

# MAGYAR GEOFIZIKA

HUNGARIAN GEOPHYSICS

A MAGYAR  
GEOFIZIKUSOK  
EGYESÜLETÉNEK  
FOLYÓIRATA



JOURNAL OF THE  
ASSOCIATION  
OF HUNGARIAN  
GEOPHYSICISTS

Emlébeszéd Eötvös Loránd sírjánál  
A Szerkesztőség közleménye

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2025. évi Közgyűlése  
Ifjú Szakemberek Ankétja – 2025

Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés – 2. körlevél

Erőtér-geofizikai adatok spektrálanalízise és paramétervizsgálata – a Nyírség példáján  
Különböző mélységű mágneses hatók azonosítása a spektrálisan szűrt  
mágnesesanómália-térképek alapján

1992. Szolikamszk – Bereznyiki (Expedíció az urali sóbányákhoz)

Geofizikus hallgatók sikerei a 37. Országos Tudományos Diákköri Konferencián, Pécs, 2025

Ifjúsági Előadói Nap a Miskolci Egyetemen

Balkan Geophysical Society hírek

Felhívás (HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet)

In memoriam

Dr. Turai Endre, Nagy Zoltánné Walcz Irén

Errata





# MAGYAR GEOFIZIKA

## HUNGARIAN GEOPHYSICS

66. évfolyam (2025) 1. szám



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

### TARTALOM • CONTENTS

#### SZERKESZŐSÉGI ROVAT • EDITORIAL

- 3 Emlékbeszéd Eötvös Loránd sírjánál (Memorial speech at the grave of Roland Eötvös) – *Szarka L.*  
4 A Szerkesztőség közleménye (Announcement of the Editorial) – *Szerkesztőség*

#### MGE HÍREK • NEWS OF ASSOCIATION OF HUNGARIAN GEOPHYSICISTS (AHG)

- 5 A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2025. évi Közgyűlése (General Assembly of AHG) – *Hegedűsné Petró E., Bodoky T.*  
8 Ifjú Szakemberek Ankétja – Hévíz, 2025. március 25–26. (Meeting of Young Professionals – 2025) – *Hegedűsné Petró E.*  
10 Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés – 2. körlevél (Geological and Geophysical Assembly – 2nd Circular)

#### TANULMÁNY • PAPER

- 12 Erőtér-geofizikai adatok spektrálanalízise és paramétervizsgálata – a Nyírség példáján (Spectral analysis of force field geophysical data and investigation of the parameters on the example of the Nyírség) – *Kiss J.*  
24 Különböző mélységű mágneses hatók azonosítása a spektrálisan szűrt mágneses anomália-térképek alapján (Identification of magnetic bodies of different depths based on spectrally filtered magnetic anomaly maps) – *Kiss J.*

#### HOZZÁSZÓLÁS • COMMENT

- 39 1992. Szolikamszk – Bereznyiki (Expedíció az urali sóbányákhoz) – *Kiss J.*

#### HÍREK • NEWS

- 41 Geofizikus hallgatók sikerei a 37. Országos Tudományos Diákköri Konferencián, Pécs, 2025 – *Molnár B., Szűcs J. G.*  
43 Ifjúsági Előadói Nap a Miskolci Egyetemen – *Nádasi E.*  
44 Balkan Geophysical Society hírek – *S. Komatina*  
45 Felhívás (HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet) – *Bór J.*

#### IN MEMORIAM

- 46 Dr. Turai Endre – *Szabó N. P.*  
47 Nagy Zoltánné Walcz Irén – *Szanyi V. B.*

#### ERRATA

- 48 A *Magyar Geofizikában* megjelent dolgozatok szerzői helyreigazításai

# MAGYAR GEOFIZIKA

## HUNGARIAN GEOPHYSICS

66. évfolyam (2025) 1. szám

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

*Főszerkesztő • Editor-in-Chief*

DR. BODOKY TAMÁS

E-mail: [mageofedit@gmail.com](mailto:mageofedit@gmail.com)

*Szerkesztőbizottság • Editorial Board*

DR. GALSA ATTILA, DR. KISS JÁNOS, DR. LÓRINCZ KATALIN,

DR. NÁDASI ENDRE, DR. SZABÓ NORBERT PÉTER

*Technikai szerkesztő • Technical Editor*

HOCK GÁBOR

E-mail: [mageoftechn@gmail.com](mailto:mageoftechn@gmail.com)



Lapunk e számának megjelenését a  
Magyar Tudományos Akadémia  
támogatja

---

A szerkesztőség a szakcikket (tanulmányokat) szaklektorálás után közli. A szaklektorok névsorát az évfolyam záró számában 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: Breitner Dániel

Szerkesztőség: 1145 Budapest, Columbus u. 17-23.

Telefon: (06) 30-811-8819

Titkársági e-mail: [postmaster@mageof.t-online.hu](mailto:postmaster@mageof.t-online.hu)

Honlap: [www.mageofegy.hu](http://www.mageofegy.hu)

Megjelenik évente négyszer

INDEX: 26 507

HU ISSN 2677-1497 (online)

# Emlékbeszéd Eötvös Loránd sírjánál, a Magyar Geofizikusok Egyesülete által szervezett éves koszorúzási ünnepségen

Tisztelt Egybegyűltek!

Eötvös Loránd – világhírű magyar kutató, egyben kulturális, tudományszervező, közéleti mintakép; a természet- és sportszeretet, egyben a polgári életérzés terjesztője; Közép-Európa-szerte köztiszteletnek örvendő báró, Károlyházi Frigyessele szövege „a magyar nemzet ékessége” [1] – hetvenegy évet élt meg. A 71-es szám egyik következménye, hogy a 25, 50 és 100 éves kerekítésű évfordulókat időben egyenetlenül ünnepeljük. Ezért volt a közelmúltban két egymáshoz közeli emlékév: 2019-ben, halálának centenáriumán az „Eötvös 100”, majd 4 évre rá születésének 175. évfordulóján az „Eötvös 175” [2]. Mivel én voltam e két emlékév koordinációs testületének elnöke, Timár Gábortól, a Magyar Geofizikusok Egyesülete elnökétől felkérést kaptam arra, hogy a mai alkalommal mondjak néhány szót.

Mindenekelőtt azt szeretném mondani, hogy Eötvös Loránd sokszorosan is jelkép. Az ő halála napjának (április 8.) közelében jövünk össze minden esztendőben itt, a Fiumei úti sírkertben, de felidéződik bennünk újabban eltávozott geofizikus társaink emléke is. Többek között Ádám Antal akadémikusé, aki 71+25. életévében, idei nemzeti ünnepünkön hunyt el [3].

Az eötvösi tudományos életmű jelentőségét mindennél jobban kifejezi, hogy a folyadékok felületi feszültsége és a gravitáció különféle vonatkozásai terén számos tudományos fogalom örökíti meg nevét: Eötvös-szabály avagy Eötvös-egyenlet, Eötvös-állandó, Eötvös-szám (kapillaritás), Eötvös-kísérlet, Eötvös-paraméter (gyengekvivalencia-elv), Eötvös-féle torziós mérleg avagy – helytelenül – Eötvös-inga (laboratóriumi és terepi mérőeszköz), Eötvös-hatás, Eötvös-korrekció (gravitáció forgó bolygón), Eötvös-tenzor (geodézia), Eötvös-féle mágneses törvény avagy Poisson–Eötvös-összefüggés (geofizika), valamint az eötvös (E) fizikai mértékegység, ami ma az űrkutatásban éli reneszánszát. 2023 végén azt gondoltuk [4], hogy az Eötvös Lorándról elnevezett tudományos fogalmak listája végleges és teljes.

Meglepetésünkre 2024-ben egy kohász akadémikus, Kaptay György fémolvadékok tanulmányozása alapján felvetette, hogy a folyadékok felületi feszültségével kapcsolatos Eötvös-számban tanácsos végrehajtani egy kb. 2 százalékos kiigazítást [5], mert Eötvös e korai munkájában a nehézségi gyorsulásra még a 10-es közelítő értéket hasz-

nálhatta [6]. Nincs kizárva, hiszen a  $g$  pontos értékét csak akkoriban kezdték meghatározni [7].

Varga Péter pedig nemrég arra mutatott rá, hogy az összeállított lista sem teljes. Fellelhető ugyanis még egy további fogalom, amely Eötvös Lorándhoz köthető: az ún. Eötvös-erő, azaz a sarki taszítóerő („Polfluchtkraft”, „pole-fleeing force”), a centrifugális erő felszínnel párhuzamos összetevője, amely az egyenlítő felé mutat [8]; erről Eötvös 1913-ban, Hamburgban szólt [9]. Tény, hogy az Eötvös-erő kontinensvándorlási hipotézissel való összefüggését néhány évtizede több nagyon érdekes tanulmány is tárgyalta [10–12].

Arról pedig egyáltalán nem esik szó (pedig teljesen egyértelmű), hogy az Eötvös-hatás és az Eötvös-erő a légköri áramlásokra is kihat. Az a tény, hogy a légköri áramlás szerkezete a trópuson és azon kívül eltér egymástól: a gravitáció és a körmozgás törvényszerűségeiből egyenesen következik. Úgyhogy az egyenlítőről a sarkvidékekre történő energiaszállítás ingadozásaira, azaz az éghajlatváltozásokra vonatkozó olyasféle klímahipotézisek, amelyek a trópusi és a trópuson kívüli légkör eltérő jellegét elhanyagolják, és ehelyett egydimenziós „átlaglégkörből” indulnak ki, eleve nem lehetnek helyesek.

Az élő eötvösi örökség legújabb fejleményeinek tanulmányozásához kellemes fejtörést kívánok. Reméljük, hogy a közelgő Magyar Tudomány Éve méltóképpen felmutatja báró Eötvös Loránd örökségét is.

