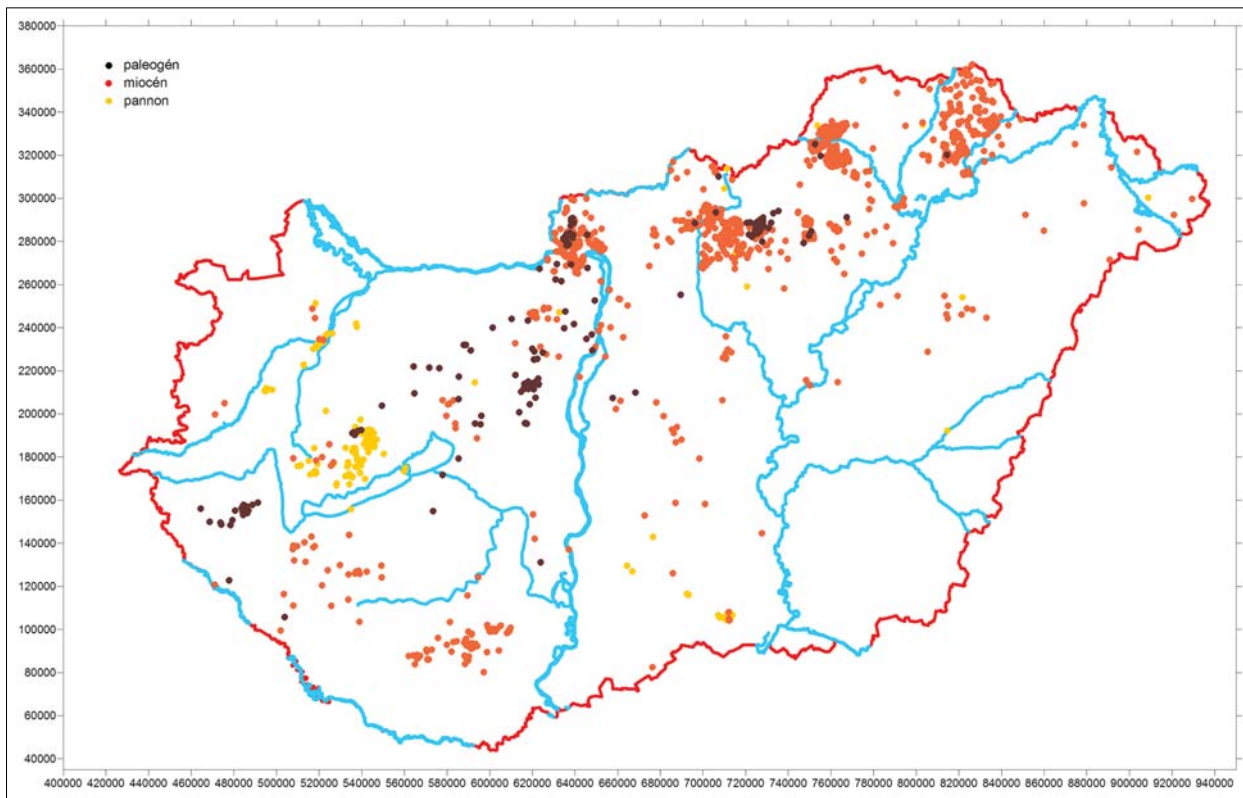
Érdeemes megnézni a bázisos, kiömlési kőzetek kor szerinti megjelenését, amelyet a 14. ábra mutat. Meglepő,

hogy miközben az eocén–oligocén andeziteket a Balaton D-i pereme mentén tartjuk nyilván, a mélyfúrásokban megjelenő vulkanitok, a Dunántúli-középhegység területén szinte összefüggő vonalrendszert alkotnak Zalától egészen a Dunazug-hegységig. Ez lehet a paleogén szubdukciós mészalkáli vulkanizmus zónája. Ezután a miocén vulkanizmus következik, Börzsönytől egészen a Tokaji-hegységig. Ez talán a neogén szubdukciós mészalkáli vulkanizmus magyarországi zónája.

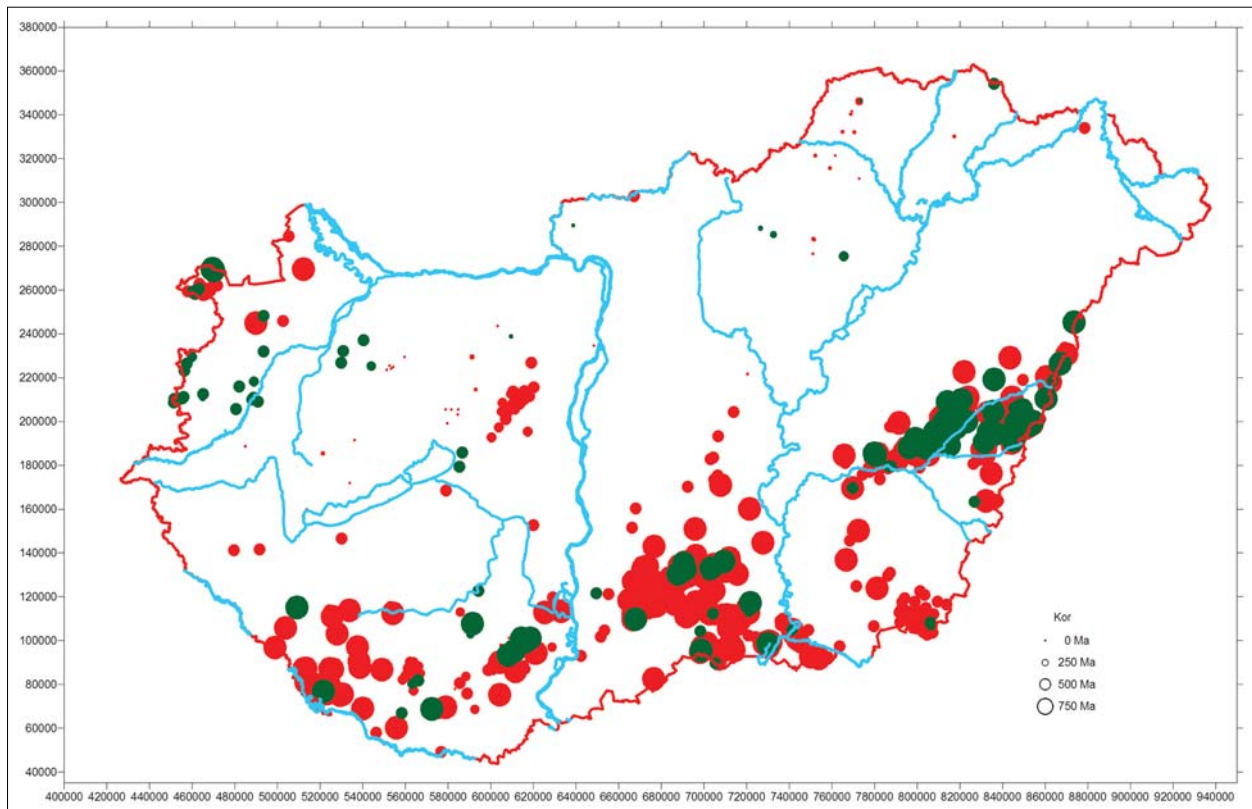
A táblázatbeli metamorf képződményeket feltárt fúrások megjelenítése (15. ábra) a földtani korról arányos méretű szimbólummal a Tisza-egység területét rajzolja ki. Látszik, hogy a Tisza-egység mágneses metamorf képződményeinek kora prekambrium (ide kapcsolhatók a gránitok is), ezzel szemben az ALCAPA-egységen belül, az Alpokalja vonulattól eltekintve paleozoosak vagy annál fiatalabb besorolásúak. Ez azt is jelenti, hogy a két egységen kirajzolódó mágneses vonulatokat nem érdemes együtt értelmezni, mert két különböző világot, eltérő idejű kifejlődést mutathatnak.

Köztes elemként jelenik meg a Balaton D-i peremén, egészen a Velencei-hegységig a savanyú magmás képződményekből álló gránitvonulat.

Természetesen a fúrási adatok elemzéséből kapott információk nem adnak sem időben, sem területileg teljes képet, leginkább azért, mert a fúrások nem egyenletesen helyezkednek el, és azok mélysége kutatási céltól függően, terület-egységenként is eléggé változó. Az ALCAPA területén a mezozoos képződmények alkotják a pretercier medencealj-

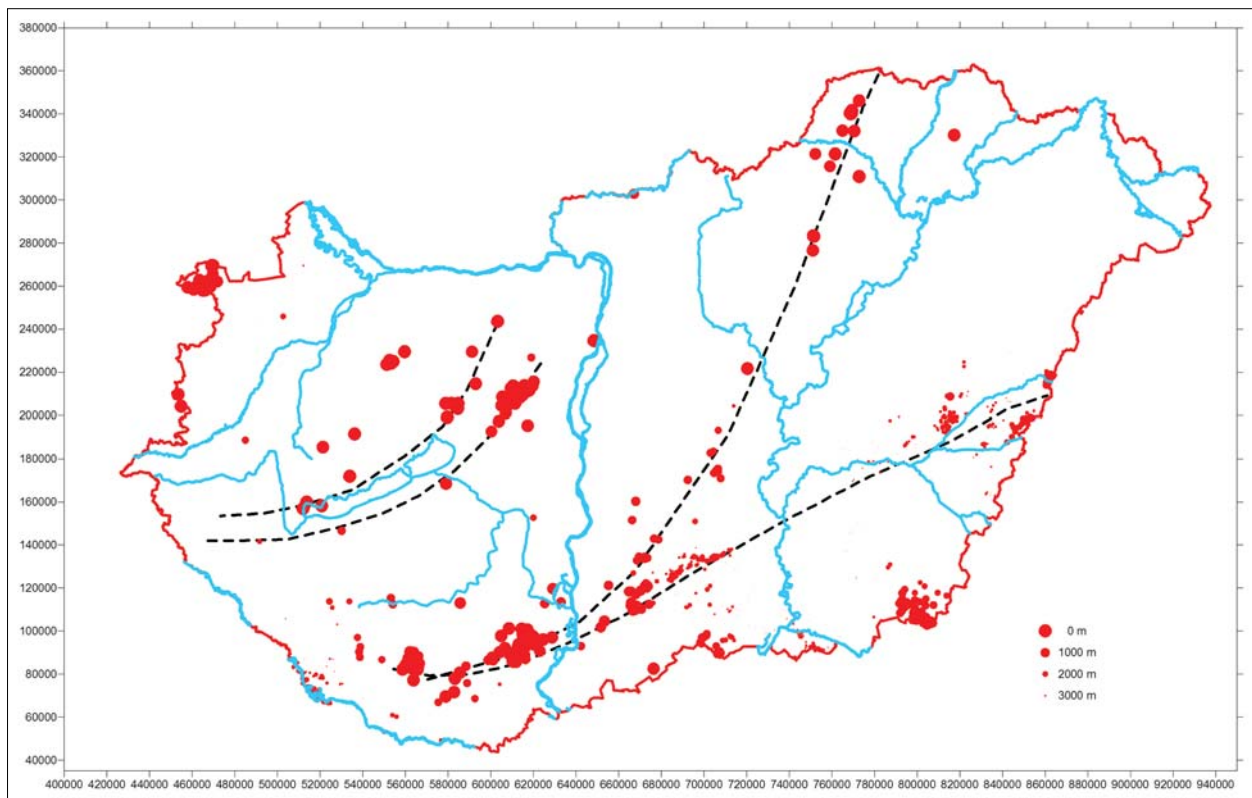


14. ábra A paleogén és a neogén bázisos kiömlési kőzetek megjelenése a mélyfúrásokban kor szerint színezve
 Figure 14 Paleogene and neogene mafic volcanites in the boreholes coloured by the ages



15. ábra Metamorf zöldpala (kloritpala), amfibólit, serpentinit (bázisos képződmények zöld szimbólummal), valamint gneisz és a magmás gránit (savanyú képződmények piros szimbólummal) a mélyfúrásokban a korról arányos megjelenítés mellett

Figure 15 Metamorphic green sheets (chlorite sheets), amphibolites, serpentinites (mafic formations by green symbols) and gneisses with magmatic granites (felsic formations by red symbols) in the boreholes sized with the ages



16. ábra Gránitot és gneiszt ért fúrások a *mélységgel* fordítottan arányosan szimbólummal megjelenítve

Figure 16 Locations of boreholes with granites and gneisses by symbols depending on *depth* of these formations

zatot, de az idős metamorf képződmények a mélyben biztosan megtalálhatóak, amit a fúrások sokszor már nem tártak fel. Az Alföld jelentős részén viszont a metamorf képződmények jelentik a pretercier medencealjazatot az eltérő földtani kifejlődésből adódóan.

A mélyfúrásadatokból kapott rajzolatok érdekesek, de mivel nem elég sűrű és ráadásul szabálytalan ponthálózatból kaptuk ezeket, könnyen tévútra vihetnek minket.

Mindezen veszélyek ellenére tanulságos megvizsgálni, hogy a mélyfúrásokkal feltárt képződményeknek van-e sajátos lenyomata, illetve mintázata az ország területén.

Képződményelterjedés szerint

Példaként vizsgáljuk meg a mélységi magmás gránitnak és annak metamorf megfelelőjének, a gneisznek az elhelyezkedését, mivel ezekből sok van. Ny-ról induló, DNy-ÉK-i irányítottságba beálló ívelt vonal menti megjelenést tudunk azonosítani (16. ábra). A DNy-ÉK-i irány már ismerős, hiszen a Tamási-, Budai- és Darnó-vonalak irányítottságának felel meg. A megjelenítés során a fúrást jelölő szimbólum nagysága fordítottan arányos a képződménynek a fúrásban harántolt mélységével, azaz a felszínközeli gránitok nagy, a mély helyzetűek kis piros szimbólummal jelennek meg.

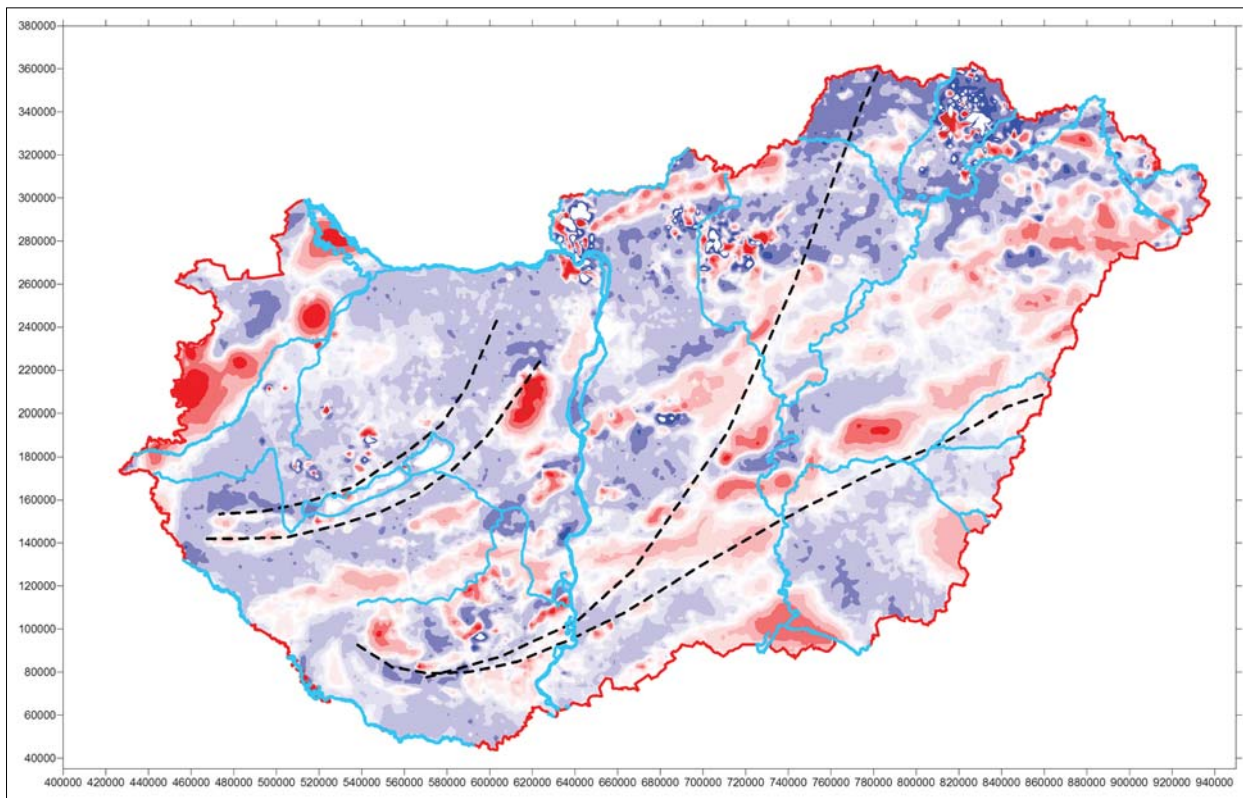
Az így kapott vonal a mágneses anomália-térképen a mágneses zónák megszakadásaként egyfajta texturális elemként jelentkezik a Duna–Tisza közén (17. ábra).