2025. április 4.

Szarka László

## Hivatkozások

- [1] Károlyházi F.: Hungaræ gentis decus. *Fizikai Szemle*, 1998/12, 397.
- [2] <https://eotvos100.hu/>
- [3] Szarka L.: Dr. Ádám Antal, a Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító tagja. 1929–2025. *Magyar Geofizika*, 2024/4, 165.
- [4] Szarka L., Sólyom J.: Bevezető. *Magyar Tudomány*, 2024/3, DOI: 10.1556/2065.185.2024.3.1
- [5] Kaptay G.: On the temperature dependence of surface tension: Historical perspective on the Eötvös equation of capillarity, celebrating his 175th anniversary. *Advances in Colloid and Interface Science*, 332 (2024). DOI: 10.1016/j.cis.2024.103275.

- [6] Eötvös R.: Über den Zusammenhang der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten mit ihrem Molekularvolumen. *Ann. Phys. Chem.*, 263 (1886), 448–459.
- [7] Ádám J., Rózsa Sz., Tóth Gy., Völgyesi L.: Magyarország 100 évvel ezelőtt létesített első gravimetriai főalappontjának újramérése a Műegyetemen. *Geodézia és Kartográfia*, 2018/1, Magyarország 100 évvel ezelőtt létesített első gravimetriai főalappontjának újramérése a Műegyetemen, DOI: 10.30921/GK.70.2018.2.1
- [8] Fodor Cs., Varga P., Sneeuw N.: Impact of tidal friction on the motion of lithospheric plates and earthquake activity. *Terra Nova*, 00, 1–7. DOI: 10.1111/ter.12685
- [9] Eötvös R.: Verhandlungen der 17. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung 1. 111. (1913)
- [10] Horváth G.: Az Eötvös-féle „sarki taszítóerő” a wegeneri kontinensvándorlás tükrében. *Fizikai Szemle*, 1988/1, 31–34.
- [11] Goedecke G. H., Ni James F.: Eötvös force on the lithosphere, *Tectonophysics*, 187, 1–3, 251–257 (1991)
- [12] Krause R. A.: Die Polfluchtkraft: Der LELY-Versuch – Vergessene Begriffe der Geologiegeschichte. *Polarforschung*, 2007/3, 133–140.

## A Szerkesztőség közleménye

Kedves munkatársunk *dr. Pethő Gábor* sok éves közös munka után bejelentette visszavonulását a Szerkesztőbizottságból, munkakörét *dr. Nádasi Endre* veszi át.

Itt szeretnénk megköszönni *dr. Pethő Gábor* munkatársunknak és barátunknak a lap érdekében hosszú éveken át végzett sikeres munkáját, és kívánjuk utódjának, *dr. Nádasi Endrének*, hogy hasonló eredményességgel folytathassa azt tovább.

*Szerkesztőbizottság*

# A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2025. évi Közgyűlése

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 2025. évi közgyűlését április 25-én tartotta a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatóságának konferenciatermében (Budapest, XII. Alkotás utca 50./B). A közgyűlésen 56 tagtársunk volt jelen.

Az Egyesület elnöke, *dr. Timár Gábor* megállapítja, hogy bár a 14.30 órára összehívott Közgyűlés határozatképtelen volt, de a meghívóban meghirdetett második időpontban, 15.00 órakor a Közgyűlés a jelenlévők létszámától függetlenül határozatképes.



Dr. Timár Gábor, az MGE elnöke

A Közgyűlés a Himnusz eléneklésével kezdődött, majd a napirend elfogadása következett.

*Dr. Timár Gábor*, a Magyar Geofizikusok Egyesületének elnöke a jegyzőkönyv vezetésére *Hegedüsné Petró Erzsébet*-et, az emlékeztető hitelesítésére *Kovács Attila Csaba* és

*Kovács Péter*, egyesületi tagokat javasolta, a Közgyűlés a javaslatot elfogadta.

Az elnök ezután hivatalosan is megnyitotta a közgyűlést, majd köszöntötte a társegyesületek képviselőit, az Egyesület jogi tagjait és támogatóit. Ezt követően röviden összefoglalta a most záruló kétéves elnöki ciklusának célkitűzéseit, eseményeit és eredményeit. Köszönetet mondott munkája támogatóinak. Szólt az Egyesület korábbi otthonának, az egykori Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Columbus utcai épületének eladásáról, ami Egyesület életében nagy változást jelent, emiatt az alapszabályt is módosítani kell. Szerencsére a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatóságával kötött együttműködési megállapodás keretében többször is kapott segítséget az Egyesület, így a közgyűlés esetében is azzal, hogy ezt a fenti hatóság helységében tarthatjuk meg, amit ezúton is köszönünk.

*Dr. Timár Gábor* ismerteti a közgyűlés napirendjét, melyet egyébként minden tagtársunk kézhez kapott a rendezvény meghívójával együtt. A Közgyűlés a napirendet egyhangúan elfogadta.

A Közgyűlés egy perces néma felállással emlékezett meg az utolsó évben elhunyt tagtársakról, név szerint:

*Hursán László, Kántor József, Kovács Zsombor,  
Molnár Kálmánné, Szalai József, Szarka Rudolf,  
Ujfalussy Antal, Vida Zsolt, Virágh Péter*

tagtársakról.

A napirend szerint a titkári beszámoló következett, az Elnök felkérte *Bereczki László* általános titkárt beszámolójának megtartására.



Az MGE Közgyűlése, 2025

A 2024. évi titkári beszámolót már korábban megkapták az Egyesület tagjai, így itt azt nem részletezzük.

A titkári beszámoló után *Kaszás László* a Felügyelőbizottság elnöke következett. Kaszás László elmondta, hogy évekre visszamenőleg mindig korrekt és átlátható beszámolót kap a Felügyelőbizottság (FB) és ez így volt ez idén is. Ennek alapján az FB teljes bizonyossággal kijelenti, hogy a kapott adatok a valóságnak teljes mértékben megfelelnek, az Egyesület gazdálkodása minden szempontból mintaszerűnek tekinthető.

Megtörtént az Egyesület közhasznúságának a felülvizs-



Az FB beszámolója, Kaszás László

gálata is. Az Egyesület a közhasznúságát teljes mértékben megtartotta. Az alapszabály szerinti működéssel kapcsolatban a FB-hoz semmilyen bejelentés nem érkezett.

Az elnök szavazást kért a két beszámolóval kapcsolatban, a Közgyűlés mindkét beszámolót ellenszavazat nélkül elfogadta.

Az egyesületi beszámolók után a Magyar Geofizikusokért Alapítvány (MGA) beszámolója következett, amelyet *dr. Gombár László*, az Alapítvány kuratóriumának elnöke tartott. A kuratóriumi elnök elmondta, hogy korábban, azaz a 2023. évről szóló beszámoló után már döntés született arról, hogy az Alapítványt a vagyoni fedezet hiánya



Az MGA beszámolója, dr. Gombár László

miatt meg kell szüntetni, a Kuratórium 2024 folyamán ennek tudatában és figyelembevételével gazdálkodott. Támogatta az Ifjú Szakemberek 2024. évi és 2025. évi Anketjét. Szerény költséggel hozzájárult a Szenior Klubdelután megtartásához, és egy beteg, idős kollégának karácsony előtt támogatást adott. Ezzel az Alapítvány kasszájában már csak a felszámoláshoz szükséges összeg maradt.

Kaszás László, aki az Alapítvány FB-nak is elnöke az Alapítvánnyal kapcsolatban röviden csak annyit kívánt mondani, hogy a FB-nak tudomása van arról, hogy az Alapítvány megszüntetése tervben van. Az alapítvány gazdálkodásáról hivatalosan ugyan az alapítványi könyvelő betegsége miatt adatokat nem kaptak még, de az ismert okok miatt az Alapítványt sajnos valóban meg kell szüntetni, így javasolja, hogy az Alapítvány beszámolóját fogadja el a közgyűlés.

A Közgyűlés mind az a Magyar Geofizikusokért Alapítvány, mind az alapítványi FB beszámolóját egyhangúan elfogadta.

Dr. Timár Gábor elnök a beszámolók után sikeresnek nyilvánította, majd lezárta az Egyesület 2024. évét.

A 2024. év lezárása után az Egyesület 2025. évi pénzügyi tervének előterjesztésére került sor. Az elnök átadta a szót az egyesület általános titkáriának *Bereczki Lászlónak*, hogy ismertesse a jelenlévőkkel az egyesület 2025. évi pénzügyi tervét.

*Bereczki László* kivetítette a jelenlévőknek a 2025. évi tervtáblázatot, melyen látható volt, hogy a 2024. évi számokhoz hasonló számokat tervezett az Egyesület a 2025. évre is. Láthatóak voltak a tervezett kiadások és bevételek, illetve az, hogy az előző évhez képest egy kicsit magasabb bevétellel és egy kicsit magasabb kiadással számoltak. A bevételeknél a kisebb támogatásokkal számoltak, viszont *Zelei Gábornak* és a FŐCIK pályázatnak köszönhetően ismét pályázati pénzekre is számítanak. Az Egyesület alapítóját továbbra is lekötik – általában egy évre –, bár a kamatok csökkennek, de még mindig ez a legbiztosabb módja annak, hogy megőrizzük az egyesületi vagyont.

Az elnök megköszönte a beszámolót, és felkérte *Kaszás Lászlót*, hogy ismertesse a Felügyelőbizottság véleményét az Egyesület 2025. évi pénzügyi tervével kapcsolatban.

*Kaszás László* elmondja, hogy a Felügyelőbizottság megkapta az Egyesület 2025. évi pénzügyi tervét, és megállapította, hogy pont olyan takarékos gazdálkodást irányzott elő 2025-re az Egyesület, mint amilyen az az előző évben is volt. A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2025. évi pénzügyi tervét a Felügyelőbizottság elfogadásra javasolja.