Délen, a gránitok elterjedésében (kisebb piros szimbólumok) is látszik egyfajta határvonal, amely Ny-on a Mecsek-alja-vonallal, K-en irányban a Codru-takaróval mutat rokonságot (16. ábra).

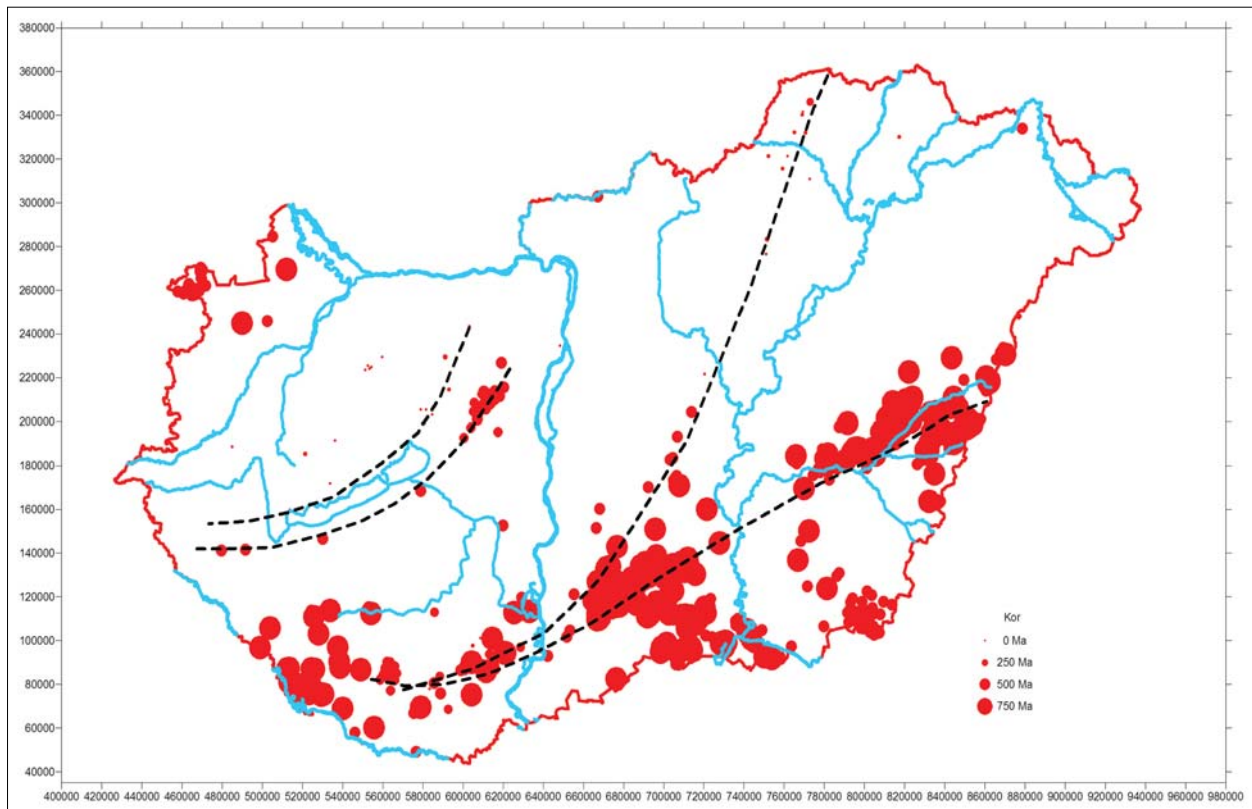
A gránitok kora a fúrások alapján prekambriumtól a kvarterig terjed, nyilvánvalóan a legfiatalabb képződményekben csak törmelékek formájában vannak jelen, de valahonnan azoknak is oda kellett kerülniük.

A Mórággyi-rög környéki kutatások kimutatták, hogy a gránit kontaktzónájában a bázisos magmás képződmények is mindig megjelennek. Talán ezzel lehet összefüggésben, hogy az Alföldön a nagy mélységű ($h > 3000$ m) és idős (500 Mév) gránit–gneisz képződményekhez a 27,7 km-es mélység mágneses anomáliái kapcsolódnak leginkább (16., 18., 19. ábra). Bár itt ismét előtérbe kerülnek azok az ortogneiszek a Tisza nagyszerkezeti egységen, amelyek nagy mennyiségű ultrabázisos kőzetzárványt tartalmaznak.

„Lényeges információt nyújt a riolitos és gránitos kőzetek földrajzi elhelyezkedése. Ezek általában szubdukciós övezetekben, mégpedig aktív kontinentális szegélyeken találhatóak, mint például az Andokban, ahol a földkéreg vastagsága meghaladja a 40–50 km-t. A gránitok másik fő előfordulási területe az úgynevezett kollíziós zónák térsége, ahol kontinentális kőzetlemezek feszülnek egymásnak, és ennek következtében magas hegylancok jönnek létre, mint például az Alpok vagy a Himalája. A kollíziós zónákban jellemzően vastag a kontinentális kéreg, a Moho-felület akár az 50–60 km mélységben húzódhat. A szilíciumban gazdag

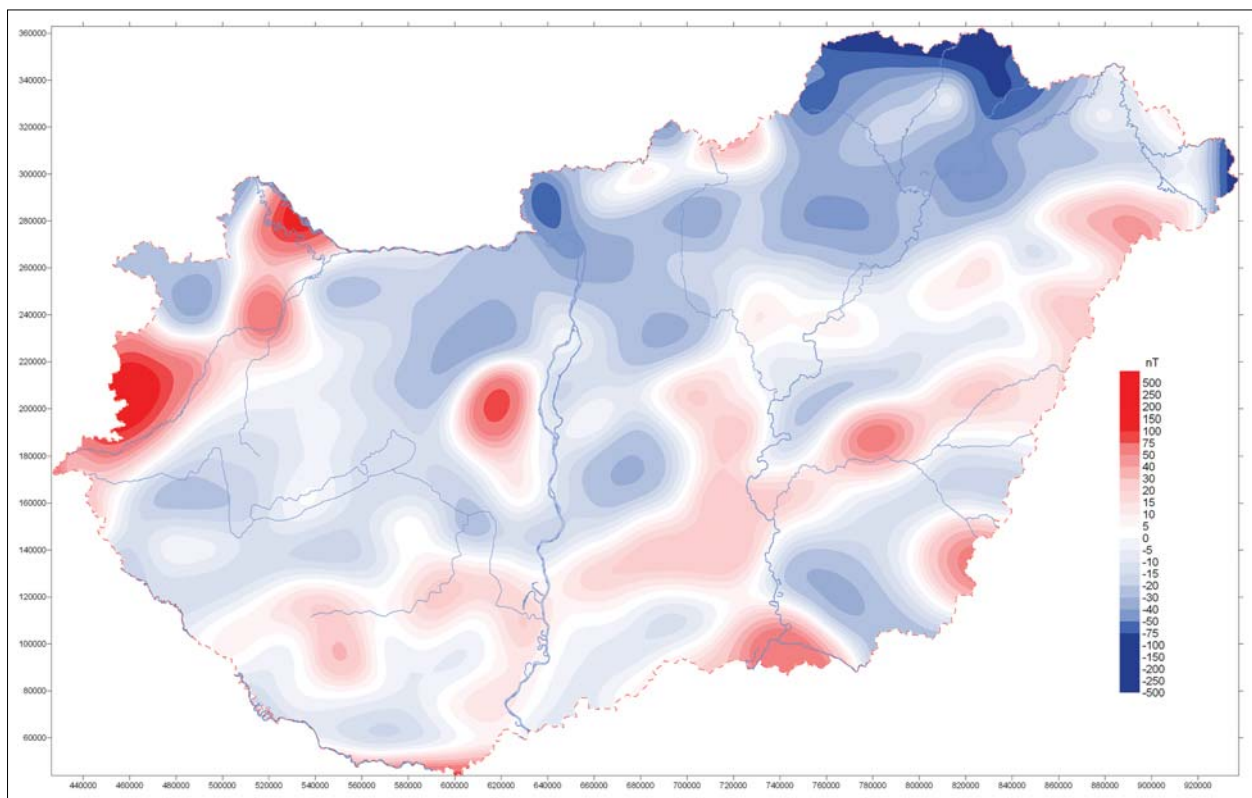


17. ábra | Magyarország mágneses ΔZ anomáliatérképe a gránit–gneisz tengelyvonalakkal
 Figure 17 | Magnetic ΔZ anomaly map with the main axis lines of the granites



18. ábra
Figure 18

Gránitot és gneiszt ért fúrások a *korral* arányosan szimbólummal megjelenítve
Locations of boreholes with granites and gneisses by symbols depending on *age* of these formations



19. ábra | A 27,7 km-es mélység mágneses anomália-térképe
Figure 19 | Magnetic anomaly map of 27.7 km depth sources

magmák keletkezése tehát többnyire vastag földkéreggel jellemzett területekhez kötött. Ebben az esetben a földkéreg alsó részén már jóval az átlagosnál magasabb a hőmérséklet, és akár elérheti a jelenlévő kőzetek olvadáspontját is. A SiO₂-gazdag magmák létrejöttében azonban nagy szerepet játszanak a bazaltos magmák is. Ezek a kőzetolvadékok a vastag kontinentális kéreg alatt sokszor megakadnak és a Moho-felület alatt terülnek szét. Az 1200 °C hőmérsékletű bazaltos magmák különösen, ha mennyiségük is jelentős, átfűthetik a földkéreg alsó részét, és a hőmérséklet emelkedése olvadást okozhat. A földkéreg bazaltos összetételű metamorf kőzeteinek olvadáspontja jóval kisebb, mint a peridotit kőzeteké, azaz a magmaképződés kb. 50 km mélységben már akár 1000–1100 °C hőmérsékleten megindulhat. Az olvadás során riolitos összetételű magma keletkezik, ha azonban az így létrejövő SiO₂-gazdag olvadék keveredik az alatta lévő bazaltos magmával, akkor egy homogén dácitos magma jöhet létre. Ilyen dácitos magmák gyakoriak mind az Andokban, mind az észak-amerikai Kordillerákban.” (Harangi et al. 2013).

A másik példa a telítetlen magmás kőzeteknek (diabáz, fonolit, dolerit és kréta bazaltok) a fúrások alapján kirajzolódó helyzete lehetne (20. ábra), amely szintén vonalas rajzolatot ad (a fiatal pannon bazaltokat nem tüntettük fel). A vonal irányítotttsága a Közép-magyarországi vonal irányítotttságának megfelelő, de azzal párhuzamosan, attól É-ra és D-re szakaszosan azonosítható.

A Litértől a Velencei-hegység É-i pereméig futó mágneses anomáliavonalat például része ennek a vonalnak, és a folytatása K-en a Mátra É-i peremén megy keresztül, a Darnó-zóna irányánál valamivel nagyobb azimuttal (21. ábra).

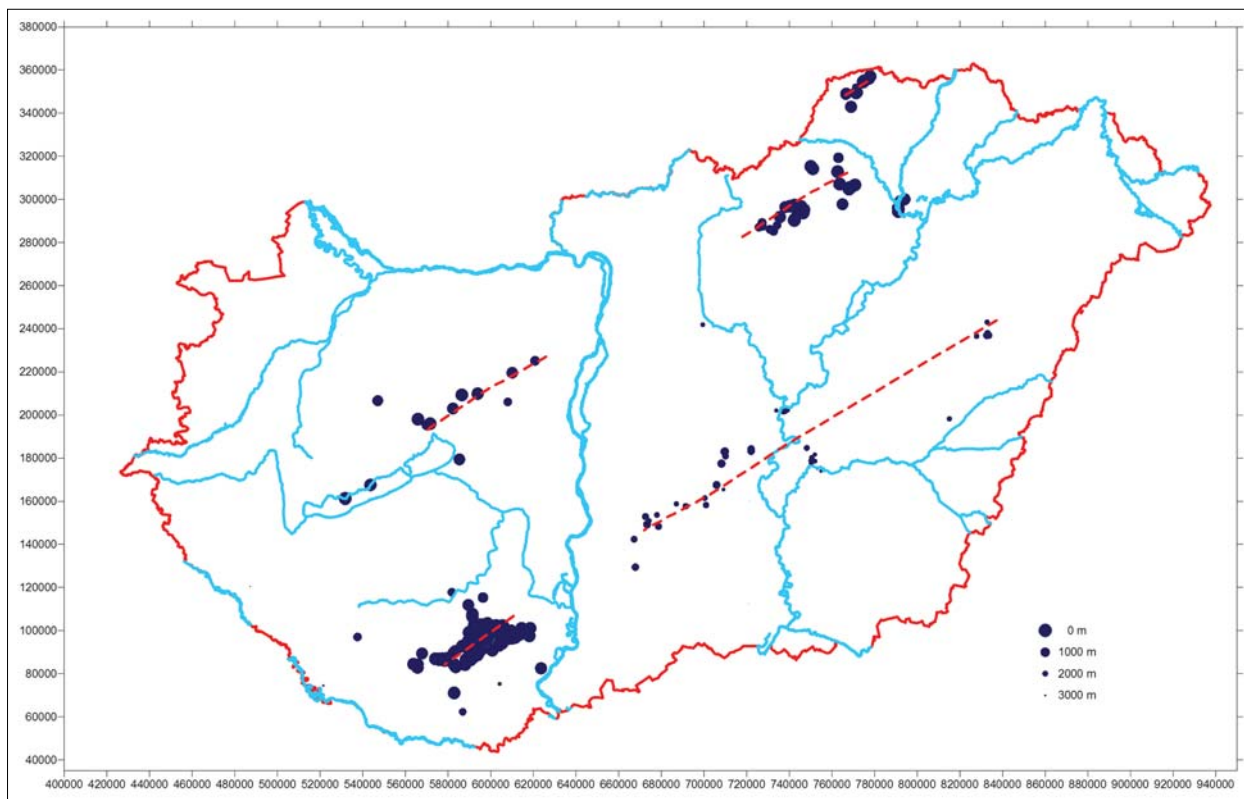
A D-i vonal iránya teljesen illeszkedik a mágneses-anomália-térkép vonulataihoz, de a diabázok, doleritok és fonolitok helyzete mégsem hozható közvetlenül kapcsolatba a mágneses anomáliákkal, bár a fúrásokban jelentkező hatók „szórása” (20. ábra) a Tisza környékén a mágneses anomáliákkal összeegyeztethetően jelentkeznek (21. ábra).

A középhegységi területen a hatók felszínközelségben vannak, az Alföldön azonban nagyobb, 1000 m-t meghaladó mélységben találhatók.

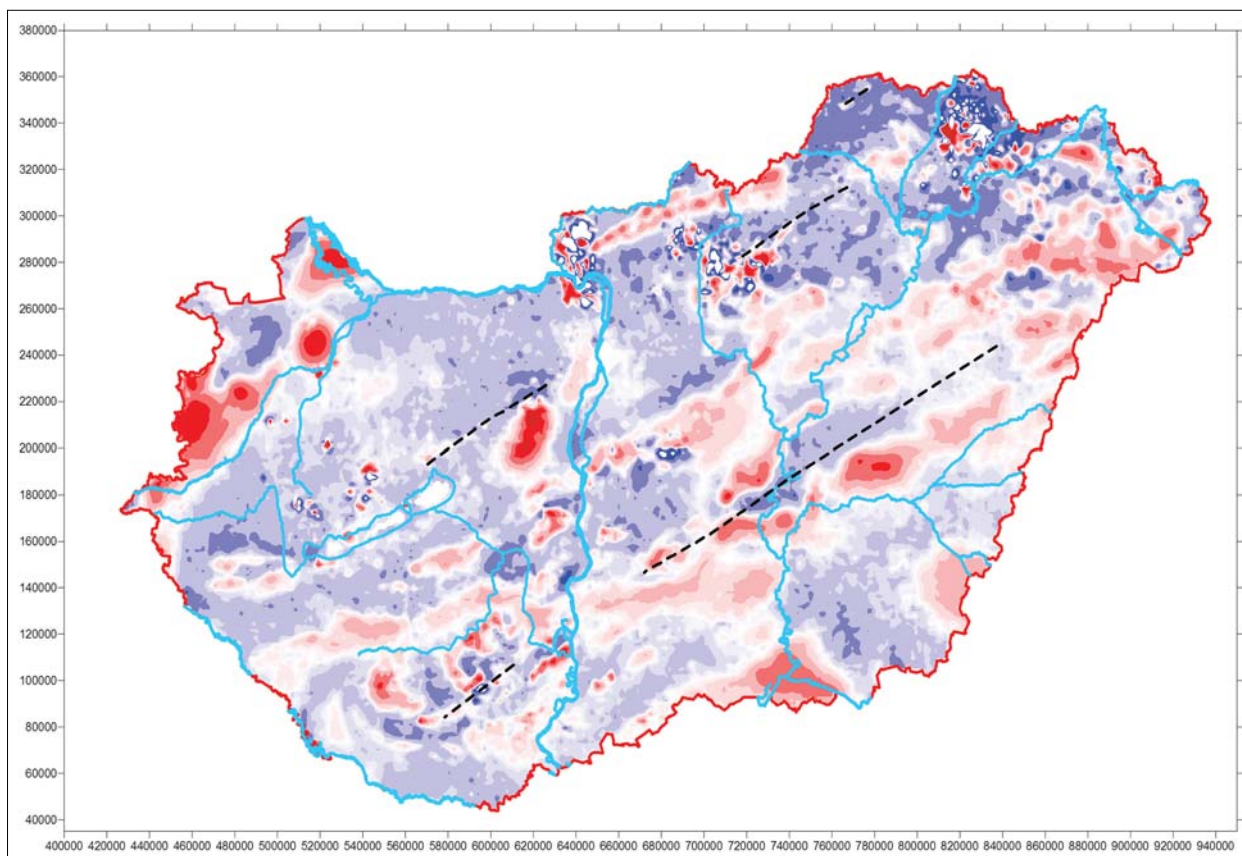
Szemelvények a vulkanitokról

- 1) Az első példa a zalai terület eocén–oligocén (Benedek et al. 2004) andezitjeiről szól:

„Az eocén andezitek az olajkutató mélyfúrások alapján Zalatárnok–Pusztaderics vonaláig váltak ismertté Zalában, kb. 500 km²-en 500–600 m átlagos vastagságban. A Zalaszentmihály-2 fúrás tárta fel 1250 m-es legnagyobb vastagságban, ahol uralkodóan – kb. 70%-ban – piroklasztikum. A feltárt lávakőzetek térbeli elhelyezkedése alapján egyes szerzők hasadékvulkánra következtetnek.” (Székely 1997).



20. ábra Diabázt, doleritot, fonolitot és kréta bazaltot ért fúrások a mélységgel fordítottan arányosan szimbólummal megjelenítve
Figure 20 Locations of boreholes with diabases, dolerites and fonolites with the Cretaceous basalts by symbols depending on depth of these formations



21. ábra Magyarország mágneses ΔZ anomáliatérképe a diabázis tengelyvonalakkal

Figure 21 Magnetic ΔZ anomaly map with the main axis lines of the diabases

Ez a mélyfúrás azt mutatja, hogy a feltárt vulkáni összlet nagy része piroklasztikum, amelynek valószínűleg jelentéktelen mágneses hatása lesz. A zalai eocén, oligocén magmás tevékenység produktumai közül csak a kiömlési lávaközetek vagy ezek mélységi magmás változatai (pl. diorit) fognak mágneses anomáliát okozni. A mágneses anomália-vonulat alakja szintén hasadékvulkánra enged következtetni, bár a fúrási adatok és az anomália között nincs egyértelmű korreláció.

- 2) Egy másik példa, a Mátra környéki miocén andezitekéről:

„A Petőfibánya-1 hidrogeológiai szerkezetkutató fúrás 90 m-től 2003 m-ig andezites összletben haladt. Az andezites összlet 1200 m-ig igen sok üledékes anyagot is tartalmazott, ami piroklasztikum áthalmazásra utal. Az andezites összlet – piroklasztikum és lávaközet egyaránt – erősen átalakult.” (Székely 1997)

A Mátra süllyedő előterében felhalmozódott vulkáni anyag rengeteg üledéket tartalmaz, és erősen átalakult. Nincs tehát egy jól körvonalazható mágneses ható és az átalakulás miatt a mágnesezettség megléte is erősen kétséges.

- 3) Szintén a Mátra környéki eltemetett miocén vulkanitok adják a harmadik példát:

„A Detk-1 szerkezetkutató fúrás a falutól 1800 m-re DK-re (mintegy 10 km-re a Mátrától) 950 m-ben

érték el a vulkáni összletet, és 1050 m vastagságban megfűrték. A vastagság alapján arra lehetne következtetni, hogy vulkáni csatornába fűrtak. A fúrás szelvény alapján azonban 7–15 m-es andezit (dácit, riódácit) és 1–5 m-es különféle piroklasztikum rétegek ritmusosan változnak. Tehát nagy vastagságú, mintaszerű sztratovulkáni szerkezetbe fűrtak bele, s még 2000 m mélyen sem jutottak fekébe.” (Székely 1997).

Ebből a fűrásból az látszik, hogy jelentős vastagságú lávaközet van, amely rétegszerűen, több szintben jelentkezik eltérő összetétellel. A lávák minél savanyúbbak, annál kevésbé mágnesesek, valamint a különböző idejű (bádeni és kárpáti) lávák mágnesezettsége is eltérő lehet. Összességében nincs meg sem a megfelelő egységes közettömeg (mágneses ható), sem a viszonylag homogén mágnesezettség (az eltérő irányú mágnesezettségek egymást gyengítik), így a vulkáni lávák hatásának megjelenése az anomáliatérben bizonytalan.

- 4) A Nyírségi vulkanizmusra példa, a Nagyecséd-1 mélyfúrás. A fúrásban a vulkanitos összlet vastagsága meghaladja a 2600 m-t. Persze itt sem tisztán vulkáni anyagból áll, hanem itt is keveredik a miocén üledékekkel. A vulkáni anyag is kellően változatos, riolit, dácit, andezit és azok törmelékei, tufái. Azaz egységes test sem összetétel alapján, sem kifejlődés alapján nem definiálható.

A fenti néhány példa azt jelzi, hogy a miocén vulkáni anyag vastagon jelen van a Pannon-medencében, de a képződési körülmények, a vulkáni működés jellege (típusa, gyakorisága) és utóélete erősen determinálja, hogy milyen mágneses anomália alakulhat ki felette.

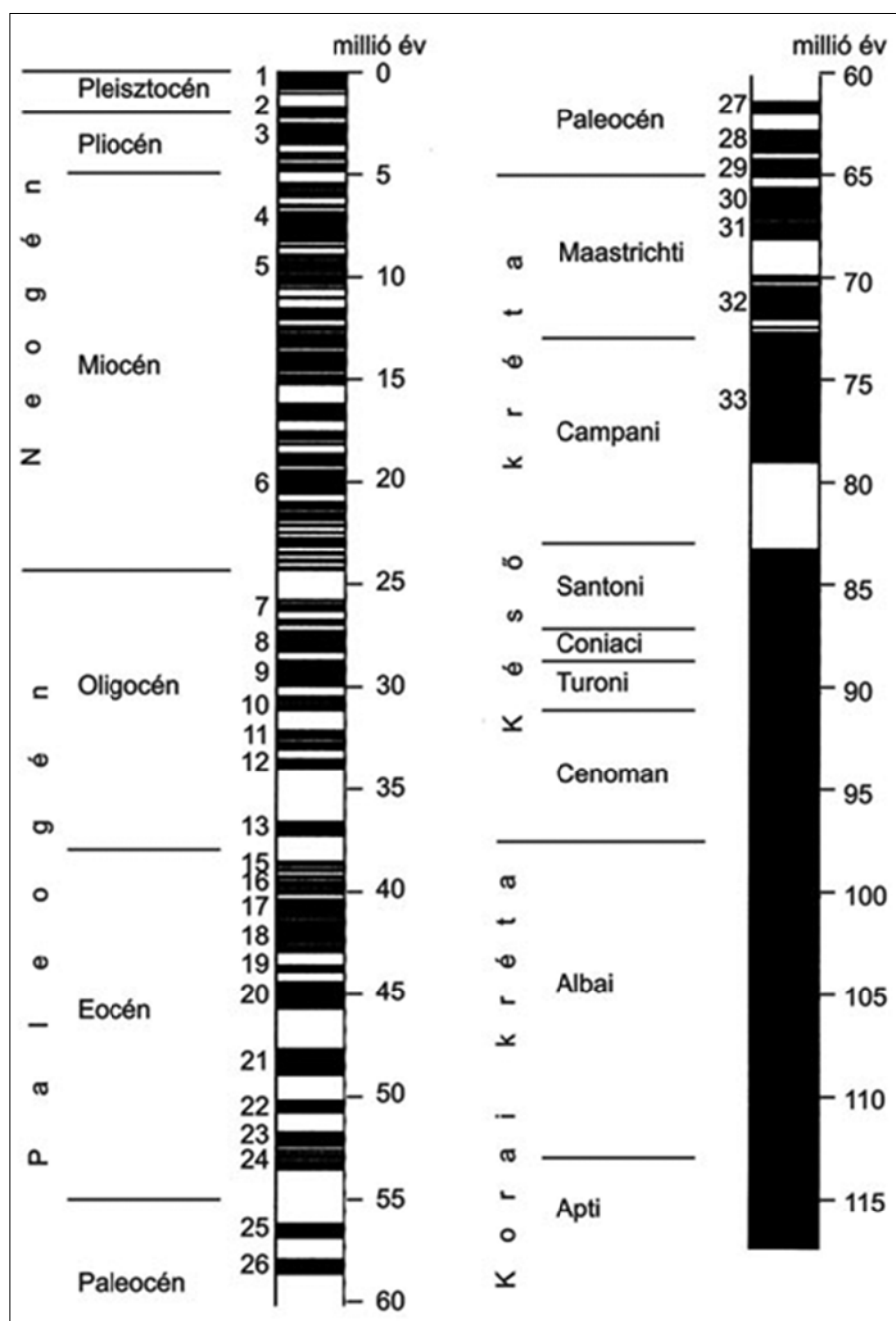
Mágneses anomáliák és az azt meghatározó tényezők

A mágnesesanomália-térkép értelmezése fontos, mert olyan információk lehetnek benne, amelyeket sem a fúrásokból,

sem más mérésekből nem ismerhetünk. Vannak a földtani felépítésben olyan jellegzetességek, amelyek csak a mágneses tulajdonságok alapján azonosíthatók. Miért nem tettük meg eddig? Ehhez következzen a mágneses anomáliater kialakulását befolyásoló néhány tényező ismertetése, amelyek óvatosságra intenek bennünket a mágneses anomáliák értelmezésekor.

Mágnesezettségi faktor

Ezt a tényezőt részben már érintettünk, de érdemes részletesebben is megvizsgálni. Eddig azt vizsgáltuk, hogy van-e



22. ábra | Normál és reverz paleomágneses periódusok a kréta és fiatalabb kőzetek esetében (Cox 1982 alapján)
 Figure 22 | Normal and reverse paleomagnetic periods of after Cretaceous rock formations (after Cox 1982)

mágnesezhető anyag, ugyanakkor nem kevésbé érdekes kérdés a mágnesezettség milyensége. A Föld normál mágneses tere és a kőzetek mágneses szuszceptibilitása együtt határozza meg az indukált mágnesezettséget. A kőzeteknek azonban remanens mágnesezettsége is lehet, amely a képződésük során alakult ki (rögzült), s amelyet az akkor jellemző földi mágneses tér és a kőzet szuszceptibilitása határozott meg. A Föld mágneses terének nagysága és iránya azonban változott a földtörténet folyamán, így a remanens mágnesezettség lehet sokkal nagyobb vagy sokkal kisebb, mint az indukált mágnesezettség. Ráadásul a remanens mágnesezettség lehet normál és reverz is, és a képződmények mozgása, rotációja tovább bonyolíthatják a helyzetet.

A 22. ábra mutatja a jura utáni időszakok normál és reverz paleomágneses periódusait. Látszik, hogy pillanatnyi ismereteink alapján csak a kréta időszakban volt hosszabb ideig stabil mágnesezettség, de utána a paleogén és neogén időszakot folyamatos pólusátfordulások jellemezték. Ez azt jelenti, hogy az egyes paleomágneses periódusok mágneses tere a következő periódusban ellentétesre változott.

Ezek szerint a kréta időszak eltérő kitérésű idejű bazaltjai esetében lehet számolni stabil (azonos) mágnesezettségi iránnyal és ebből adódóan stabil mágneses paraméterekkel. Az 55–75 millió évből csak egy 5 és egy 3 millió éves időintervallumban volt a mágnesezettség reverz, míg a paleogén és neogén vulkanitok esetében a rendkívül gyakori pólusátfordulások miatt a vulkáni működés során képződő lávakőzetek mágnesezettsége is szintről szintre (térben és időben) változó, sok esetben ellentétes lesz. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az eltérő idejű vulkanitok még erős mágnesezettség esetén is közömbösíthetők egymás mágneses hatását, aminek köszönhetően gyenge vagy jellegtelen mágnesesanomália-tér alakul ki felettük.

Szerencsés esetben a paleomágneses mérések megadhatják a kőzet mágneses tulajdonságait (mágneses szuszceptibilitását és remanens mágnesezettségét), s ha a kőzetben belül ez stabil, nem változik, akkor az anomális mágneses hatás kiszámítható. Ilyen pozitív példa volt a Püspökszilágyi Radioaktív Hulladékokat Feldolgozó és Tároló (PRHFT) tágabb környezetének vizsgálatok végzett paleomágneses mérések és a mágneses paraméterek alapján készített modellezés – mágneses ható, azaz andezit-telér lehatárolás (Kiss et al. 2006).

Az esetek többségében azonban a mágneses ható mélyen eltemetett helyzetben van, így paramétereit nem tudjuk megmérni.

Geometriai faktor

A magmás képződmények helyzetüket és megjelenési formájukat tekintve is nagyon eltérőek lehetnek. Ismertek olyan vulkanitok, amelyek több 100 vagy több 1000 km² területet fednek le közel azonos vastagsággal, miközben a kitérés központról gyakorlatilag nincsenek információk (sztratovulkáni, takaró vulkáni képződmények, pl. trapp bazaltok). Más esetekben a vulkánkitörés helye, központja és

a magmás képződmények elterjedése szinte egybeesik (intrúziók, szubvulkáni testek, dagadó kúpok). Nyilvánvaló, hogy mindez az összetétel és a képződési feltételek függvénye, amelynek megismerése részletes vizsgálatokat igényel. A földtörténet során aztán ezek a képződmények felszínre kerültek, vagy éppen eltemetődnek fedőüledékekkel, szerkezeti mozgások szabdalják fel és vonszolták el egymástól a blokkokat és forgatták azokat.