A tervhez hozzászóló *dr. Gombár László* nem érti, hogy az Ifjúsági Anket bevételénél miért 3 millió forint bevételt terveztek, míg az idei vándorgyűlésnél csupán 1 millió forintot. *Bereczki László* elmondja, hogy ez azért van így, mert az Magyarhoni Földtani Társulattal közösen szervezzük a vándorgyűlést és a két egyesület közötti megállapodás értelmében idén az MFT intézi a pénzügyeket – éppen úgy, ahogy három évvel ezelőtt ugyan ezt a mi egyesületünk tette –, így nálunk nem jelenik meg különösebb

pénzmozgás, de a nyereségen 50–50%-ban osztozni fogunk.

*Dr. Bozóki Tamás* megkérdezi, hogy mire gyűjt az Egyesület, mi célból akarja a vagyont gyarapítani? *Bereczki László* válasza szerint azért vagyunk takarékosak, azért gyarapítjuk a vagyonunkat, hogy ha minden bevételi forrás eltűnik az Egyesület gazdálkodásából, még mindig legyen kb. 10 évünk arra, hogy megtaláljuk az Egyesület fennmaradását segítő forrásokat. Az Egyesület működése a szakma számára fontos, ezért szeretnénk sokáig működtetni a Magyar Geofizikusok Egyesületét. Költhetnénk iroda, ingatlan vásárlásra a pénzt, de mivel a Geofizikai Intézet jogutódai befogadják az Egyesületet, eddig ez nem szerepelt terveink között.

Az elnök a hozzászólások végeztével szavazásra bocsátotta az Egyesület 2025. évi pénzügyi tervét. A Közgyűlés az Egyesület 2025. évi pénzügyi tervét egyhangúan elfogadta.

A beszámoló és a tervek bemutatása, valamint elfogadása után az alapszabályt is módosítani kellett. Az elnök felkérte az általános titkárt, hogy ismertesse ennek okát.

*Bereczki László* előadja, hogy az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet jogutódja, a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága átadta a Columbus utcai székházat a Vagyonkezelőnek, így az Egyesületnek is ki kellett költöznie onnan, ahol eddig a székhelyünk volt. Kérvényeztük az SZTFH-nál, hogy járuljanak hozzá ahhoz, hogy a Stefánia út 14. sz. alá jegyeztethessük be új székhelyünket. A székhely befogadásra indított kérelmünket az SZTFH elnöke jóváhagyta, így jelenleg ennek az adminisztrációs folyamata zajlik. Az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány székhelyét már átjegyezték a Stefánia útra, és ugyan ez az eljárás folyik most az Magyar Geofizikusok Egyesületével kapcsolatban is.

Az elnök szavazásra bocsátotta a kérdést. A Közgyűlés az székhellyel kapcsolatos alapszabály-módosítást egyhangúan jóváhagyta.

Hasonló alapszabály-módosítást kell végeznie a Magyar Geofizikusokért Alapítványnak is, mert annak a székhelye is az egykori Geofizikai Intézet épületében volt. *Dr. Gombár László* elmondja, hogy új székhelyük Csömörön lesz, a címe: 2141 Csömör, Vadkerti Zsigmond utca 30. A Közgyűlés az Alapítvány székhelyének ilyen módosítását is jóváhagyta.

A Közgyűlés ezek után a kuratóriumi elnök kérésére még egyhangúan megszavazta az Alapítvány jogutód nélküli megszüntetésére irányuló eljárás megindítását is.

A Közgyűlés következő feladata az új ciklus egyesületi tisztségviselőinek megválasztása volt. Az elnök felkérte *dr. Bauer Márton*t, a Jelölőbizottság elnökét, hogy ismertesse a most megválasztandó egyesületi tisztségekre érkezett jelöléseket. A Jelölőbizottság előterjesztése ebben az évben az alelnöki, főszerkesztői és a felügyelőbizottsági posztokra terjedt ki. A Jelölőbizottsághoz a következő jelölések érkeztek be: alelnök – *Sóron András Szabolcs*, Felügyelőbizottság elnöke – *Kaszás László Gábor*, Felügyelő-

bizottság két tagja – *dr. Baracza Mátyás Krisztián* és *Stickel János*, A Magyar Geofizika főszerkesztője – *dr. Bodoky Tamás János*. Ők kerültek fel a szavazólapra. Mivel a felsoroltak közül egyedül *Sóron András Szabolcs* újonnan jelölt a tagság számára, csak az ő laudációját olvasták fel.

Más jelöltre nem érkezett a Közgyűlés tagjai részéről jelölés, így az elnök elrendelte a szünetet, amely alatt mindenki leadhatja szavazólapját.

30 perc szünet után folytatódott a közgyűlés az Ifjú Szakemberek Ankétjának közönségdíjas előadásával. Az elnök felkérte *Balczó Lilit* és *Bujbácsi Fannit* az „Application of radioactive isotopes as natural tracers to study the groundwater flow systems in the thermal karst system of Budapest, Hungary” című előadásuk megtartására.

Az érdekes előadást követően az egyesületi kitüntetések átadása következett.

*Eötvös Loránd Emlékérmét* kapott *dr. Zilahi-Sebess László*, laudációját az elnök olvasta fel.

Az Egyesület Tudományos Bizottsága a *Meskó Attila-díjat Rubóczki Tibornak* a *Rubóczki T.*, *Galsa A.*, *Novák A.*, *Prácsér E.* (2023): 3D magnetotellurikus numerikus modell fejlesztése. *Magyar Geofizika*, 64/4. 170–181. cikkéért ítélte oda.

A *Csókás János-díjat* pedig *dr. Turai-Vorum Brigittának* ítélte oda a *Turai-Vurom B.*, *Szűcs I.*, *Dobróka M.* (2024): Pressure dependence of elasticity parameters. Új eredmények a műszaki föld- és környezettudományban 2024, I. kötet, 126–135. cikkéért. A díjakat az Elnök adta át.

*Emléklappal* köszönte meg az Egyesület *Vida Erzsébet* és *Kopcsa Józsefné* vidéki összekötők munkáját.

Az Egyesületi elismerések kiosztása után az Ifjú Szakemberek Ankétján elnyertdíjak és elismerések kiosztása következett, ezt részletesebben az ISZA beszámolója ismerteti.

*Dr. Timár Gábor* köszönetet mondott az ISZA megszervezéséért *Virók Andrásnak* és *Bereczki Lászlónak*, majd átadta a szót *Török Istvánnak*, a Szavazatszámlláló Bizottság elnökének. *Török István* ismertette a szavazás eredményét. 46 szavazat érkezett be, ebből 45 szavazat volt érvényes, 1 szavazat érvénytelen.

*Sóron András Szabolcs* alelnök 44, *Kaszás László Gábor* FB elnök 44, *dr. Baracza Mátyás Krisztián* FB tag 44, *Stickel János* FB tag 40 és *dr. Bodoky Tamás János* főszerkesztő 45 „igen” szavazatot kapott. A választás eredményes volt.

*Dr. Timár Gábor* megköszöni *Kovács Attila Csaba* leköszönő alelnök áldozatos munkáját. Gratulál az új alelnöknek, az FB elnökének és megválasztott tagjainak, valamint a főszerkesztőnek megválasztásukhoz.

Megköszöni a Jelölőbizottság és a Szavazatszámlláló Bizottság munkáját, valamint a tagtársaknak a részvételt, majd helyet cserél az új ciklus elnökével *Breitner Dániellel*.

*Dr. Timár Gábor* bezárja a Közgyűlést, majd a megjelenetek eléneklik a Bányász Himnuszt.

*Petró Erzsébet* jegyzőkönyve alapján  
összeállította *Bodoky Tamás*

# Ifjú Szakemberek Ankétja

Hévíz, 2025. március 25–26.

2025. március 25-én és 26-án Hévízen, az Ensana Thermal Hotelben rendezte meg a Magyar Geofizikusok Egyesülete az Ifjú Szakemberek 55. Ankétját. A rendezvénynek 61 résztvevője volt, az Ankét során 28 szóbeli és 10 poszter-előadás bemutatására került sor.

Az ifjú szakemberek előadásait elbíráló hattagú zsűri tagjai a következő tagtársaink voltak: *Sóron András, Zahuczki Péter, Wórum Géza, Virágh Attila, Aradi László és Körmös Sándor*. A zsűrinek idén sem volt könnyű dolga, sok figyelemre méltó, rangos előadás hangzott el a rendezvényen.

Az egyesületi díjak mellett számos különdíjat is kiosztottak, melyeket cégek, intézmények és társegyesületünk, a Magyarhoni Földtani Társulat ajánlott fel.

Az idei közönségdíjas előadás a hagyományokhoz híven az éves egyesületi közgyűlésen is elhangzott.