A hatók lehetnek izometrikus vagy elnyújtott formájúak, továbbá közel vízszintesek, ferdek vagy függőlegesek. Az elnyújtott testek esetén könnyű mágnesezési irányok alakulnak ki, másodlagos hatásokra pedig még az izometrikus testekben is megjelenhet a mágneses irányizotrópia.

Interpretációs nehézségek

A gravitációs nehézségi erőter a Föld felszínén mindenhol és mindig függőlegesen hat – „Newton almája” mindig lefelé, a Föld középpontja felé esik, az alma közepének és a Föld közepének mint vonatkoztatási pontoknak a tömegvonzása miatt. A gravitációs ható pontszerű hatók szuperponálásából eredeztethető, így értelmezése viszonylag egyszerű.

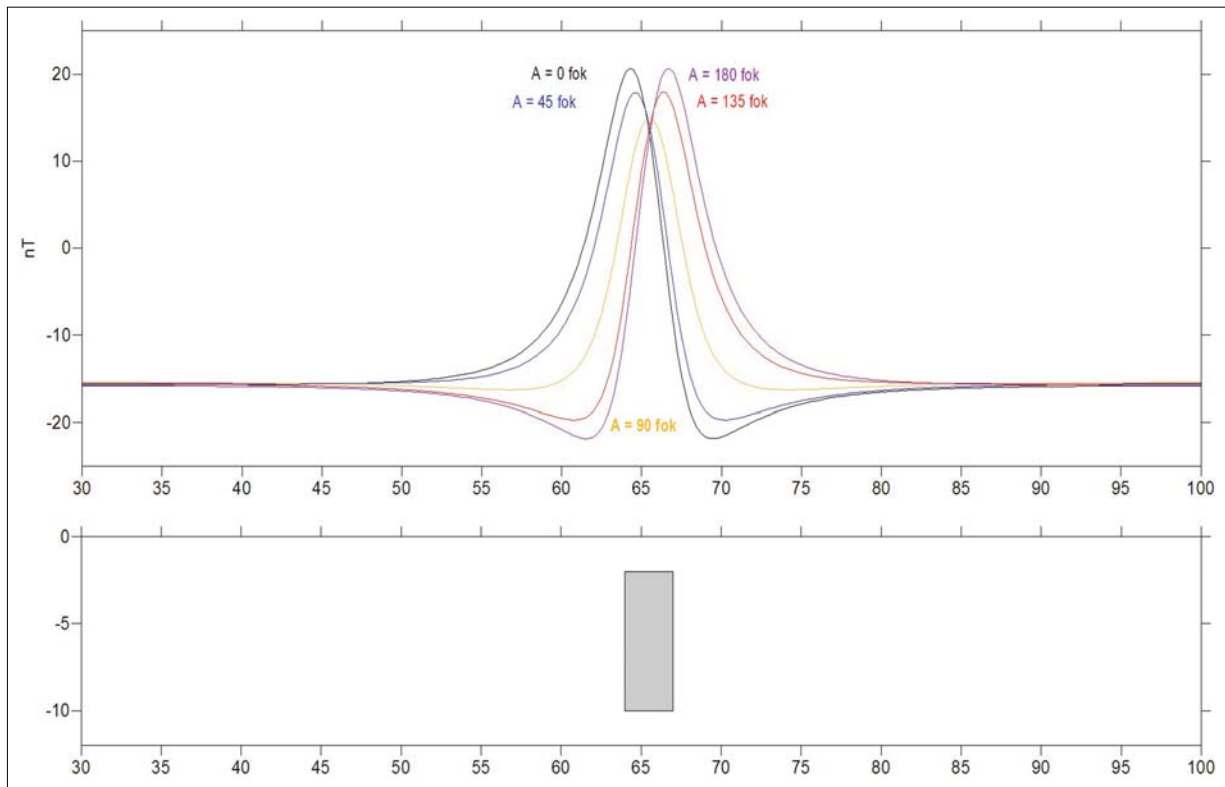
A mágneses erőter a Föld különböző pontjain a függőlegestől (a sarkokon) a vízszintesig (az egyenlítőnél) változó, ferde szögű vektortér, mert a Föld mágneses tere egy hatalmas mágneses dipólus. Az inklinációs szög mutatja meg a mágneses vektor dőlésszögét, amely Magyarországon 63,5° körüli. Azaz egy tömeg nélküli „mágneses alma” nem csak függőlegesen eshetne lefelé a Földön!

A mágneses hatók elemi mágneses dipólokból állnak, amelyek vagy az indukáló tér hatására alakulnak ki (indukált mágnesezettség), vagy a kőzet képződésekor korábban megszerzett és a kőzetbe stabilan beégett mágnesezettség formájában vannak jelen (remanens mágnesezettség). A két mágnesezettség külön-külön, illetve egyszerre is jelen lehet.

Az elemi dipólus irányának kialakulása függ az anyag geometriájától, illetve mágnesezettségi paramétereitől, anizotrópiájától (lásd pl. könnyű mágnesezési irány) valamint az indukáló mágneses tér és a remanens mágnesezettség irányától. A kőzetblokkok a földtani időben mérve mozognak is, vonszolódnak, illetve forognak (rotálnak), ezért a remanens mágnesezettség (deklinációs) iránya is változhat. Ezt vizsgáljuk a paleomágneses vizsgálatok során. Ebből adódóan a kőzetblokkok felett kialakuló mágnesesanomália-tér rendkívül változatos lesz és szuperponálódó mágneses dipólok teréből áll.

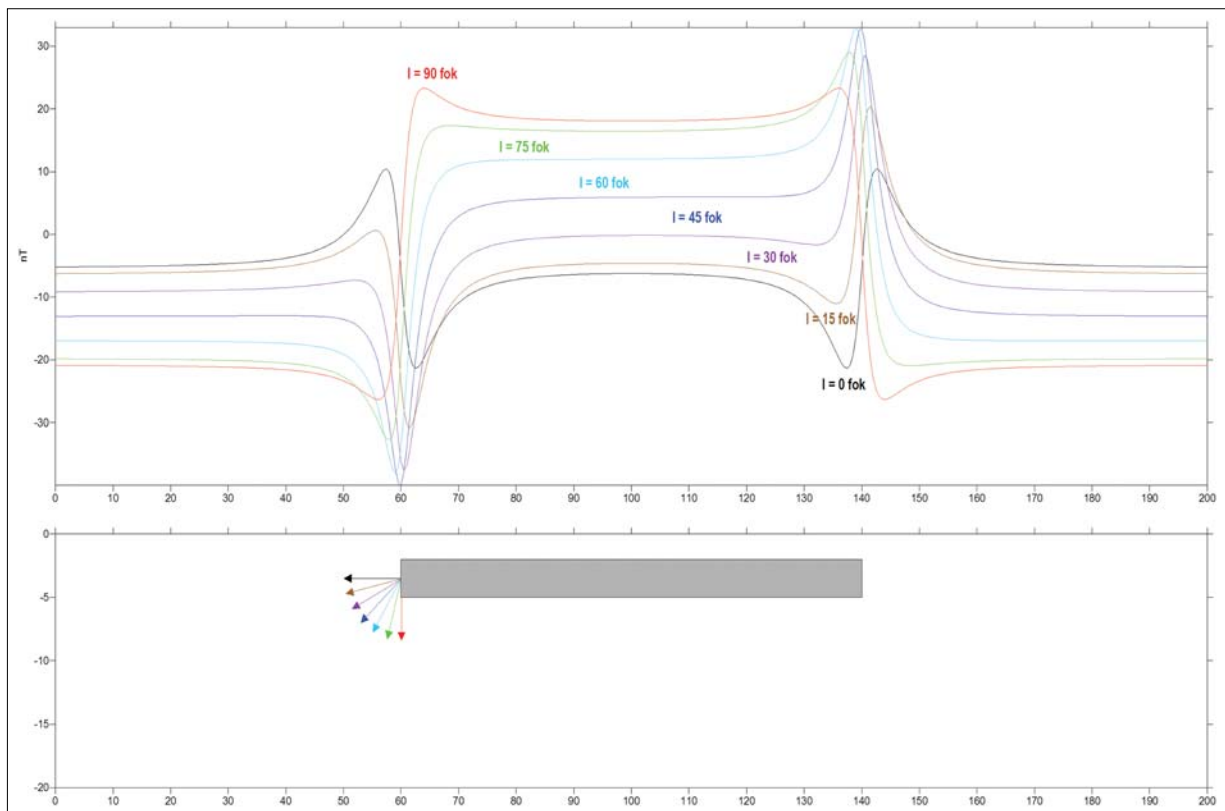
A mágnesezettségi faktor hatását néhány egyszerű modell alkalmazásával elvégzett, kétdimenziós elméleti görbe számításával érdemes tovább elemezni, bemutatva az interpretációs nehézségek okát. A modellezéskor, az egyszerűség kedvéért csak indukált mágnesezettséggel számoltunk a következő modellekre:

- függőleges véges lemez (23. ábra),
- két irányból véges, vízszintes lemez (24. ábra).



23. ábra Függőleges, vastag kétdimenziós lemez indukált ΔT mágneses tere 0, 45, 90, 135 és 180°-os szelvényirányok mellett, indukált mágnesezettség esetén

Figure 23 Induced Magnetic ΔT anomalies over a two-dimensional vertical slab of different 0, 45, 90, 135 and 180° profile azimuth



24. ábra Két irányból véges, vízszintes lemez indukált ΔT mágneses tere különböző mágneses inklinációk esetén

Figure 24 Induced magnetic ΔT anomalies over a both side limited horizontal slab of different inclinations

Az első esetben függőleges vastag lemez modell felett észlelhető ΔT anomáliák láthatók, különböző irányú szelvények esetén, állandó inklináció mellett (23. ábra). A szelvényirány mindig merőleges a test csapására, mint a kétdimenziós modellezéseknél általában. A különböző görbék a különféle irányú szelvényeken 0, 45, 90, 135 és 180°-os szelvényirány (azaz azimut) mellett mutatják a kialakuló anomáliákat (23. ábra).

Egy általános, ferde helyzetű lemeznek 1-2 extrémuma van, amennyiben a mélység felé végtelen kiterjedésű, vagy ha nem, akkor esetleg 3, mivel az alsó perem hatása is érződik. A függőleges vastag lemez esetében látszik, hogy a fő maximum a ható közelében alakul ki, de a ható helyzetét leginkább a legnagyobb gradiensű pont helyzete jellemzi, amely általános esetben a test felett, speciális esetben, amikor az anomália szimmetrikus maximumot (minimumot) ír le, a test peremeinek közelében jelentkezik.

Hasonló hatása lehet a testek remanens (nem a Föld jelenkori, hanem múltbeli mágneses erőteréből származó) mágnesezettségének, amely tetszőleges dőlésirányokat és azimutot – akár ellentétet is – felvehet. Ne felejtjük el a különböző geodinamikai mozgásokat, rotációkat, amelyek megváltoztatják a képződmények helyzetét, az eredeti helyzethez képest! Tulajdonképpen ezt használjuk fel a paleomágneses mérési adatok értelmezésekor. A kétféle, indukált és remanens mágnesezettség jelenléte, azok szuperponálódó hatása nagyon megnehezíti a mágneses értelmezést.

A következő modell esetében egy vízszintes lemez felett kialakuló mágneses tér hatását látjuk különböző mágnesezettségi irányok (különböző inklinációs szögek) esetén (24. ábra). Elemezzük az értelmezés szempontjából a modell felett kialakuló anomáliát!

Ebben az esetben a 4 extrémum jelentkezik, amely 2 ferde lemez hatásának felel meg, vagy egy speciális helyzetű, adott esetben közel vízszintes lemez hatásának, amelynek a két vége okozza az anomáliát. Ha a test kiterjedésével vetjük össze az anomáliateret, akkor azt látjuk, hogy az anomáliák a test pereménél jelentkeznek, és van egy olyan középső rész, ahol a mágneses ható felett nincs anomália, pontosabban nincs változás a mágnesesanomália-térben.

A test hosszanti tengelye és a mágneses inklináció iránya közötti szögtől függ a ható kimutathatósága. Az $I = 0^\circ$ esetén, ami a ható hosszanti tengelyének iránya, a ható közepén az anomáliagörbe a szélső alapszintnek megfelelő értéket veszi fel. Nincs semmilyen jele a mágneses hatónak! Ahogy nő az inklináció, úgy nő az eltérés a középső rész téréreje és a szélső alapszint értékek között.

Az $I = 90^\circ$ esetén lesz értékben a legnagyobb a különbség a középső és a szélső alapszint értékei között. Egy megemelkedett (alap)szint jelzi a mágneses hatót, amely a vízszintes lemez közepe (75–125 km) felett jelentkezik. Ha a méréseinkkel csak e tartományon belül mérünk, akkor nem lesz olyan anomális jel, amelyből a mágneses test jelenlétére következtethetnénk.

A szélsőértékek nagysága szintén a mágnesezettségi iránytól függ. Az $I = 0^\circ$ esetén, tengelyirányban az anomália értéktartománya 30 nT, míg az $I = 90^\circ$ esetén, tengelyre

merőlegesen az értéktartomány 50 nT szélességű, tehát majdnem a duplája az előzőnek.

Ebből látszik, hogy egy terület vizsgálatakor a mágneses terepi méréseinkkel lehetőleg ki kell menni a felismerhető anomális zónából (ezt terepen nehéz megállapítani), a normál háttérértékkel jellemezhető anomáliamentes zónába! Ha ezt nem tesszük meg, akkor fennáll a veszély, hogy nem ismerjük fel a mágneses hatót, amely felett mérünk.

Térképi adatrendszerek esetében ez úgy jelentkezik, hogy a maximumvonulatok között (amelyek jelzik a mágneses hatót) nem tudhatjuk, hogy jelen van-e a mágneses ható (mint közel vízszintes lemez), vagy egyáltalán nincs mágneses ható.

Bonyolult, egymás felett elhelyezkedő hatók esetén még egyszerű geometriájú testeket feltételezve is nagyon nehéz a szuperponálódó és ezért bonyolult anomáliagörbék értelmezése. Sok esetben csak megemelkedett alapszint jelzi a rétegszerű ható jelenlétét, és csak a peremi részekben találunk értelmezhető anomáliákat. Ez azt jelenti, hogy ahol anomália van, ott biztosan van mágneses ható, ahol viszont nincs anomália, ott nem mondhatjuk azt, hogy nincs mágneses ható! Nagy területek lesznek tehát, ahol mélyben ott van a mágneses ható, de a mágnesesanomália-tér alapján nem tudjuk kimutatni. Ezért minden előzetes információ, pl. a ható jellegéről, lehetséges geometriájáról fontos lehet az értelmezéskor.

Az Eötvös–Poisson-összefüggés alapján a mágneses- és a gravitációsanomália-terek között egy deriváltnyi különbség van. A mágneses tér a ható mélységének növekedésével sokkal gyorsabban fog lecsengeni, mint a gravitációs tér. Ez azt is jelenti, hogy a mágneses hatókat sokkal kisebb mélységig lehet megbízhatóan követni, mint a gravitációs hatókat, illetve a kis amplitúdójú mágneses anomáliáknak a szerepe az értelmezésekben emiatt felértékelődik.

Talán ez is okozhatja azt, hogy miért nem látunk nagy kiterjedésű, mélybeli mágneses hatókat Magyarország, illetve a Kárpát-medence területén, miközben a bázisos magmás képződmények felszíni és mélyfúrásbeli elterjedése alapján azok jelenléte erősen valószínű.

Összegzés

A munka során kigyűjtöttük magmás képződményeket harántolt mélyfúrásokat, megvizsgáltuk, hogy a fúrásokból kirajzolódó mintázat milyen kapcsolatban van a mágneses-anomália-térképpel.

A felszíni vulkanitok és a mágneses anomáliák nyilvánvaló kapcsolata ellenére a mélyfúrásokból kirajzolódó kép csak nagyon laza korrelációt mutat a mágnesesanomália-térképpel. Ennek legfőbb oka talán a mélyfúrások nem egyenletes talpmélysége és földrajzi elhelyezkedése, mert a fúrások általában nem a magmás képződmények kutatása céljából mélyültek.

A gyenge korreláció a következőképpen értelmezhető:
– A mélyfúrások nem érték el a mágneses hatókat, tehát amit az anomáliatérképen látunk, azt a fúrások alapján

- nem lehet vagy csak nagyon vázlatosan lehet megmagyarázni, következésképpen a mágneses hatók új információt hordoznak a mélybeli felépítésről.
- A magmás képződmények különböző hatások miatt egyrészt szétdarabolódtak – nincsenek nagy, homogén tulajdonságú tömbök, vagy ha vannak, akkor csak azok peremeit ismerjük fel (annak van erős mágneses hatása), másrészt átalakultak – elvesztették mágneses tulajdonságait, amit például metamorf átalakulások, forró fluidumok okozhatnak, vagy sok esetben eltérő mágnesezettséget eredményező felújult magmás tevékenység. Ebben az esetben a mágneses anomáliák leginkább blokkhatárokat, lemezperemeket, szerkezeti vonalakat jelezhetnek.
 - A tufák, agglomerátumok és a piroklasztitok között lehetnek ugyan erősen mágneses kőzetdarabok, de összhatásukban – a mágneses dipólok kaotikus elhelyezkedése miatt (egymás hatását kioltva) – nem okoznak jelentős mágneses anomáliát.

Komoly munkát fog jelenteni 2015-ben az MFA adatbázis és az átértékelt, formáció alapú fúrési adatok (GEO-BANK) adatainak összevetése, amely tovább javíthatja a mágneses értelmezést. Ennek ellenére tovább kell vizsgálnunk a mágneses anomáliákat más földtani, geofizikai és petrofizikai információk bevonásával is az anomáliák eredetének megismerése céljából. A térkép értelmezése új információkat adhat a bázisos magmás és metamorf kőzetek helyzetéről a mélyfúrások mélységtartományán túlról.

A cikk terjedelme már nem engedi meg, hogy a legújabb eredményeket – amelyeket a Tisia konferencián szóbeli előadásként bemutattunk (Kiss et al. 2015) – itt is beépítsük, ehhez egy újabb cikk megírására van szükség, de a teljesség kedvéért néhány szóval utalnunk kell rá:

A Tisia nagyszerkezeti egység É-i határának vizsgálata során a CEL07, CEL08, CEL05, CEL04, PGT-1 és PGT-4 szelvények feldolgozási eredményei mélybeli hatásokra irányították figyelmünket. A szelvények tanulmányozása során nagy, az alsó kéreg sebességét megközelítő sebességű anomális zónákat (benyomulások?) találtunk a felső kéregben, ott, ahol az izosztázia alapján Moho-kiemelkedéseket vártunk. Mivel a nagy sebességű zónák, és a mágneses anomáliák egy része erős korrelációt mutat, így a zónák (a hatók) anyagként bázisos, bazalt-gabbro összetételű képződményekre gondoltunk, ami az alsó kéregre jellemző. Ez a bázikus anyag a meggyengült zónák mentén felemelkedett, benyomult a felső kéregbe, aminek hatását esetenként a felszínen is azonosíthatjuk, vulkanizmus és különféle kéreg-anomáliák formájában.

A sebességanomáliák helyének térképi megjelenítése a mágneses anomália-térkép sávos rajzolatával megegyező elhelyezkedést mutat, ami a korábbi elemzések alapján a 11 km körüli mélység hatóira jellemző (Kiss 2013). A mágneses anomáliásávokkal korreláló sebességanomáliák az esetek többségében 5–15 km között azonosíthatóak.

Ezek a hatók a mélyfúrások behatolási tartományán kívül vannak, ezért közvetve, mélyfúrásokkal nem is kutathatók.

A litoszférakutató mérések sebességszelvényei alapján azonosíthatjuk a mélybeli mágneses hatókat, s ezek révén magyarázatot kaphatunk az országot NyDNY–KÉK irányban átszelő, hosszú, néhány száz 10 nT amplitúdójú mágneses anomáliákra.

Köszönetnyilvánítás

A munka során felhasználtuk a mélyfúrési adatbázisokat, a mágneses adatbázist és a publikált felszíni vulkanit elterjedési térképeket, amiért köszönet a MÁFI, ELGI, MGSZ, MFGI, MBFH és ELTE szakembereinek, akik ezeket létrehozták és kezelték.

A munka kapcsolódott az MFGI „Erőtér-geofizikai módszertani kutatások” tevékenységéhez és „Mélyföldtani kutatások geofizikai módszerekkel” című projekthez, melyek keretében folyamatosan gyűjtjük az adatokat – földtani-geofizikai információkat – a geofizikai anomáliatérképek komplex értelmezéséhez, a pontosabb földtani interpretáció érdekében.

A tanulmány szerzője

Kiss János

Jegyzet

- ^{a)} A serpentin akkor keletkezik, ha vízben gazdag környezetben a bázikus és ultrabázikus magmás kőzetek olivin és piroxén ásványai átalakulnak serpentin ásványokká.

Hivatkozások

- Benedek K., Pécskay Z., Szabó Cs., Jósvali J., Németh T. 2004: Paleogene igneous rocks in the Zala Basin (Western Hungary): link to the paleogene magmatic activity along the Periadriatic Lineament. *Geologica Carpathica* 55/1, 43–50
- Cox A. 1982: Magnetostratigraphic time scale. In: W. B. Harlata el al. (eds), *A Geologic Time Scale*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 63–84
- Harangi Sz., Szakmány Gy., Józsa S., Lukács R., Sági T. 2013: Magmás kőzetek és folyamatok – gyakorlati ismeretek magmás kőzetek vizsgálatához, TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0073, ELTE Internetes jegyzet
- Kiss J. 2013: Geomágneses adatok feldolgozása és értelmezése: spektrális mágneses adatfeldolgozás és képfeldolgozás. *Magyar Geofizika* 54/2, 89–114
- Kiss J. 2014: Lemeztektonika, vulkanizmus és a Kárpát-Pannon régió geomágneses anomália-térképe. *Magyar Geofizika* 55/2, 51–81
- Kiss J., Gulyás Á. 2006: Magyarország mágneses ΔZ anomália-térképe. M = 1:500 000-es nyomtatott térkép, ELGI kiadvány
- Kiss J., Sörös L., Füsü B., Geiger J., Mező Gy. 2006: Kutatási Jelentés a Püspökszilágyi Radioaktív Hulladékokat Feldolgozó és Tároló (RHFT) környezetének egyszerűsített földtani térmodelljéről. Kézirat, ELGI Adattár – 2006. október 30.
- Kiss J., Vértesy L., Gulyás Á., Madarasi A. 2015: Tisia – a geofizikai adatok tükrében. TISIA Konferencia kiadványa, ISBN 978-963-8221-56-8, p. 76

- M. Tóth T., Schubert F., Fisher-Nagy Á., Molnár L., Zachar J., Dabi G., Fintor K., Kovács G. 2015: A Tisia metamorf aljzata. TISIA Konferencia kiadványa, ISBN 978-963-8221-56-8, p. 76
- Ó. Kovács L., Kovács P. G. 2002: Adatforrásaink – a Magyar Geológiai Szolgálat információbázisa. *Földtani Kutatás* 39/3, 7–12
- Pantó G. 1976: Ásvány és közetan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Posgay K. 1962: A magyarországi mágnesez hatók áttekintő térképe és értelmezése. *Geofizikai Közlemények* 11/1–4, 77–99
- Posgay K. 1966a: A magyarországi földmágnesez hatók áttekintő vizsgálata. Kandidátusi értekezés, MFGI Geofizikai Szakkönyvtár
- Posgay K. 1966b: A magyarországi földmágnesez hatók áttekintő térképe, M = 1:500 000. Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kiadványa
- Posgay K. 1967: A comprehensive survey of geomagnetic masses in Hungary. *Geophysical Transactions* 16/4, 1–118
- Ravasz Cs., Kovács J. 1977: *Földtan II. (Ásvány és közetan)*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Székely A. 1997: *Vulkánmorfológia (Tűzhányó-felszínmorfológia)*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 234 o.
- Vértesy L., Fancsik T., Fejes I., Gulyás Á., Hegedűs E., Kovács A. Cs., Kovács P., Kiss J., Madarasi A., Sörös L., Szabó Z., Tóth Z., Varga G. 2004: *Felszíni geofizikai kutatások a Bábaapáti (Üveg-huta) – telephelyen és tágabb környezetében*. MÁFI Évi jelentés 2003.

MOLE, a 30 éve sikeresen működő karotázsműszer története

Bevezetés

Az utóbbi években engem is elért a szemtanú, a kortárs szemlélete (ez 65 év felett szinte természetes) és bennem is kényszerítő erővel merül fel az elmúlt időszak eseményeinek minél hitelesebb ismertetése, a tanulságok átadása az utódoknak és az utókornak. Ebből az indítatásból tartottam előadást zártabb körben az ELGI 1975-ös akusztikus műszerének leninogorszki (SzU, Baskíria) bemutató mérés-sorozatáról, 2010-ben a KTB (Kontinentale Tiefbohrung) német kutatási projekt keretében 1990–92-ben végzett nagy sikerű IP- (indukált polarizáció) mérésekről, valamint 2011-ben Nagykanizsán az ELGI 1991-92-es iráni uránkutató expedíciójáról továbbá 2010-ben a Geo-Log első 20 éves tevékenységéről.

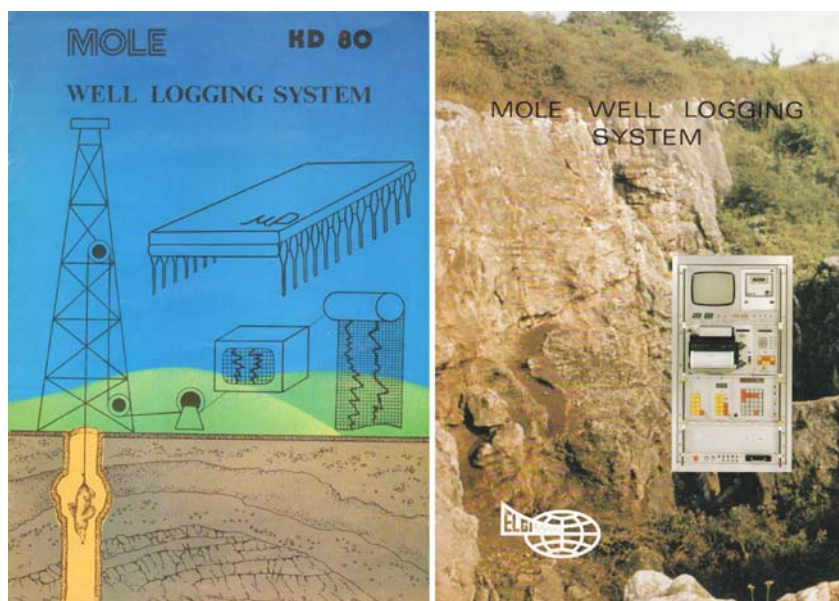
Ez a cikk az ELGI-ben 1981–84-ben kifejlesztett és a Geo-Log-nál azóta is alapműszerként működő mikroprocesszorvezérelt karotázsbereendezés sikertörténetét ismerteti.

A műszert az eltelt időben több lépésben korszerűsítettük, de alapjai (mérési koncepció, működtető processzor, osztott intelligencia) nem változtak. Mindeközben közel tízezer mérést végeztünk Magyarországon és még 16 országban a 20 m-es megfigyelőkutaktól a 3000 m-es hévízkutakig.

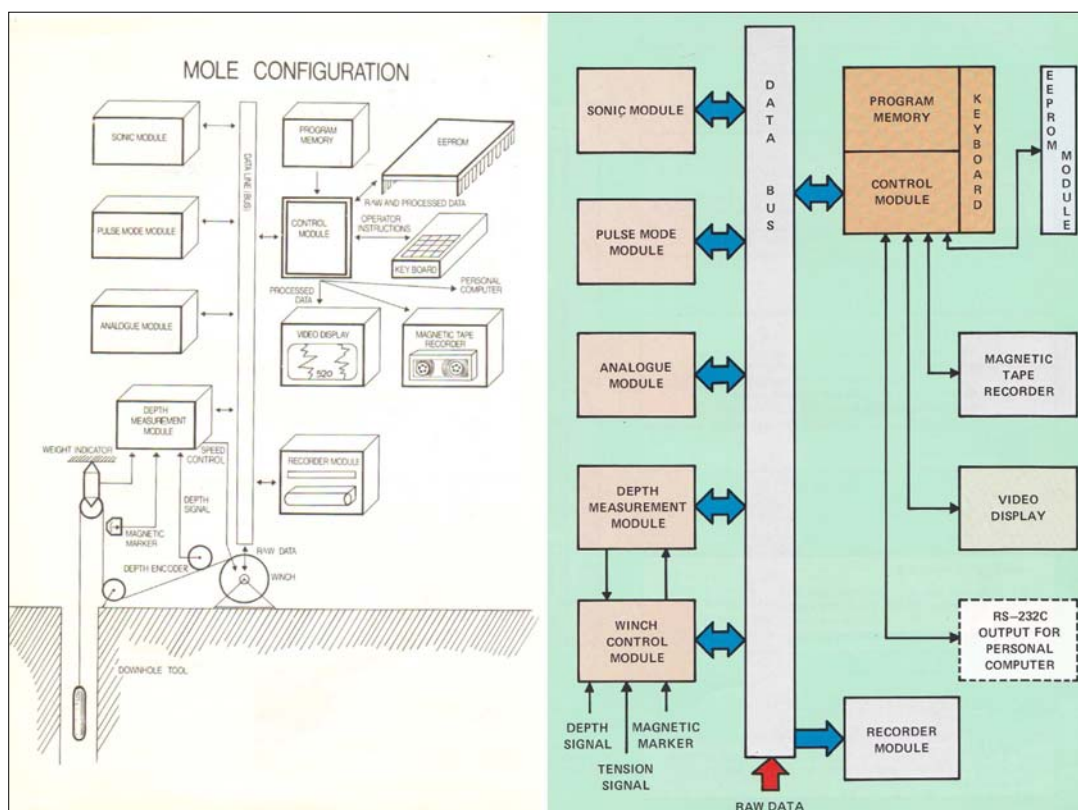
Előzmények

Az ELGI 1975-re kifejlesztette Magyarországot, illetve az egész szocialista tábor első digitális mélyfúrás-geofizikai

mérőberendezését (inkrementális mélységjeladó, katód-sugaras megjelenítés, digitális regisztrálás fél colos mágnesszalagra, teljes hullámkép, természetesgamma-spektrum, IP-lecsengés felvétele). A 3000 m-es digitális karotázsbereendezésre [K-3000-es (Nagydigi)] én kerültem észlelőnek, és néhány év alatt használható mérőberendezés lett belőle, azonban eredeti (túlzott) célját – úm. olajipari digitális mérőeszköz – nem érte el, különösen, mert időközben az OKGT egy igen korszerű Dresser-berendezést vásárolt. A Nagydiginek mégis úttörő szerepe volt, mert megszületett a kisöccse, a KD-10 (Kisdigi), majd a KD-30, amelyek az ELGI K-500-as (500 m-es) műszer családjához készült digitális adat-rögzítő berendezések voltak (4 csatorna rögzítése kazetofonra, képernyős megjelenítés). Időközben (1977–81 között) a KGST céljaira kifejlesztettük a KD-20-as berendezést (Mikrogép), amelyiknek az alapja az SZKI által gyártott M051-es mikroszámítógép volt. A cél az volt, hogy a berendezéssel az összes, akkor használt mérést el lehessen végezni közepes mélységig (1500 m), a mérési adatokat a beépített számítógép segítségével mérés közben fel lehessen dolgozni, a mért és számított értékeket lehessen megjeleníteni és tárolni. A mikrogép buszára illesztett perifériakártyák végezték a bejövő analóg, illetve impulzus jellegű jelek digitalizálását. A mért adatok feldolgozására egy speciális nyelvet (KAROLIN) fejlesztettünk ki, amely valós időben a bejövő adatokat mint változókat kezelte, és azok között tudott műveleteket végezni. A feldolgozás után a mért és a számított értékek 10 cm-enként lettek megjelenítve, fotoregisztrálón kirajzolva, valamint mágnesszalagon



1. ábra. Az első és a második MOLE reklámkiadvány címlapja (1984, 1986)



2. ábra. MOLE rendszerterv (1981, 1985)

rögzítve. Az adatrögzítő az abban az időben újdonságnak számító nagyobb méretű kazettás, ún. Cartridge Drive volt. Az egyes mérésekhez a feldolgozóprogramokat szintén ilyen kazettáról lehetett beolvasni. A mélyfúrás-geofizikai mérés technikában abban az időben egyedülálló megoldásnak számított Kelet-Közép-Európában a mérés közbeni számítógépes feldolgozás és képernyős megjelenítés.