## Az ISZA díjazottjainak a névsora:

### Gyakorlati kategória:

1. díj, megosztva – *Tamara Tóthi, Ábel Markó, Judit Mádl-Szőnyi, Imre Szilágyi, Márk Szijártó*: The challenges of geothermal risk analysis in karstic areas through the Buda Thermal Karst research area, illetve *Dorina Juhász, Benjamin Busch, Jasemin A. Ölmez, Chaojie Cheng, Christoph Hilgers*: Permeability measurements of possible CO<sub>2</sub> seals – influence of confining pressure and time
2. díj – *nem került kiosztásra*
3. díj – *Viktória Pordán, Judit Mádl-Szőnyi, Márk Szijártó*: Shallow hydrogeological evaluation of the area around Kerekegyháza for managed aquifer recharge purposes

### Elméleti kategória:

1. díj – *Balázs Küzmös, Gergely Szabó, Ulrich Ott, Kata Molnár, János Szepesi, Christoph Hauzenberger, Zoltán Benkó*: Analysis and classification of two Saharan meteorites
2. díj – *Fanni Luca Bujbácsi, Lili Balczó, Ákos Horváth, Zsóka Szabó, Zoltán Vári, Andrea Szűcs, Eszter Tihanyi-Szép, Nóra Gál, Teodóra Szócs, György Falus, Anita Eröss*: Application of radioactive isotopes as natural tracers to study the groundwater flow systems in the thermal karst system of Budapest, Hungary
3. díj, megosztva – *Benedek Koszta*: Quartz-coesite transition in shear zones: numerical modelling based on thermodynamic data, illetve

*Botond Géza Gereczi, Gabriella B. Kiss*: Enrichment conditions of critical raw materials in sphalerite from VMS-type ore deposits – opportunities for more cost-effective and sustainable metal extraction

### Poszterkategória:

1. díj – *Bence Molnár, István Garaguly, Attila Galsa*: Investigating effects of permeability heterogeneity on the protection area around wells based on the ground-water travel time and temperature anomaly
2. díj – *Renáta Szebenyi, András Cégény*: Examination of the Gyöngyösoroszi Industrial Reservoir Dam through joint-inversion of ERT and seismic refraction data
3. díj – *Zsuzsanna Winkler, B. Kiss, Gy. Juhász, A. Ristic*: Potential opportunities in a depleting hydrocarbon field from a petrophysical perspective

### Küöldíjak

Közönségdíj	Luca Bujbácsi Fanni, Balczó Lili, Horváth Ákos, Szabó Zsóka, Vári Zoltán, Szűcs Andrea, Tihanyi-Szép Eszter, Gál Nóra, Szócs Teodóra, Falus György, Eröss Anita
MFT különdíjak	Miklós Dóra Georgina, Józsa Sándor, Kasztovszky Zsolt, Harsányi Ildikó, Gméling Katalin, Szakmány György; Lukács-Mekker Julianna; Gereczi Botond Géza, B. Kiss Gabriella
MS Energy Solutions Kft.	Juhász Dorina, Benjamin Busch, Jasemin A. Ölmez, Chaojie Cheng, Christoph Hilgers
Geo-Log Kft.	Rafael Valdez Vergara, Szabó Norbert Péter
Míngéo Kft.	Nagy Bence
SZTFH	Váradai Kitti, Keresztény-Borbás Eszter, Kovács Botond
Swietelsky-Magyarország Kft.	Szabó Tivadar
MOL Nyrt.	Ali Ahmed O. K. Mohamed, Abdel Moktader A. El Sayed, Szabó Norbert Péter
Biocentrum Kft.	Végh Anna, Kovács Gábor

Mecsekérc Zrt.	Tatár Adrienn, Kovács Ivett, Németh Tibor, Rinyu László, Túri Marianna, Győri Orsolya, Máthé Zoltán; Harangi Szabolcs, Christoph Hauzenberger, Temovski Molnár Kata, Szepesi János, Benkó Zsolt
HUN-REN Földfizikai és Csillagászati Kutató-intézet	Szűcs József Gábor, Varga Dezső
ELGA Szilárd József-díj	Lukács-Mekker Julianna
ELGA Böckh János-díj	Miklós Dóra Georgina, Józsa Sándor, Kasztovszky Zsolt, Harsányi Ildikó, Gméling Katalin, Szakmány György
TNavigation Kft.	Tóthi Tamara, Markó Ábel, Mádl-Szőnyi Judit, Szilágyi Imre, Szijártó Márk
Geomega Kft.	Küzmös Balázs, Szabó Ger-gely, Ulrich Ott, Molnár Kata, Szepesi János, Christoph Hauzenberger, Benkó Zsolt
Merlin Services Kft.	Pordán Viktória, Mádl-Szőnyi Judit, Szijártó Márk

*Hegedűsné Petró Erzsébet*



Timár Gábor előadása



Poszterelőadások



Előadás



A hallgatóság

## Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés 2. körlevél

**FÖLDTANI ÉS GEOFIZIKAI VÁNDORGYŰLÉS****2. körlevél****Kedves Kollégák!**

A 2025. évben Egerbe tervezett Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés fókuszában a „Kritikus ásványi nyersanyagok a versenyképesség szolgálatában” téma áll.

Az EU-nak és Magyarországnak, mint tagállamnak is elő kell mozdítania a kritikus fontosságú nyersanyagok Európán belüli beszerzését, feldolgozását és újrafeldolgozását, és gondoskodnia kell az ellátási láncok biztonságáról. Ehhez kapcsolódóan ebben az évben készül el hazánk kritikus nyersanyag stratégiája. A stratégia kidolgozása az SZTFH Földtani Szolgálatának koordinálásával, geológus és geofizikus szakemberek bevonásával történik, és jelentősen befolyásolja hazánk és szakmánk jövőjét. A rendezvényen lehetőség nyílik az uniós és a hazai szabályozási környezet megismerésére plenáris előadások formájában, és a kritikus ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos kutatási eredmények bemutatására épp úgy, mint az ipari jógyakorlatok megosztására a szakma képviselői között.

A Vándorgyűlés ISBN számmal ellátott absztraktkötete on-line elérhető lesz a [www.foldtan.hu](http://www.foldtan.hu) oldalon.

A rendezvénnyel kapcsolatos részletek a <https://foldtan.hu/hu/vandorgyules2025> oldalon elérhetők.

A Vándorgyűlés szervezőbizottsága mindenkinek hasznos tanácskozást kíván!

**HATÁRIDŐK:**

Korai regisztráció: 2025. június 15.

Normál regisztráció: 2025. július 15.

Előadások és poszterek bejelentése: 2025. július 15. (Poszter: álló A0)

Absztraktok leadása: 2025. július 15.

Visszajelzés a bejelentett előadások és poszterek elfogadásáról: 2025. július 31.

**REGISZTRÁCIÓ:**

<https://forms.gle/brERjCJsq8uDh5Q7A>

**Plenáris és szekció napok részvételi díja**

	Plenáris és szekció napok	
	korai regisztráció	normál regisztráció
<b>MFT-MGE tag dolgozók</b>	41000	45000
<b>MFT-MGE tag diákok és nyugdíjasok</b>	36000	40000
<b>Nem MFT-MGE tag dolgozók</b>	55000	60000

<b>Nem MFT-MGE tag diákok és nyugdíjasok</b>	50000	55000
<b>Kirándulás részvételi díja</b>		
	Kirándulás	
	korai regisztráció	normál regisztráció
<b>MFT-MGE tag dolgozók</b>	12000	17000
<b>MFT-MGE tag diákok és nyugdíjasok</b>	8000	12000
<b>Nem MFT-MGE tag dolgozók</b>	15000	20000
<b>Nem MFT-MGE tag diákok és nyugdíjasok</b>	10000	15000

A plenáris és szekciónap részvételi díja az előadásokon való részvételt, a kávészüneteket, a két ebédet, a konferencia vacsorát és a borkóstolót, valamint a konferencia kiadványt elektronikus formátumban tartalmazza.

A kirándulás részvételi díja a buszbérlést, a hideg ebédet és a nyomtatott kirándulásvezetőt foglalja magába.

Az on-line jelentkezési ívet kitöltők számára díjbekérőt küldünk elektronikusan.

A díjbekérő kiegyenlítése után állítjuk ki a számlát, melyet szintén elektronikusan küldünk, illetve igény esetén a konferencián átadunk.

A konferencia részvétel augusztus 20. utáni lemondása esetén az előzetesen befizetett részvételi díjat nem áll módunkban visszafizetni!

### **SZÁLLÁS:**

A konferencia helyszíne, a **SZENT ISTVÁN WELLNESS HOTEL** a konferencia résztvevőinek kedvezményes szállás lehetőséget biztosít, melyet közvetlenül a szálláshelynél lehet érvényesíteni:

<https://www.hotelszentistvan.hu/>

A két ágyas szobákban 20.000 Ft/fő/éj, az egy ágyas szobákban 28.000 Ft/fő/éj, mely magába foglalja a bőséges svédasztalos reggelit és a wellness használatát is.

Várunk minden kedves érdeklődőt!

Jószerecsét!

# Erőtér-geofizikai adatok spektrálanalízise és paramétervizsgálata – a Nyírség példáján\* (Módszertani ismertető)

KISS J.

Szabályzott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH), Földtani Igazgatóság,  
1123 Budapest, Alkotás utca 50.  
E-mail: janos.kiss@sztfh.hu

Az erőtér-geofizikai adatok spektrálanalízise segítségével mód nyílik a hatók mélységének becslésére, meghatározására. A kapott térképek lehetőséget teremtenek az egy szinten mért mágneses és gravitációs mérési adatok újfajta feldolgozására, mélységi értelmezésére. A spektrális szűrés maga már régóta ismert volt, de a kapott szűrt térképek eltérő amplitúdója miatt nehezen lehetett ezeket felhasználni, maradt a vizuális interpretáció és a térképeken végzett feldolgozási rácsműveletek.

A gravitációs szűrt térképek mélységének meghatározása magával hozta a kétdimenziós relatív sűrűség-mélység-metszetek és a háromdimenziós relatív sűrűség-térrács elkészítésének lehetőségét. Az analógia, amely a gravitációs és a mágneses erőtér-geofizikai adatok között van, nyilvánvalóvá teszi, hogy a relatív mágnesezettség-mélységmetszetek és háromdimenziós relatív mágnesezettség-térrácsok elkészítése is lehetséges némi trükközéssel.<sup>1)</sup>

Az ilyen jellegű feldolgozást azonban módszertanilag is meg kell alapozni. Ezt a relatív mélységmetszetek elkészítésének bemutatásával (Kiss, Vértesy 2020) már részben megtettük, most kicsit jobban elmélyedve ebben a háromdimenziós alkalmazásnak a módszertani alapjait is be akarjuk mutatni, amit 2022-ben az MGE és MFT közös vándorgyűlésén szóban már ismertettünk (Kiss 2022a).

## Kiss, J.: Spectral analysis of force field geophysical data and investigation of the parameters on the example of the Nyírség (Methodological description)

Spectral analysis of the potential field geophysical data allows estimating and determining the depth of the effects. The resulting maps provide an opportunity for a new way of processing and depth interpretation of magnetic and gravity data measured at a single level. The filtering itself has been known for a long time, but the different amplitudes of the resulting filtered maps made them difficult to use, leaving visual interpretation and processing grid operations on the maps.

Determining the depth of the gravity-filtered maps brought with it the possibility of producing two-dimensional relative density-depth sections and a three-dimensional relative density grid (voxel). The analogy between gravity and magnetic field geophysical data makes it obvious that it is possible to produce relative magnetization depth sections and three-dimensional relative magnetization grids (voxel), with some trickery.

However, such processing needs to be methodologically based. We have already partially done this by presenting the preparation of relative depth sections (Kiss, Vértesy 2020), and now we want to go a little deeper into the methodological basis of this three-dimensional application, which we have already presented orally at the joint MGE and MFT traveling meeting in 2022 (Kiss 2022a).

*Beérkezett: 2025. május 5.; elfogadva: 2025. május 29.*

\* A 2022. évi MFT és MGE vándorgyűlésen elhangzott előadás alapján készült cikk.

## Bevezetés

A mélyföldtani kutatások keretében a nyírségi szeizmikus és magnetotellurikus szelvények értelmezéséhez a gravitációs és (légi)mágneses adatokat is aktívan felhasználtuk, amelyek már az 50-es, 60-as évektől rendelkezésre álltak.

Az anomália térképek spektrális szűrése (Kiss et al. 2019), mélység-meghatározása (azaz az anomáliák hullámhosszára alapozott, ekvivalens modellek segítségével végzett mélységbecslése) alapján kétdimenziós relatív sűrűségi és mágnesezettségi mélységmetszeteket készítettünk (Kiss et al. 2019, Kiss, Vértesy 2020, Kiss 2021a, Kiss et al. 2023), de mivel a spektrális szűrésből származtatott adatok három dimenzióban ( $x, y, z$ , kiegészítve a mért paraméterrel) is rendelkezésre álltak, így elkészíthetővé váltak a háromdimenziós relatív sűrűségi és mágnesezettségi térrácsok is (Kiss 2022a, 2022b).

A mélyföldtani kutatás keretében, az ország ÉK-i csücskében, megpróbáltuk a geofizikai adatokat az országhatáron túlról is beszerezni, így előállt a térségnek a domborzati (1. ábra), gravitációs Bouguer-anomália (2. ábra) és mágneses  $\Delta T$ -anomália (3. ábra) térképe is (Kiss 2021b, Kiss et al. 2023).

A határon túlra kiterjesztett alaptérképek vizuális értelmezésre alkalmasak voltak, segítettek a földtani értelmezésben, viszont digitális feldolgozásra már nem használhatók az eltérő (nem megfelelő) mintavételi távolságok miatt. Így csak a hazai geofizikai adatokat használtuk fel a spektrális szűrések során. Az adatrendszerek között meglévő

„eltérések” a mágneses anomália térképen látszanak legjobban.

A földtani célú geofizikai eredmények bemutatása során a cikkekben nem mindig lettek ismertetve a módszertani alapok, így most kicsit visszatérünk az alapokhoz!

## Erőtér-geofizikai alapok, paraméterek

A nehézségi erő, azaz a tömegvonzás képletét (1) látjuk alább. Látszik, hogy vannak változó tagok és vannak állandó (konstans) tagok a képletben. A változó tagok közül a sűrűség lineárisan, a mélység fordított négyzetesen, a térfogat pedig – felbontható méretdimenzióakra, és a legegyszerűbb geometriai forma, a kocka esetén – lineárisan köbös kifejezés (1):

$$F_g = (\gamma m_e M) / r_i^2 = (\gamma m_e V \sigma) / r_i^2 = (\gamma m_e r_v^3 \sigma) / r_i^2. \quad (1)$$

$\gamma$  – gravitációs állandó,

$m_e$  – egységnyi mérőtömeg (állandó),

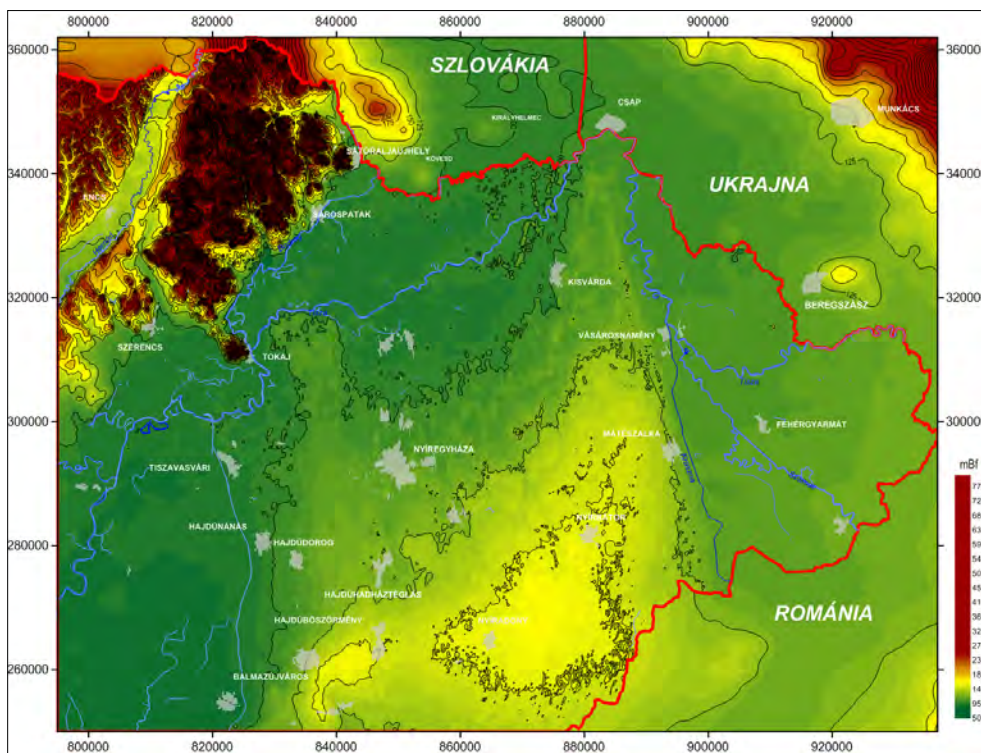
$M$  – a ható tömege,

$r_i$  – a ható és a mérőeszköz távolsága,

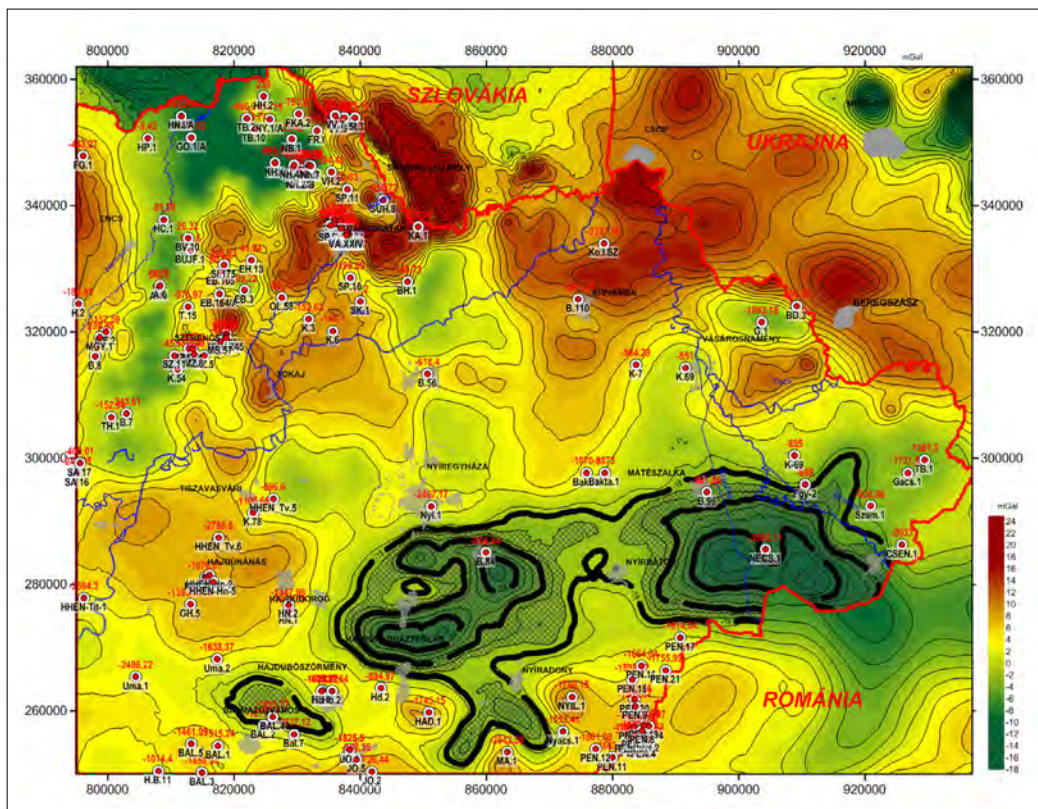
$\sigma$  – sűrűségkontraszt,

$r_v$  – a módszer behatolási mélysége (a térfogat egyik dimenziója).