MOLE (Microprocessor-Organized Logging Equipment)

A mikrogépes fejlesztés lezárulta után, annak tanulságait levonva (túl bonyolult kezelés, lassú, korszerűtlen központi számítógép) felmerült az igény egy olyan berendezés iránt, amelynek egyszerűbb a használata, ugyanakkor gyors, és a lehető legjobban tehermentesíti az észlelőt a szelvényezés-sel kapcsolatos munkában. Célul tűztük ki a korszerű alkatrész bázis használatát, a bővíthetőséget és a könnyű gyárthatóságot.

1981-ben indult a fejlesztés a mikrogépes projektben is részt vevő három osztály közreműködésével. A 8 bites mikroprocesszorok nem sokkal ezelőtt jelentek meg, a piacvezető Intel és Motorola terméke közül kellett választani. A kérdést a könnyebben beszerezhető, olcsó fejlesztőrendszer döntötte el a Motorola javára.

A berendezés koncepciója az osztott intelligenciára épült. Minden részegység, ki- és bemeneti illesztő, regisztráló és megjelenítő egység tartalmazott egy különálló processzort,



3. ábra. Az első MOLE műszer. Felülről lefelé: display – fotoregisztáló, mélység egység – impulzusüzemi felszíni, analóg felszíni, központi egység – tápegység – kábelrendező

és ezek egy központinak kinevezett mikroprocesszor irányításával kapcsolatot tartottak egymással. A végső berendezésben 9 db MC6800-as processzor dolgozott együtt. A korábban kifejlesztett KAROLIN nyelven megírt feldolgozóprogramok a méréstípus kiválasztása után automatikusan töltődtek be, a kábelerek és műszerbemenetek automatikusan kapcsolódtak össze, az észlelő feladata csak néhány alapadat bevitelére és a mérés követésére szorítkozott. A mért és feldolgozott adatok a grafikus display-n valós időben követhetők voltak, kezdetben fotoregisztrálón, majd mátrixprinteren lettek kirajzolva. A különböző típusú regisztrálók (fotoregisztráló, hőnyomtató, filc- vagy golyóstollas direktíró) mátrixprinterrel való kiváltása forradalmi ötlet volt 1985-ben (*Ciffla Ferenc, Szongoth Gábor*), amelyet akkoriban és még sokáig sehol a világon nem alkalmaztak. A digitális rögzítés először hangkasszétán vagy félcolos mágnesszalagos egységen, majd a technika fejlődésével floppy lemezen történt. Olyan beállításiigényes mérések váltak automatikussá, mint az ellenállás-, a gerjesztettpotenciál-, a laterolog-, a sűrűség-, a porozitás-, a spektrál- vagy az akusztikus hullámkép-mérés. A MOLE valósította meg gazdaságosan, könnyen használhatóan azokat az újításokat, melyeket a fejlesztők a mikrogépes fejlesztéskor szereztek. A geofizikai koncepció kidolgozását és a kísérleti méréseket *Szongoth Gábor* irányította, de a fejlesztésekhez *Dankházi Gyula* is értékes tanácsokat adott. A szoftverfejlesztést *Pákozdi Imre* és *Gosztonyi László* kezdte, majd *Bajzik György* fejezte be. A hardver kialakítását többek között *Bajzik György, Jánosi Lajos, Takács Sándor, Horváth Flórián* végezték. A fejlesztés sikeréhez terepi, mérési tapasztalatai megosztásával *Tonka Péter* is nagyban hozzájárult.

A műszerrel az első terepi mérés 1983 februárjában a gyöngyösszolymosi tesztfúrásán történt, rendszeres mérések 1984-től kezdődtek a Kísérleti Karotázs Osztályon.

Néhány műszert külföldön (Csehszlovákia, Szovjetunió) és néhányat Magyarországon (Bauxitkutató, MÉV, VIKUV) adtunk el, amelyek nagy részét a cégek megszűnése, átalakulása után visszavásároltunk. A berendezés átgondoltságát használhatóságát bizonyítja, hogy az akkoriban készült darabok – sok fejlesztés és átalakítás után – még napjainkban (2015) is használatban vannak a Geo-Log-nál. A cég 7 mérőberendezésének ez az alpműszere, amely valamennyi ELGI- és Geo-Log-szondát kezelni tudja, és az eredményeket már egy évtizede pendrive-ra rögzíti.

Real-time adatfeldolgozás a 80-as évek végén

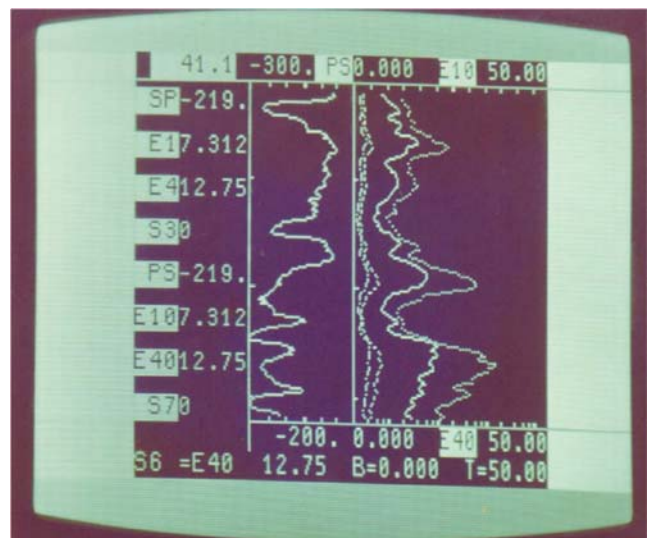
A MOLE műszerrel terepen (a mérés közben) automatikusan elvégzett műveletek: kalibrációs állandók (csatorna, érzékenység) figyelembe vétele, mért csatornák azonos mélységre rendezése, a környezeti korrekciók elvégzése (átmérő, csövezés, iszap, száraz lyuk, hőmérséklet), a regisztrált beütésszámokból fizikai értékek számítása (sűrűség, porozitás stb.), 5 pontos simító szűrés stb. Tulajdonképpen a legfontosabb feldolgozási lépéseket már mérés köz-

ben elvégeztük, ez megkönnyítette a helyszíni kiértékelést, és az irodában már csak az értelmezést kellett elvégezni.

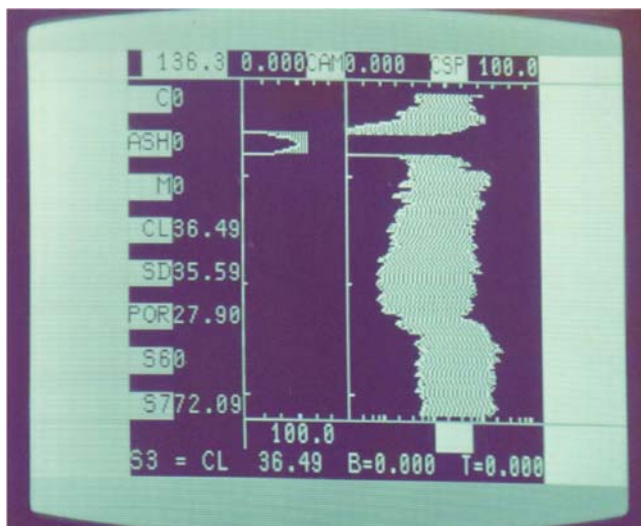
Az EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) elektromosan törölhető, programozható memória alkalmazása volt az egyik újítás, ami az akkori időben elérhető elektronikai alkatrészek mellett forradalmi áttörést jelentett. Az EEPROM adott lehetőséget arra, hogy a méréssel egy időben (real-time) elvégezzük az adott mérés értelmezéséhez szükséges lyukkorrekciókat.

Ismeretes, hogy a természetesgamma-, a gamma-gamma- és a neutron-neutron-görbék korigálni kell a lyukátmérőre, az iszapsűrűsége és a csövezésre. Azonban hiába vettük fel elsőnek a lyukátmérőszelvényt és rögzítettük azt a mágnesszalagra, a további mérések során nem lehetett a magnóról visszaolvasni a lyukátmérőszelvényt, és közben rögzíteni az új mérést. Ezt a problémát oldottuk meg az EEPROM-mal. Az elsőnek mért lyukátmérőszelvényt rögzítettük az EEPROM-ba is, majd az éppen mért szelvény mellé olvastuk, és elvégeztük a szükséges korrekciókat. Valószínűleg ezt a technikát 1983-ban sehol nem alkalmazták a világon. Az EEPROM arra is jó volt, hogy egy víz- vagy lignitkutató fúrásnál – ahol a helyszínen kell kiértékelést végezni – az elsőként felvett elektromos mérést hozzáolvassuk a természetesgamma-, illetve a sűrűségmérésekhez azért, hogy a szelvényeket együttesen jeleníthessük meg a mátrixprinteren. Ez a lehetőség – akkori körülmények között (terepi számítógép még nem volt!) – rendkívül megkönnyítette a helyszíni kiértékelést, nem kellett a fúróbódében (ha volt) két szelvényrajzot (eleinte még filmet!) illesztgetni egymáshoz, és keresgélni a közös réteghatárokat. (Manapság a terepre is vihető laptopokkal a mérés után minden művelet elvégezhető, sőt a mérés közben is, ha a számítógép maga a mérésadatgyűjtő, és a szoftver fel van készítve ezekre a műveletekre.)

Az 5. ábrán azt mutatjuk be, hogy a lignitkutató fúrásokban az elektromos, természetesgamma- és sűrűségmérések, valamint az előzetesen mért fúrások szelvényei és labor-



4. ábra. Képernyőfelosztás elektromos mérésnél (1:200-as léptékben kb. 15 m szelvény létszik, SP, 10 és 40 cm-es potenciál)



5. ábra. Real-time kiértékelés lignitkutató fúrásban (szénminőség- és porozitásszámítás, 1990)

vizsgálati adatok alapján – a méréssel egy időben – szénminőség (szén, hamu, nedvesség) és egyéb adatokra (víztartalom, homok, agyag, porozitás) százalékszámítást végeztünk.

A hosszú élettartam titka

Sokan hitetlenkednek, hogyan lehet egy műszert ilyen sokáig hatékonyan alkalmazni?

Ez egy okkal feltehető kérdés, mert nincs ismeretünk arról, hogy egy hasonló bonyolultságú műszert ilyen hosszú



6. ábra. A MOLE műszer teljes kiépítése a 80-as évek második felében

ideig sikeresen alkalmaztak volna. Az elsődleges ok, hogy a műszer alapkonceptiója és rendszere rendkívül átgondolt volt, messze megelőzte a korát. Ezt több szerencsés körülmény tette lehetővé, egyrészt az ELGI-ben a műszerfejlesztés mellett jelentős módszertani fejlesztés is folyt, és ehhez nagy mérési gyakorlat is társult, másrészt igen jól képzett és elkötelezett szakemberek álltak rendelkezésre (fizikus, geofizikus, villamosmérnök, programozó), és ez a társaság már túl volt néhány digitális műszerfejlesztésen, aminek valamennyi tapasztalatát sikeresen felhasználtuk. Bevált gya-



7. ábra. A MOLE műszerkocsiba építve napjainkban (A floppy helyett pendrive-ra történik az adatrögzítés)



8. ábra. A NewMOLE két változata

korlata volt már a digitális mélységi jeladónak, a digitális regisztrálásnak fél colos magnetofonra és kazetefonra is, tudtunk teljes akusztikus hullámképet, természetesgamm-spektrumot és IP-lecsengést regisztrálni. Eleinte a leggyengébb pont a mért görbék real-time (képernyős) megjelenítése és az analóg mérések regisztrálása volt. Ugyan az ELGI kifejlesztett keskeny és széles (az olajipari szabványoknak megfelelő) fotoregisztrálót, valamint több típusú direktíró is, de ezek sehogy sem illeszkedtek a digitális technikához. Az amerikai (olajipari) berendezéseknél méregdrága hőnyomatót alkalmaztak, ezek számunkra elérhetetlenek voltak, és ezért volt döntő jelentőségű a mátrixprinterek alkalmazása a helyszíni szelvényrajzoláshoz. Ez a technika több mint 25 éve működik. Van olyan nyomtatónk (EPSON FX-85), amelyik a 90-es évek elején másfél évig működött Iránban egy UAZ-ba építve, és még mindig használatban van!

A további ok a műszer folyamatos fejlesztése: az egyes részegységeket többször megújítottuk, korszerűbb alkatrészeket alkalmaztunk, a központi vezérlőegység, amely eredetileg 5 kártyán fért el, már 15 éve 2 kártyán működik, a digitális regisztrálás pedig a magnetofonszalagtól a pendrive-ig folytonos fejlődésen ment át a kapacitásnövelés és főleg a felírási biztonság érdekében. A folyamatos karbantartás és fejlesztés csak azért valósulhatott meg, mert a műszer alkalmazói, karbantartói és fejlesztői a 30 év alatt folyamatosan együttműködtek, még akkor is, ha a műszeres háttér időközben más céget alapított, cégünk pedig kivált az ELGI-ből.

Joggal merül fel az a kérdés is, hogyan maradhatott a műszer alapprocesszoraként a 8 bites (!) MC6800-es processzor, amikor néhány év múlva már megjelent ennek a 16 bites változata. Az ok igen egyszerű: az intézetben több alkalommal is „konkurens processzoros fejlesztést” indítottak, és a MOLE-től megvonták a forrásokat. (Hasonló „belső ellenérdekek” miatt nem tudtuk a karotázkábelen a digitálisjel-átvitelt a megfelelő időben – a 90-es évek közepe – kifejleszteni.)

A későbbiekben – 90-es évek második felétől – pedig társaságunk már piaci alapon működött, az erőforrásainkat lekötötte a szondafejlesztés, a mérőberendezések és az alkalmazott módszerek számának növelése, a folyamatos működés fenntartása, és akkoriban még nem voltak (EU-s) pályázati lehetőségek.

NewMOLE

Nehéz koncepcionális kérdés volt az is, milyen legyen a MOLE-t felváltó új műszer? A 90-es évek végétől már minden külföldi műszergyártó a digitálisjel-átvitelt alkalmazta, és egy univerzális szondatáp, valamint egy terepi számítógép jelentette a felszíni mérésadatgyűjtőt, amelynél a hatékony terepi mérőszoftver megírása volt a kulcskérdés. A mi száz mérőszondánk 4-5 típusú felszíni egységet igényelt, tehát ha mi is csak digitálisjel-átvitelben gondolkodtunk volna az új műszer fejlesztésénél, mind a 100 szondát át kellett volna alakítani digitális rendszerűvé. Ezt végül úgy oldottuk meg, hogy az új műszerünk (NewMOLE) – a digitális egység mellett – rendelkezik a hagyományos felszíni egységekkel is, így – még egy jó ideig – minden hagyományos szondánkat változatlan módon tudjuk üzemeltetni. Ezzel elértük azt, hogy van időnk átállni egy igen korszerű, gyors és legalább 120 °C-ig működő digitálisadat-átvitelre a felszíni adatgyűjtő és a szondák között.