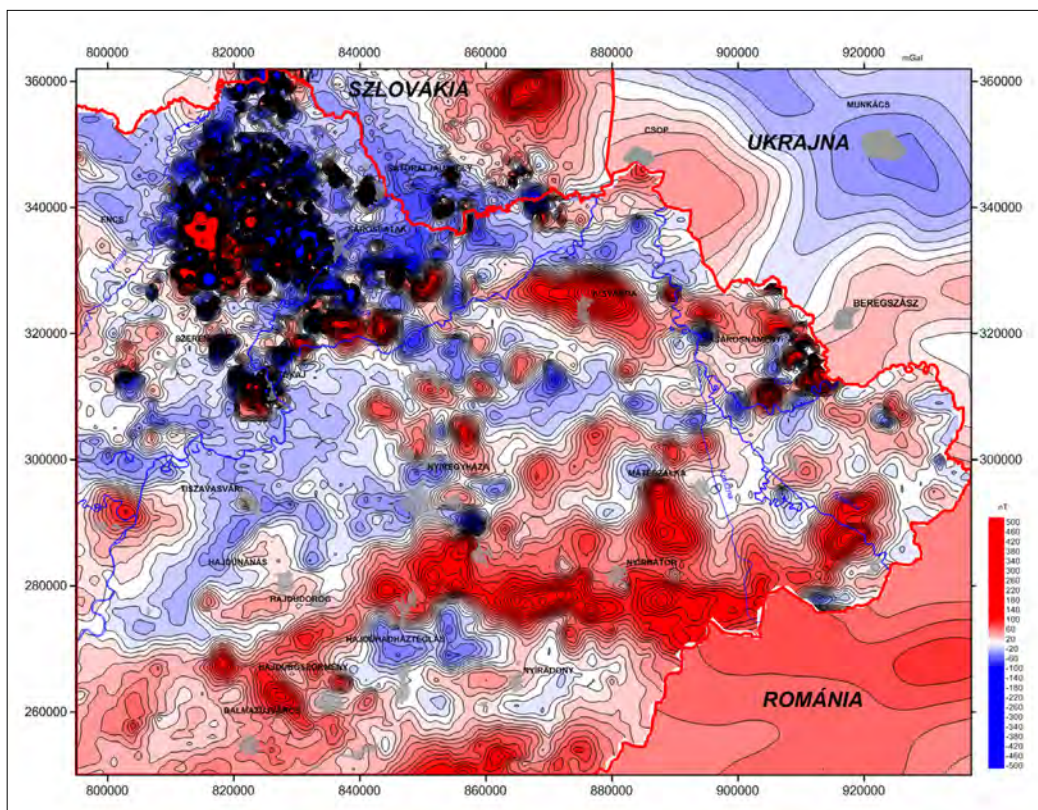
A gravitáció, illetve a mágneses anomáliatér képlete esetén a párhuzamot – a potenciálok között meglévő analógiák alapján – könnyen beláthatjuk. A képletek alapján a három változó (geometriai méret, szondatávolság vagy



1. ábra | Domborzati térkép – ÉK-Magyarország és a határon túli területek  
 Figure 1 | Topographical map – North-Eastern Hungary and areas beyond the border



2. ábra | Gravitációs Bouguer-anomália-térkép a fontosabb mélyfúrásokkal – ÉK-Magyarország és a határon túli területek  
 Figure 2 | Gravity Bouguer anomaly map with major boreholes - North-Eastern Hungary and areas beyond the border



3. ábra | Mágneses  $\Delta T$ -anomália-térkép – ÉK-Magyarország és a határon túli területek  
 Figure 3 | Magnetic anomaly map  $\Delta T$  – North-Eastern Hungary and areas beyond the border

mélység és fizikai paraméter) nem egyforma mértékben határozzák meg az anomáliateret.

A nehézségi térerő esetében a változóktól való függést (2) a következő egyszerű formában lehet megadni:

$$F_{\text{grav}} = f(r_v^3, r_i^{-2}, \sigma^1). \quad (2)$$

A mágneses térerő esetében az összefüggés hasonló, anynyi különbséggel, hogy itt nem egy lineárisan változó sűrűségparaméterrel van dolgunk, hanem egy exponenciálisan változó mágnesezettséggel ( $J$ ). Az Eötvös–Poisson-összefüggés (3) alapján a „ható és mérőeszköz távolságot” nem négyzetesen, hanem köbösen kell figyelembe venni, azaz a mágneses erőter lecsengése gyorsabb lesz (4) –  $Z$  deriváltnyi különbség van a gravitációs térhez képest.

$$\Phi_M = \frac{J}{\gamma\sigma} \frac{\partial\Phi_G}{\partial i} = \frac{J}{\gamma\sigma} \frac{\partial\Phi_G}{\partial z} = \frac{J}{\gamma\sigma} \Delta g, \quad (3)$$

ahol

$\Phi_M$  – mágneses potenciál,

$\Phi_G$  – gravitációs potenciál,

$J$  – mágnesezettség-kontraszt

$\gamma$  – gravitációs állandó,

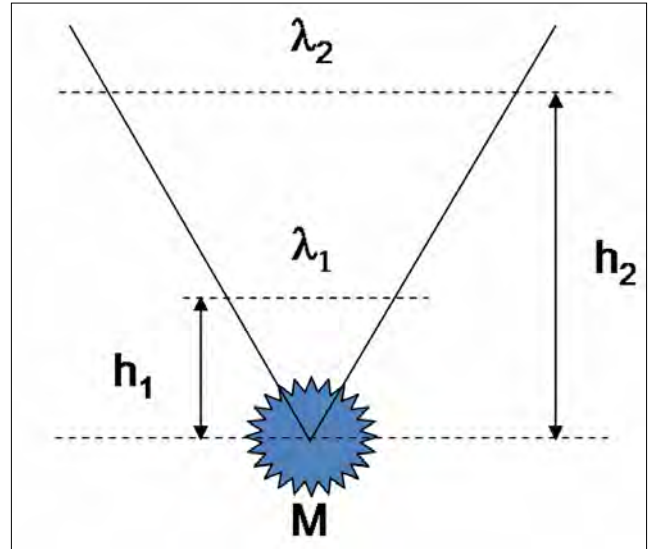
$\sigma$  – sűrűség-kontraszt

$i$  – a mágnesezettség iránya;

$z$  – vertikális irány a pólusra redukálás miatt

(RTP = reduction to the pole)

$\Delta g$  – gravitációs tér.



4. ábra | Egyszerű geometriájú lokális ható mélység–hullámhossz összefüggése

Figure 4 | Depth–wavelength relationship of a simple geometry local body

$$F_{\text{mag}} = f(r_v^3, r_i^{-3}, J^1). \quad (4)$$

Számszerűsítve a változó paramétereket, illetve azok értéktartományát, meghatározhatjuk azok szerepét az anomáliák kialakulásában (1. táblázat).

1. táblázat | Fizikai paraméterek várható változékonysága az erőtér-geofizikai képletekben

Table 1 | Expected variability of physical parameters in force field geophysical formulas

Paraméter	Alapérték	Nagyságrend
$s^1$ (sűrűség)	2000–3000 kg/m <sup>3</sup>	(10 <sup>3</sup> )
$r_i^2$ (ható-távolság)	1–n × 10 000 m	(1–10 <sup>8</sup> )
$r_i^3$ (ható-távolság)	1–n × 10 000 m	(1–10 <sup>12</sup> )
$r_v^3$ (geometriai méret)	100–10 000 m	(10 <sup>6</sup> –10 <sup>12</sup> )
$J^1$ (mágnesezettség <sup>2</sup> )	0–11 900 000	(0–10 <sup>7</sup> )

2. táblázat | Magyarországi gravitációs és mágneses térképek spektrálisan szűrt adatainak szélsőértékei

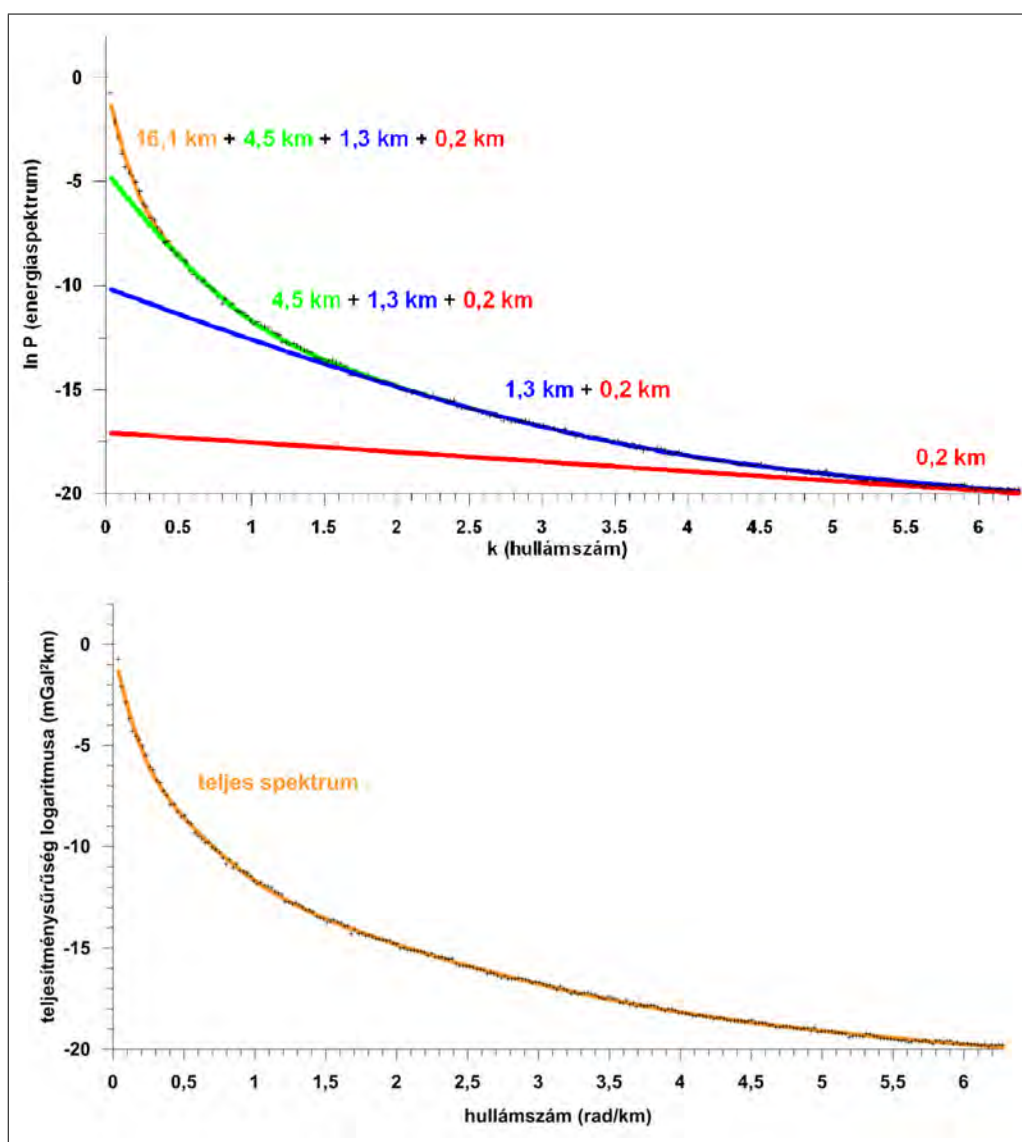
Table 2 | Extreme values of spectrally filtered data from Hungarian gravity and magnetic maps

Szűrt térkép	Mértékegység	Minimum	Maximum	Tartomány
Bouguer-anomália				
dg_h200m	mGal	–0,50	0,78	1,28
dg_h1300m	mGal	–3,34	4,91	8,25
dg_h4500m	mGal	–13,19	9,21	22,40
Mágneses anomália				
ldT_400m	nT	–1167,71	1488,98	2656,69
ldT_1360m	nT	–298,59	285,33	583,92
ldT_4500m	nT	–138,81	83,43	222,24

A Bouguer-anomália amplitúdója lineárisan függ a sűrűségtől, de erősebben, négyzetesen a ható mélységtől, viszont hagyományos alkalmazás esetén nem függ a térfogattól, mert a felszínen mért nehézségi erőtér mérésakor a térfogat mindig ugyanaz, ezért állandónak tekinthető. Ezek a paraméterek határozzák meg az anomália-térképek amplitúdóját (amplitúdófaktorok).

Az egyes anomáliák hullámhosszája a lokális hatók mélységével vannak összefüggésben (hullámhosszfaktor). A mélységi függőség meghatározása az anomáliák hullámhosszája alapján spektrálanalízis segítségével lehetséges! Spektrális szűrések esetén viszont a térfogat (az adott mélységtartomány közötti tömege) már nem tekinthető állandónak, hanem a behatolási mélységtartománytól függő változó mennyiség lesz, ami extrém módon változó amplitúdóértékekben jelenik meg.

A modellezésekből tudjuk, illetve 4. ábra segítségével könnyen beláthatjuk, hogy a mélység és a hullámhossz között milyen összefüggés van. A tértartománybeli frekvencia (egységnyi távolságra eső hullámhosszak száma) tehát közvetlen kapcsolatban van a ható mélységi helyzetével. A tértartománybeli frekvenciákat spektrálanalízissel tudjuk vizsgálni és frekvencia (hullámhossz) alapján szétválogatni. Ez egyszerűen magyarázható azzal, hogy egy nagyfrekvenciás jel (erőtérváltozás) nem jöhet csak egy bizonyos mélység feletti tartományból. A különböző hatások jelinterferenciája miatt a kisfrekvenciás jelekre ez már nem igaz, így a különböző kis mélységű (nagy frekvenciájú) hatások szuperponálódnak, amely kisfrekvenciás jellé állhat össze – információ hiányában – nem tudjuk figyelembe venni, nem tudjuk kezelni.



5. ábra | Különböző mélységek egyedi illetve spektrumai (fent) és azok eredő spektrumgörbéje országos gravitációs adatokból (lent)  
 Figure 5 | Individual spectra at different depths (upper panel) and their resulting spectral curve from national gravity data (lower panel)

A spektrálanalízis eredményeinek vizsgálata során kapott tapasztalatokból tudjuk, hogy a szűrt térképek nem összevethetőek egymással, mivel rendkívül nagy az eltérés az amplitúdó (minimum–maximum) értékekben.

A fenti elemzések alapján ez gravitáció esetében leginkább az eltérő tömegeknek ( $V\sigma$ ), a mágnesség esetében az eltérő mágneses momentumoknak ( $VJ$ ) köszönhető (2. táblázat).

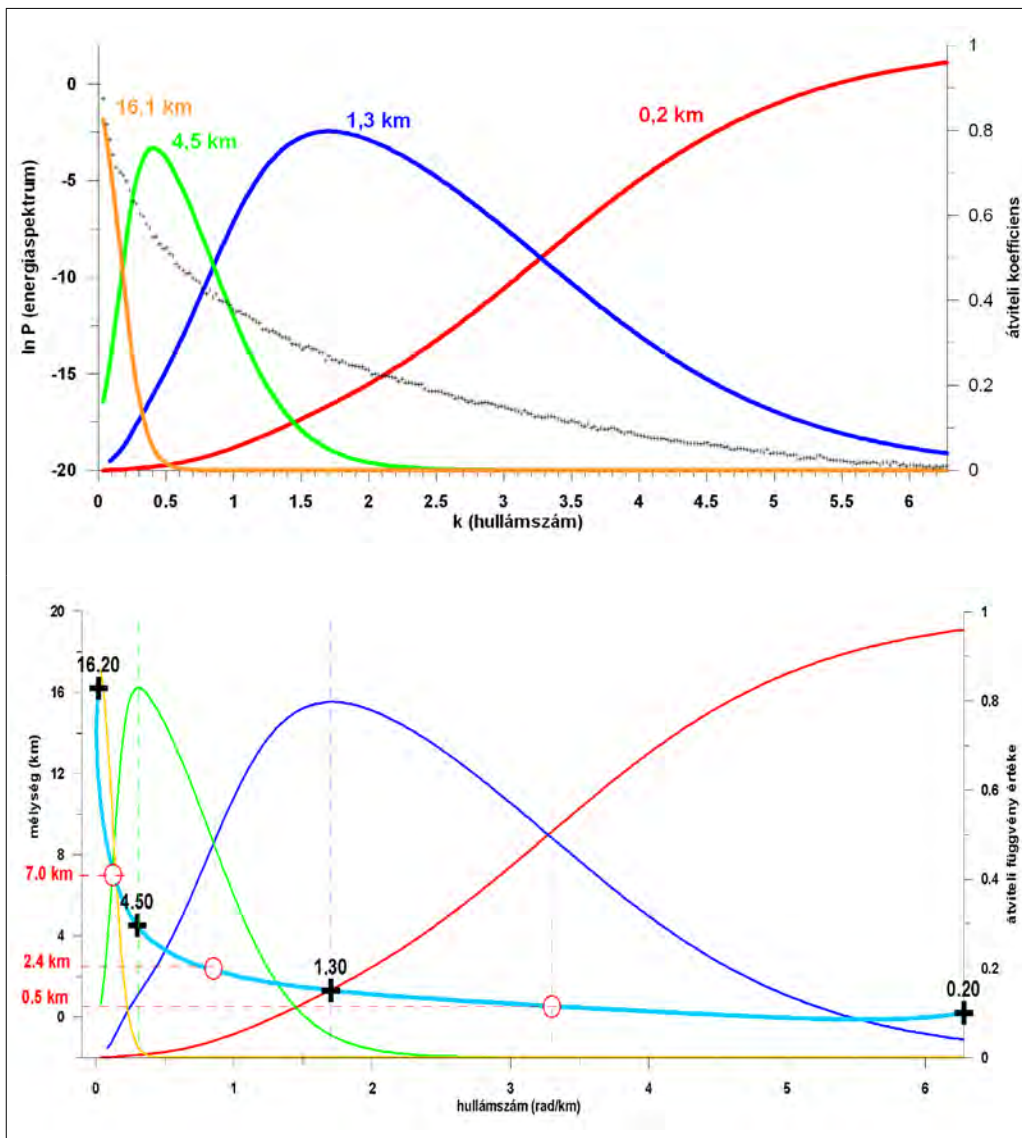
A tömegben és a mágneses momentumban is ott van a közzettérfoghat hatása (lásd a tartományoszlop változó értékeit). A különböző spektrális mélységtartományok esetén más-más térfogat lesz, de egy adott spektrális mélység esetén állandó térfogattal számolhatunk.

A 0–1 érték közé normálva<sup>3)</sup> a spektrálisan szűrt térképeket, tulajdonképpen az eltérő térfogatok hatását gyengítjük (szedjük ki), a fizikai paraméter (sűrűség, mágne-

szettség) hatásának relatív növelése mellett. Azaz mélységről mélységre ráfókuszálunk a fizikai paraméterek megváltozásából származó hatásokra. Ezzel az eljárással az erőtér-geofizikai térképek szűréséből relatív paramétertérképeket készíthetünk.

A spektrálanalízis során, a térfrekvencia alapján, ekvivalens modellek segítségével meghatároztuk a mágneses vagy gravitációs hatók spektrális mélységét, ezt mutatja az 5. ábra felső része. A kiindulási anomália tulajdonképpen különböző mélységű hatásoknak az eredője, és a kiindulási anomáliatérkép spektruma ezt az eredő hatást mutatja (5. ábra alsó része).