Végezetül bemutatjuk a NewMOLE műszerkocsiba beépíthető és hordozható változatát. A 8. ábrán látható, hogy a méret jelentősen csökkent, még akkor is, ha egy laptop is a műszer elengedhetetlen tartozéka.

Reméljük, ez a műszer is olyan sikeres lesz, mint az elődje, és 10–20 év múlva lesz, aki még korszerűbb műszert épít helyette!

Köszönetem fejezem ki *Bajzik György* fejlesztő villamosmérnöknek a műszer fejlesztéséért, karbantartásáért és értékes segítségéért e cikk megírásához.

Szongoth Gábor

Vas megyei Eötvös Loránd-fizikaverseny

A Celldömölki Városi Általános Iskola szervezésében és helyiségeiben immáron 24. alkalommal került megrendezésre az Eötvös Loránd névvel fémjelzett fizikaverseny a Vas megyei hetedik és nyolcadik általános iskolai diákok részére 2015. május 15-én.

A versenyt a házigazda Celldömölki Városi Általános Iskola igazgatónöje, *Danka Adél*, a tőle megszokott szeretetteljes és közvetlen módon nyitotta meg. A megye tíz településé-

nek tizenöt iskolájából 25 fő 7. osztályos tanuló és 15 fő 8. osztályos tanuló vett részt a versenyen. A verseny keretében egy bemutatott kísérletet kellett a tanulóknak elemezni, majd mind a két korosztályban 20-20 feladatot kellett megoldani 60 perc alatt. A feladatokat *Bohus Mihály* fizikatanár, a budapesti XVI. ker. Jókai Mór Általános Iskola igazgatója és *Viola István* fizikatanár, a házigazda iskola igazgatóhelyettese állították össze, és ők végezték el a kiértékelés nehéz munkáját is.

A verseny helyezettei, díjazottai a következők:

Tanuló	Iskola	Felkészítő tanár
7. osztály		
1. <i>Rátkai Bálint</i>	Brenner János Általános Iskola és Gimnázium	<i>Vida Mária</i>
2. <i>Bozzay György Félix</i>	Brenner János Általános Iskola és Gimnázium	<i>Vida Mária</i>
3. <i>Varga Bence</i>	Körmendi Költsey u. Általános Iskola	<i>Kocsis Balászné</i>
8. osztály		
1. <i>Bödör Gábor József</i>	Jánosháza Szent Imre Általános Iskola	<i>Bödörné Lakos Katalin</i>
2. <i>Szabó Tamás</i>	Celldömölki Városi Általános Iskola	<i>Pálné Horváth Katalin</i>
3. <i>Nemes Attila</i>	Bobai Napsugár Általános Isola	<i>Pósné Szalai Éva</i>
<i>Tarcsi Zsolt</i>	Celldömölki Városi Általános Iskola	<i>Pálné Horváth Katalin</i>

A verseny korosztályonkénti első három helyezettei a szervezők és az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány által adományozott könyvjutalomban részesültek. A díjátadást követően a verseny záróakkordjaként – a hagyományoknak megfelelően – a jelenlévők megkoszorúzták az iskola közösségi helyiségében felállított Eötvös Loránd-domborművet.

A versenyen és a díjátadáson részt vett *Rozmán László*, a tankerület igazgatója. A Magyar Geofizikusok Egyesületét

és az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítványt *Újfalussy Antal* és *Pályi András* képviselte.

A verseny szervezéséért és lebonyolításáért köszönetet mondunk a szervezőknek, a felkészítő tanároknak és a fizikaversenyben részt vevő tanulóknak. A díjazottaknak gratulálunk, és reméljük, hogy a fizika tantárgy szeretete elkíséri őket további tanulmányaikban és talán még pályaválasztásukban is.

Pályi András

Az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány 2014. évi közhasznúsági jelentése

A Fővárosi Bíróság, az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítványt 8.Pk.64305/2. nyilvántartási számon 1990. 11. 30-án jegyzete be. A 2011. évi CLXXV tv. „Az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról” 32.§ (6) bekezdése szerint eljárva a Fővárosi Bíróság 83.Pk.64.305/1990/15. sz. határozatával megerősítette közhasznú jogállásában, összhangban a 32.§ (1) bekezdésével.

Számvetési beszámoló

A 219/1998 (XII. 30.) Kormányrendelet szerint az Alapítvány egyszerűsített beszámoló készítésére kötelezett. A hivatkozott rendeletnek megfelelően elkészítettük, és mellékeljük a beszámoló alapjául szolgáló 2014. évi mérleget és eredménykimutatást (nyilvánosságra kerül a *Magyar Geofizika* c. folyóiratban).

A költségvetési támogatás felhasználása

Az Alapítvány nem részesült költségvetési támogatásban a beszámolási időszakban.

Kimutatás a vagyon felhasználásáról

A mérleg forrásoldalát bemutató mellékelt táblázat szemlélteti a vagyon változását. A táblázat bemutatja az Alapítvány forgóeszközeinek és saját tőkeállományának – beleértve az alapítói vagyon mértékét is – névérték szerinti helyzetét 2014. december 31. állapot szerint.

Kimutatás a cél szerinti juttatásokról

Kiadásaink közül azokat a tételeket soroljuk ide, amelyek az Alapítvány Alapító Okiratában megfogalmazott célok megvalósításával kapcsolatosak:

Tudományos tevékenység, kutatás	576.114 Ft
Nevelés, oktatás, képességfejlesztés	48.076 Ft
Kulturális örökség megóvása	33.655 Ft
Összesen	657.845 Ft

Kimutatás a kapott támogatásokról

Az Alapítvány a 2014. évben költségvetési szervtől nem kapott támogatást. A NAV-tól az SZJA 1%-okból 14.632 Ft támogatás érkezett Alapítványunkhoz. Értékpapír-hozamnövekedés 2.397.526 Ft bevételt jelentett, valamint banki folyószámla kamataiból és korábbi adótúlfizetés visszaigényléséből 13.381 Ft bevétel származott.

Az Alapítvány vezető tisztségviselőinek nyújtott juttatás

Az Alapító Okiratnak megfelelően, semmilyen juttatásban nem részesültek a tisztségviselők.

Beszámoló a közhasznú tevékenységről

A 2014. évben is az elmúlt évek gyakorlatának megfelelően az Alapszabályában rögzített közhasznú tevékenységek támogatása jelentette tevékenységünk lényegét. Ezek a támogatások az alábbiakat foglalták magukban:


- tudományos szakmai tevékenység keretében konferenciákra történő utaztatás és konferenciatámogatás (8 fő), szakmai díj (2 fő) ifjú szakember részére, az Ifjú Szakemberek Ankétjának támogatása a Magyar Geofizikusokért Alapítvány kérésére
- kulturális örökség megóvása keretében részt vettünk Eötvös Loránd munkásságának világörökség részévé tételét szolgáló UNESCO előterjesztés elkészítésében és Eötvös Loránd sírjának koszorúzásán
- nevelés, oktatás, képességfejlesztés keretében támogattuk fizika tanulmányi versenyt (Celldömölk, Vas megye), és a Győrben megrendezett Öveges József országos fizikaversenyt.

Az Alapítvány tárgyévi gazdálkodása zökkenőmentes volt, minden számláját határidőre kifizette, készpénzforgalmában fennakadás nem volt, vállalkozási tevékenységet nem folytatott. Tartozása, köztartozása nincs.

A jelentést az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány Kuratóriuma megtárgyalta és elfogadta.

Budapest, 2015. május 12.

*Pályi András elnök,
Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány Kuratóriuma*

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------


Szervezet neve:

Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány

Az egyszerűsített éves beszámoló mérlege			
<i>(Adatok ezer forintban.)</i>			
	Előző év	Előző év helyesbítése	Tárgyév
ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK)			
A. Befektetett eszközök	20 002		21 416
I. Immateriális javak	71		37
II. Tárgyi eszközök	205		107
III. Befektetett pénzügyi eszközök	19 726		21 272
B. Forgóeszközök	174		187
I. Készletek			
II. Követelések	23		29
III. Értékpapírok			
IV. Pénzeszközök	151		158
C. Aktív időbeli elhatárolások			
ESZKÖZÖK ÖSSZESEN	20 176		21 603
FORRÁSOK (PASSZÍVÁK)			
D. Saját tőke	20 176		21 603
I. Induló tőke/jegyzett tőke	6 000		6 000
II. Tőkeváltozás/eredmény	13 469		14 176
III. Lekötött tartalék			
IV. Értékelési tartalék			
V. Tárgyévi eredmény alaptevékenységből	707		1 427
VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből			
E. Céltartalékok			
F. Kötelezettségek			
I. Hátrasorolt kötelezettségek			
II. Hosszú lejáratú kötelezettségek			
III. Rövid lejáratú kötelezettségek			
G. Passzív időbeli elhatárolások			
FORRÁSOK ÖSSZESEN	20 176		21 603

Kitöltő verzió:2.65.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.05.10 22.27.02

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------

Szervezet neve:

Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány


Az egyszerűsített éves beszámoló eredmény-kimutatása

(Adatok ezer forintban.)

	Alaptevékenység			Vállalkozási tevékenység			Összesen		
	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév
1. Értékesítés nettó árbevétele	157		0				157		0
2. Aktivált saját teljesítmények értéke									
3. Egyéb bevételek	423		27				423		27
- tagdíj, alapítótól kapott befizetés									
- támogatások	422		15				422		15
- adományok									
4. Pénzügyi műveletek bevételei	1 057		2 399				1 057		2 399
5. Rendkívüli bevételek									
ebből:									
- alapítótól kapott befizetés									
- támogatások									
A. Összes bevétel (1+2+3+4+5)	1 637		2 426				1 637		2 426
ebből: közhasznú tevékenység bevételei	157						157		
6. Anyagjellegű ráfordítások	530		634				530		634
7. Személyi jellegű ráfordítások	126		154				126		154
ebből: vezető tisztségviselők juttatásai	0		0				0		0
8. Értékcsökkenési leírás	123		131				123		131
9. Egyéb ráfordítások	101		80				101		80
10. Pénzügyi műveletek ráfordításai	50						50		

Kitöltő verzió:2.65.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.05.10 22.27.02

	A kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezet egyszerűsített beszámolója és közhasznúsági melléklete	PK-142
---	---	--------

Szervezet neve:

Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány

Az egyszerűsített éves beszámoló eredmény-kimutatása 2.

(Adatok ezer forintban.)

	Alaptevékenység			Vállalkozási tevékenység			Összesen		
	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév	előző év	előző év helyesbítése	tárgyév
11. Rendkívüli ráfordítások									
B. Összes ráfordítás (6+7+8+9+10+11)	930		999				930		999
ebből: közhasznú tevékenység ráfordításai	676		658				676		658
C. Adózás előtti eredmény (A-B)	707		1 427				707		1 427
12. Adófizetési kötelezettség									
D. Adózott eredmény (C-12)	707		1 427				707		1 427
13. Jávahagyott osztalék									
E. Tárgyévi eredmény (D-13)	707		1 427				707		1 427
Tájékoztató adatok									
A. Központi költségvetési támogatás	398						398		
B. Helyi önkormányzati költségvetési támogatás									
C. Az Európai Unió strukturális alapjaiból, illetve a Kohéziós Alapból nyújtott támogatás									
D. Normatív támogatás									
E. A személyi jövedelamadó meghatározott részének adózó rendelkezése szerinti felhasználásáról szóló 1996. évi CXXVI. törvény alapján kiutalt összeg	24		15				24		15
F. Közzolgáltatási bevétel									

Az adatok könyvvizsgálattal alá vannak támasztva.

Könyvvizsgálói záradék

Igen

Nem

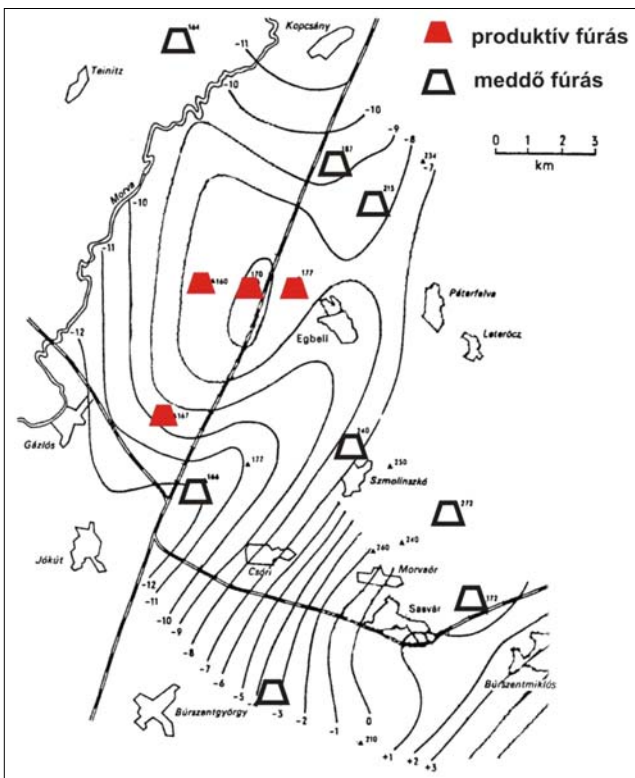
Kitöltő verzió:2.65.0 Nyomtatvány verzió:5.2

Nyomtatva: 2015.05.10 22.27.02

Beharangozó az Egyesület 34. Vándorgyűléséhez

Budapest, 2015. szeptember 24–26.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöksége 1956 októberében hozott határozatot arról, hogy „az Egyesület minden év szeptemberében tudományos ankétot rendez külföldi vendégek meghívásával”. Az első ilyen „szeptemberi ankét” 1957. szeptemberében Budapesten és Tihanyban volt. Tudomásunk szerint Egyed professzor javaslatára az ankét elnevezés helyett hamarosan a „szimpózium” nevet használták az őszi konferencia megjelölésére, és ebből fejlődött ki a „Nemzetközi Geofizikai Szimpózium” intézménye, a szocialista országok geofizikai egyesületeinek bevonásával. A szimpóziumok sorában az első külföldi színhely Lipcse (1967), az utolsó 1991-ben Kijev volt. A szimpóziumokkal párhuzamosan azonban az Egyesület szervezett vándorgyűléseket is, az első (hivatalosan a második) ilyen rendezvény 1965 szeptemberében Szegeden volt. Azóta az ország 17 városa adott helyet 33 vándorgyűlésnek, teljesítve azt az alap gondolatot, hogy egy ilyen rendezvénynek mindig az adott régió geofizikai/földtani kérdéseit kell előtérbe helyeznie.



Az egbelli mérésekből számított gravitációs anomália-térkép

A vándorgyűléseket az Egyesület általában évente rendezte, a kilencvenes évektől mindig ősszel. A pénzügyi nehézségek miatt ebben az évszázadban viszont az a megállapodás van érvényben, hogy három társegyesület (a Magyarhoni Földtani Társulat, az Országos Magyar Bányász-Kohász Egyesület és az MGE) felváltva rendezi (őszi) konferenciáját, emiatt volt 2006-ban Zalakaroson, 2009-ben Pécsen és 2012-ben Miskolcon vándorgyűlésünk.

Terveink szerint idén ősszel Budapest, a Benczúr Hotel és Konferenciaközpont ad majd otthont a 34. vándorgyűlésnek. „100 éves a műszeres szénhidrogénkutatás” lesz a konferencia „címe”, mert 100 éve, 1915 nyarán kezdődtek meg az akkor már ismert egbelli kőolajtelep felett azok a kísérleti mérések, amelyek először szolgáltatott bizonyítékot a torziósinga kőolajkutatási felhasználhatóságára. Böckh Húgó 1917-ben ezt így írta le: „Javaslatomra az 1915. és 1916. év nyarán Dr. Pekár Dezső és Fekete Jenő urak Eötvös Loránd báró irányítása mellett Egbell környékén végeztek nehézségi méréseket”. Szabó Zoltán tagtársunk adatai szerint a „100 év” nem egészen pontos, mert 1915-ben előkészítésül csak Sterneck-ingás mérések készültek a kutatási területen, az Eötvös-ingás felvételezésre 1916-ban került sor. De hát hogy venné ki magát, ha úgy hirdetnénk a vándorgyűlést: „99 éves ...”? És jövőre ugye lesz vándorgyűlésünk, amelyen megünnepelelnénk a pozitív eredményeket.

Az egbelli mérések eredménye közismert: a gravitációs maximum nagyjából egybeesik a kőolajtelep elterjedésével. E mérés bebizonyította az Eötvös-inga alkalmazhatóságát a szénhidrogén-kutatásban, és ezzel megteremtette a kőolajkutató geofizika alapjait. Böckh Húgó értékelése: „... De, ha nem is volna meg a geológiai felvétel, az izogammák mégis biztos támpontot nyújtanának arra nézve, hogy hol telepítsünk kutató fúrást.”

Az Egyesület e vándorgyűlését is a szokásainknak megfelelően rendezzük meg. Néhány részlet terveinkből:

- tájékoztatásul a vándorgyűlés honlapja szolgál (a www.mageof.hu egyesületi honlapról érhető el), a regisztrálni innen (is) lehet;
- a Benczúr Hotelben lesznek az előadások, a megnyitó, a műszerkiállítás, a büfébeédek és a csütörtök esti baráti vacsora;
- szakítva a hagyományokkal, az előadások tartalmi összefoglalóját pendrive-on kapják meg a vándorgyűlés résztvevői;

- a megnyitóra 3 előadást tervezünk: *Szabó Zoltán* az egbelli gravitációs mérésekről, *Csath Béla* az egbelli kőolajmező fúrásos kutatásáról, végül a MOL Magyarországról *Kis Károly* a magyar szénhidrogén-kutatás és -kitermelés helyzetéről tart előadást;
- a szóbeli előadások két párhuzamos szekcióban, csütörtökön-pénteken lesznek;
- mivel Egyesületünk elkötelezett a földtudományi ismeretterjesztés terén, a megnyitó reggelén (ugyanúgy, mint Pécsen) „nulladik órát” rendezünk a környékbeli gimnáziumok tanulóinak 2 ismeretterjesztő előadással;
- pénteken este a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet meghívására a vándorgyűlés résztvevői meg fogják látogatni az Eötvös Loránd Emlékgyűjteményt és műszerkiállítást;
- szombaton tanulmányi kirándulás keretében – külön regisztráció alapján – meglátogatjuk a budai Várbarlang közönség elől elzárt részét szakmai vezetéssel;
- a barlangjárás előtt rövid előadásokat hallgatunk meg a Várbarlang speleológiájáról, a vári barlangok és pincék kultúrtörténetéről és hasznosítási lehetőségeiről, valamint a Vár mérnökgeofizikai vonatkozásairól;
- a vándorgyűlésre magyar vagy angol nyelvű, szóbeli vagy poszterelőadásokat várunk; az előadások tartalmi összefoglalóját szövegfájlként 2015. augusztus 1-jéig kérjük beküldeni az Egyesület postafiókjába (postmaster@mageof.t-online.hu); terjedelmi korlát: szóközök nélkül 2500 karakter;
- a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal elnökének határozata alapján mind a vándorgyűlésen tartott előadással, mind a részvétellel a földtani/geofizikai szakértői jogosultsághoz előírt kreditpontokat lehet szerezni;
- a vándorgyűlés helyszínén lehetőség lesz hazai és külföldi, a földtudományok területén működő szolgáltató szervezetek bemutatkozására (kiállítás, promóciós előadások, bemutató poszterek).

Regisztrációs (részvételi) díjak		
	Augusztus 15. előtt	Augusztus 15. után
Teljes részvételi díj	55 000 Ft	65 000 Ft
Kedvezményes részvételi díj	35 000 Ft	40 000 Ft
Egynapos regisztráció	35 000 Ft	40 000 Ft
Tanulmányi kirándulás	2000 Ft	

Kakas Kristóf



8th Congress of the Balkan Geophysical Society



Hellenic Geophysical Union
Bulgarian Geophysical Society
Association of Hungarian Geophysicists
Assoc. of Geophysicists & Environmentalists of Serbia
The Chamber of Geophysical Engineers of Turkey
Romanian Societies of Geophysics
Albanian Geophysical Society

Second announcement

4 - 8 October 2015
Chania, Crete, Greece

ORGANIZERS:
Hellenic Geophysical Union
Region of Crete

For further details and updates please visit the event website:
<http://www.balkangeophysoc.gr/menu/congresses/bgs2015/>

Welcome

We are honored to invite you to attend the 8th Congress of Balkan Geophysical Society (BGS), scheduled to take place in Chania, Greece, on the 4th-8th October 2015. The 8th BGS Congress is the largest and most comprehensive geophysical event in the Balkan region. The Congress program consists of a large conference and technical exhibition providing information on the role that geophysics plays in the realms of geology, reservoir petroleum, mining, seismology, geothermal energy, engineering and environment in the Balkan region. The 8th BGS Congress aims to bridge the basic with the applied research in the domain of Geophysics. We particularly welcome active and young geophysicists. We look forward to meeting you at the BGS Congress in Greece in October of this year.

Venue

The congress will be held in the facilities of the Chania Cultural Center located at the center of the city, 70, Andrea Papandreou str. The city of Chania is located on the north-east part of the Prefecture of Chania. It is the capital of the prefecture and its administrative, economic, commercial and transportation center. It has a population of over 60.000 residents and is built over the ruins of the ancient city of Kydonia. The beautiful city of Chania managed to preserve its original colors and historical character, despite the fast-growing tourist industry. It is considered as one of the most beautiful cities of Greece and the most picturesque city of Crete.

Transportation

The Chania International Airport, hosts daily direct flights to and from Athens and Thessaloniki with Aegean Airlines and Ryan Air. Daily ferry connects Piraeus and Souda port, Chania.

Program of Events

Sunday, 4 October, 2015

09:00-17:00 Meetings - Workshops

Monday, 5 October, 2015

10:00-12:00 Opening Session and technical exhibition
 14:00-16:00 Technical Program and technical exhibition
 19:00-21:00 Ice-breaker reception at the Congress Center

Tuesday, 6 October, 2015

09:00-17:00 Technical Program and technical exhibition
 19:00-23:00 Conference evening gala dinner

Wednesday, 7 October, 2015

09:00-17:00 Technical Program and technical exhibition

Thursday, 8 October, 2015

Field trip

Technical exhibition

On Monday, Tuesday and Wednesday, the technical exhibition will be held simultaneously to the conference program. The city park next to the Chania Cultural Center will serve for field demonstration on site.



8th Congress of the Balkan Geophysical Society
4 - 8 October 2015 Chania, Crete, Greece

For further details and updates please visit the event website:
<http://www.balkangeophysoc.gr/menu/congresses/bgs2015/>

Important Dates

Open call for paper.....	15 October 2014
Opening registration.....	01 May 2015
Deadline for Expanded Abstracts submission.....	15 May 2015
Deadline for early registration.....	1 August 2015
Deadline for pre-registration.....	1 September 2015
On site registration.....	5-7 October 2015

Registration fees

<i>Registered and paid</i>	<i>until 1st August</i>	<i>after 1st August</i>	<i>on site***</i>
Full registration	€ 130	€ 150	€ 170
Second exhibitor registration	€ 100	€ 120	€ 150
Young scientist registration*	€ 70	€ 90	€ 100
Congress evening**	€ 40	€ 40	€ 50
Field excursion (8th October)	€ 40	€ 40	€ 50

* Below the age of 30. Certification is required

** Only full registration fee includes the congress evening.

*** After 1st September.

Technical Topics

- Seismic, Seismic Interpretation / Oil & Gas Exploration
- Goelectrical & Electromagnetical Geophysics
- Engineering & Environmental Geophysics
- Geophysical Modeling and Inversion
- Potential Fields (Gravity, Magnetics)
- Geophysics for Historical Heritage
- Seismology and Lithosphere
- Ground Penetrating Radar
- Seismic Surface Waves
- Marine Geophysics
- Hydrogeophysics
- Well Logging
- Geothermy

International steering

committee

- Antonis Vafidis (HGU) Chairman
- Stefan Shanov (BgGS)
- George Apostolopoulos (HGU)
- Salvatore Bushati (AGS)
- Istvan Kestmarky (AHG)
- Lazlo Vero (AHG)
- Dumitru Ioane (RGS)
- Paul Georgescu (RGS)
- Snezana Komatina (AGES)
- Sevket Demirbas (CGET)
- Ahmet Basokur (CGET)
- Gavril Mirakovski
- Petar Stavrev (BgGS)

Local organizing

committee

- Antonis Vafidis
- Panagiotis Tsourlos
- Grigoris Tsokas
- Yiannis Grigoriou
- George Apostolopoulos
- Kostas Tzimeas
- George Vargemezis
- Apostolos Sarris
- Kostas Papazachos
- Nikos Voulgaris
- Pantelis Soupios
- George Kritikakis
- Nikos Economou
- Nikos Andronikidis

8th Congress of the Balkan Geophysical Society
4 - 8 October 2015 Chania, Crete, Greece





8th Congress of the Balkan Geophysical Society 4 - 8 October 2015 Chania, Crete, Greece

Congress Highlights

- The Call for Papers will open on 15/10/2014, with the EAGE submission system available for the collection and storage of extended abstracts.
- Deadline for Expanded Abstracts submission: 15 May 2015.
- The presented Extended Abstracts will be published electronically both in the BGS Journal and EarthDoc (EAGE).
- The Association is firmly committed to encouraging the participation of young geoscientists, in order to promote cooperation and understanding amongst expert organizations.
- Reduced registration fees have been introduced for young participants.
- Awards will be given for the best presentations by young geoscientists.
- Sightseeing tours will be organized for participants and family members.

Contact

Prof. Antonis Vafidis
 Technical University of Crete
 Applied Geophysics Laboratory
 Polytechnioupolis, 73100 Chania, Greece
 Tel: + 30 28210 37643, Fax: + 30 28210 69554
 e-mail: bgs2015@easy-conference.gr

EAGE Head Office
 PO Box 59, 3990 DB Houten, The Netherlands
 Tel: +31 88 995 5055, Fax: +31 30 634 3534
 e-mail: eage@eage.org

Main Sponsors



Hermann László

1945–2015

Hermann László, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet egykori munkatársa 1945-ben született Tamásiban. A helyi Béri Balogh Ádám Gimnáziumban érettségizett. Katonai szolgálata után az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett fizikusként diplomát. Első munkahelye az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézetében volt, onnan került az ELGI Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztályának Mélyszerkezetkutató Osztályára 1976 végén. Itt eleinte a vibroszeiz eljárás módszertanának elméleti és gyakorlati fejlesztésével foglalkozott, majd a Bányageofizikai Osztályon bekapcsolódott a Mecseki Szénbányák megbízásából kezdett bányageofizikai kutatásba. Itt a 80-as évek elejére nemzetközi viszonylatban is elsősk között kidolgozta a görbült sugárutas szeizmikus tomográfia algoritmusát, később ezt tekintette legjelentősebb munkájának. Részt vett a telephullám átvilágító mérések módszertanának fejlesztésében, valamint a bányabeli mérésekben nemcsak itthon, de Kínában, Törökországban és Szlovákiában is.

Az Intézet 1993-ban bekövetkezett átalakítása után a Mérnökgeofizikai Főosztályon folytatta munkáját. Itt közreműködött a hazai P és S crosshole mérések eszközparkjának kifejlesztésében és mérnök-, valamint környezet-geofizikai, sekély szeizmikus feladatok megoldásában (üregkutatás, vonalas létesítmények roncsolás mentes vizsgálata, a földrengések helyi hatását befolyásoló tényezők térképezése, stb.). Fő kutatási területe azonban végig a szeizmikus sebességtér meghatározása maradt különböző hullámtípusok és mérési geometriák esetén.

A 80-as években féltucatnyi diplomázó témavezetője, ipari konzulense volt. 1998-tól, pedig az ELGI TUDOSZ



Hermann László
1945–2015

alapszervezet titkáráként is működött. Tagja volt a Magyar Geofizikusok Egyesületének és az EAGE „Near Surface Geophysics” szekciójának.

Nagyon nagy tudású, csendes ember volt, ha elakadtunk, valamilyen matematikai, vagy fizikai kérdésben, akkor hozzá kellett fordulni, ő meghallgatta a problémát, majd elvonult a könyvtárba, és egy idő múlva jött vissza a megoldással. Lassan kifejlődő betegsége miatt bekövetkező távozása nagy űrt hagyott maga után.

Halálhírért családjától tudtuk meg, az emlékére szervezett összejövetelen egykori munkatársai a búcsúztatót a következő szavakkal zárták:

„Elmentél Te, aki büszkén vállalta, hogy Kiváló Sertésenyésztő, akiről kevesebben tudták, hogy mellesleg kiváló fizikus is vagy, Te a Kiváló Dolgozó, mert emlékszel egykoron ilyen kitüntetések is osztogattak. Te, a lányoknak, asszonyoknak közülünk a legjobban bókolni tudó gáláns úriember, vagy egyszerűen, Sedy Lóri után szabadon, Te a *Dörmi*.

Azért ne szomorkodj, mert jelentem, a gumiszalagon már mi sem zötykölődünk epekedvén a jól megérdemelt meleg zuhanyra, vagy a sztereóban elszívandó cigarettákra, és nem hiszem, hogy lesz a Karancs szállónak még egyszer sztriptízbárja. De amíg élünk, eszünkbe jutsz majd, ha bedugjuk az általad elnevezett Pubi Hurkát valamilyen fűrólyukba, vagy ha mérünk majd megint a Mariska Medencéjében, a Döglött Kutyanál, a Kék Tónál vagy bárhol, ahol majd megállunk egy pillanatra rád emlékezni. Melegség önti el majd szívünket.”

Nyugodj Békében!

Törös Endre, Bodoky Tamás

Rendezvénynaptár

2015. július		
júl. 18–22.	Az SPWLA 56. évi szimpóziuma (https://spwla.org)	Long Beach, Kalifornia, USA
2015. szeptember		
szept. 6–10.	Near Surface Geoscience 2015 (21. konferencia) (www.eage.org)	Torino, Olaszország
szept. 16–18.	European Geomagnetic Repeat Station Survey – 7. munkaértekezlet (magnete2015.mfgi.hu)	Budapest, MFGI díszterem (Stefánia út)
szept. 24–26.	A Magyar Geofizikusok Egyesületének 34. vándorgyűlése fb: Geofizikusok Egyesülete (www.mageof.hu)	Hotel Benczúr, Budapest
szept. 28–30.	SPE – évi konferencia és kiállítás (www.spe.org)	Houston, USA
2015. október		
okt. 5–8.	A Balkán Geofizikai Társulat 8. kongresszusa (www.eage.org)	Chania, Kréta, Görögország
okt. 13–23.	3. Fenntartható Földtudományi Konferencia (www.eage.org)	Celle, Németország
okt. 18–23.	SEG – évi közgyűlés és műszerkiállítás (www.seg.org)	New Orleans, USA
2015. november		
nov. 24–26.	3. nemzetközi konferencia a geoelektromos monitorozásról (opac.geologie.ac.at)	Bécs, Ausztria
2016. május		
máj. 30– jún. 2.	78. EAGE kongresszus és műszerkiállítás (www.eage.org)	Bécs, Ausztria
2016. szeptember		
szept. 4–8.	21. Near Surface Geoscience 2016 (21. konferencia) (www.eage.org)	Barcelona, Spanyolország

További részletek, referenciák a honlapról (www.mageof.hu) érhetők el.

Kakas Kristóf

Magyar geofizika Iránban 1974 – 1979