A spektrális mélységek az átviteli függvények maximumhelyeit adják meg, de az átviteli függvények alapján látszik, hogy itt valójában nem konkrét mélységekről, hanem mélységtartományokról van szó. Az átviteli függvények



6. ábra Gravitációs térkép spektrális átviteli függvényei (fent) és az átviteli függvény maximumai és kereszteződései (lent)

Figure 6 Transfer function curves (upper panel) with depth of maximum and crossing places of the transfer functions (lower panel) for gravity

maximumhelyei (6. ábra, felső rész) adott konkrét mélységeket jelölnek, de az átviteli függvények nem egy adott mélységet, hanem egy tágabb környezetet, pontosabban egy mélységtartományt mutatnak ott, ahol az adott átviteli görbe felül van! Az átviteli függvénygörbék metszéspontjai határozzák meg a mélységtartományokat (6. ábra, alsó rész).

2019-ben a vándorgyűlésen (Kiss 2022a), majd publikációban (Kiss et al. 2019) is bemutattuk azokat az ábrákat, amelyek a sávszűrés során megadják a spektrális mélységeket, illetve a szűrt térképekre jellemző mélységtartományokat. Ezeknek a mélységeknek egyszerűsített előzetes (robosztus) földtani besorolást is adhatunk a Nyírség területére (3. táblázat).

A vándorgyűlésen (Kiss 2022a) és cikkben (Kiss et al. 2019) bemutattuk a különböző spektrális szűrésekből kapott gravitációsanomália-térképeket is. A különböző amplitúdójú térképek színezése tulajdonképpen majdnem ugyanolyan normálás, mint amit a frekvenciaszűrt adatokon alkalmaztunk. Ezt az eljárást – a normálást vagy normalizálást – úgyszólván napi szinten alkalmazzuk a geofizikai térképek megjelenítésekor.

A mágneses adatok esetében kicsit eltérő volt a megvalósítás, mivel a mágneses anomáliatérnek a mágnesezettségtől való vektoros jellegét a szűrések után egyszerűbben kezelhető anomáliatérre kellett alakítani (ott legyen anomália, ahol a mágneses ható van). Erre a legalkalmasabbnak tűnt a mágneses anomáliatér egységnyi területre eső szórásértékének (mágneses változékonyságnak) megjelenítése, mivel a legnagyobb értékek ott fognak jelentkezni, ahol a mágneses ható van (ezt a mágneses tulajdonságok nem lineáris növekedési jellege is felerősíti). A kiindulási mágneses anomáliákból kapott szűrt térképek alapján ki-

számítottuk azok mágneses változékonysági térképét. A változékonysági paraméter kiejti a mágneses dipóljelleg által okozott bizonytalanságokat, s ott lesz a legnagyobb az értéke, ahol mágneses ható van a közelben.

A sűrűségparaméter változása a mélységgel a tömörödési trend alapján az adott mélységtartományban körülbelül ugyanabban a ( $n \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) nagyságrendben jelentkezik (7. ábra jobb oldalán), ezzel szemben a térfogat (a mélységtartomány köbe) drasztikusan, nagyságrendileg is változik (7. ábra bal oldalán). Először 3 jegyű, majd 4, 5 és végül 6 jegyű értéket vesz fel a  $10^6$  szorzó mellett (4. táblázat)! Ezt az eltérő, domináns térfogati hatást kellett ki-kompenzálni a spektrálisan szűrt mérési adatokból, felerősítve a fizikai paraméter hatását.

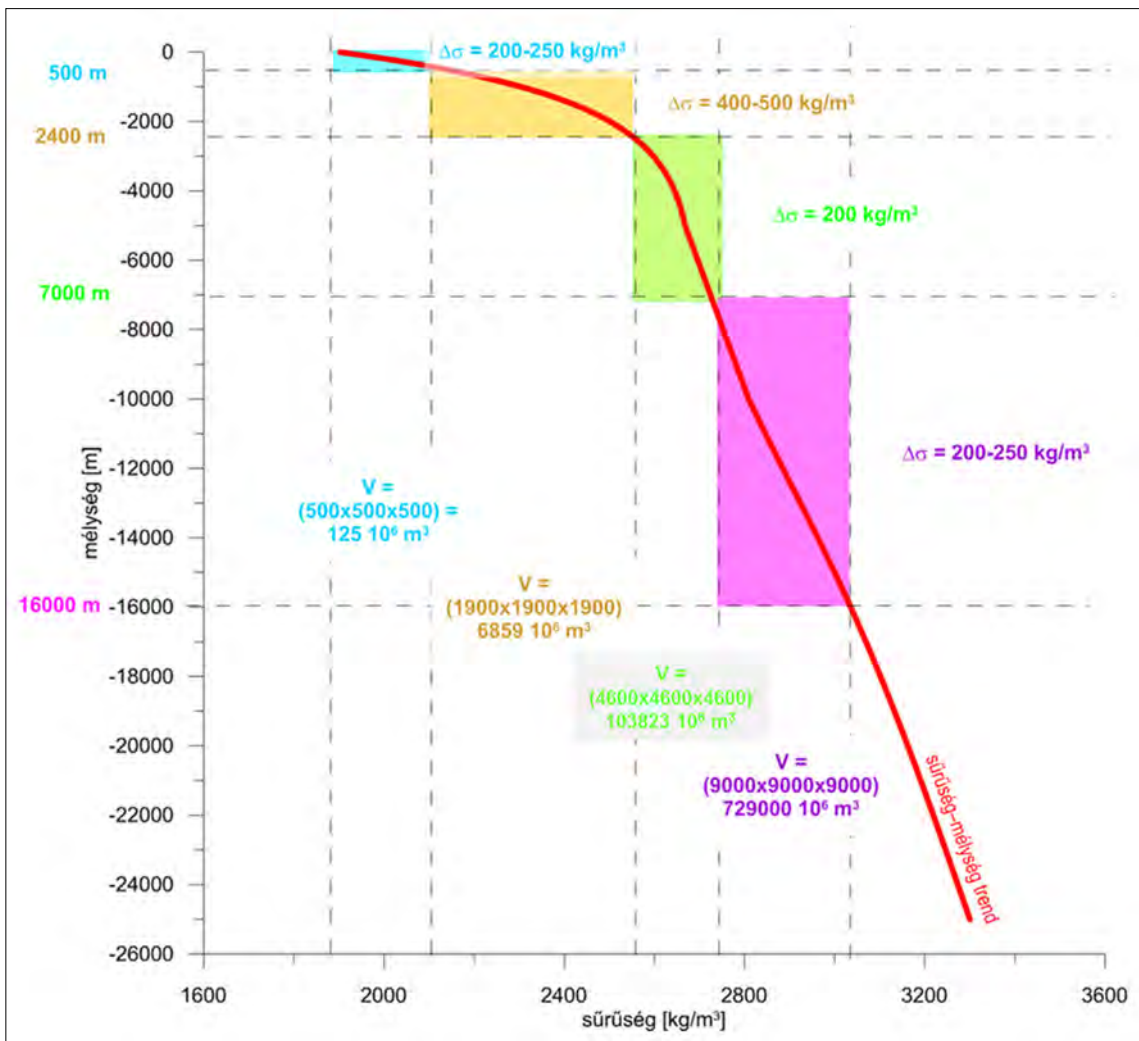
A mágneses paraméter esetében más a helyzet! Itt szigorúan véve nincs mélységi trend, noha a felső kéreg savanyú, az alsó kéreg bázisos, a köpeny viszont ultrabázisos kőzetekből áll. Mágnesességről azonban csak a Curie-hőmérséklet mélységéig beszélhetünk. A mágnesezettség viszont nem lineáris, hanem sokkal inkább exponenciálisan változó fizikai paraméter. A feldolgozások során azonban időnként érdemes alkalmazni valamilyen mélységfüggést a sok „úszó” test elkerülése céljából, mert hogy a magmás anyag valahonnan a mélyből érkezik, így az oldalhatások kivételével minden vulkáni képződménynek van feláramlási útvonala (gyökere, magmacsatornája vagy magma-kamrája).

Ha a kapott frekvenciaszűrt, normált gravitációs adatokat megterheljük a mélyfúrás-geofizikai adatokból ismert mélységi sűrűség-trenddel, akkor a valós sűrűségeloszlásnak nagyságrendileg megfelelő relatív sűrűségértékeket kapunk négy különböző mélységszintre. Ez viszont már egy háromdimenziós interpoláció alap-adatrendszerre le-

3. táblázat | Spektrális mélységek, mélységtartományok és azok robosztus értelmezése a Nyírség gravitációs és mágneses adatai alapján

Table 3 | Spectral depths, depth ranges and their robust interpretation based on gravity and magnetic data of Nyírség

Geofizikai adat	Spektrális mélység (m)	Mélységköz, „ugrás” (m)	Mélységtartomány (m)	Egyszerűsített értelmezés
Szűrt Bouguer-anomália	200	NA	<500	fiatal laza fedő (zaj)
	1300	1100	500–2400	idős, tömörödött fedő
	4500	3200	2400–7000	medencealjzat
	16000	11500	7000<	Conrad-szint (?)
Szűrt légi mágneses	430	NA	<800	felszíni bázisos vulkanitok
	1360	930	800–2600	sekély eltemetett bázisos vulkanitok
	4500	3140	2600–6000	bázisos magmatitok (intrúziók)
Szűrt földi mágneses	9000	4500	6000<	magmás, metamorf aljzat
	1000	NA	<1450	felszínközeli bázisos vulkanitok
	2000	1000	1450–3100	mélybeli bázisos vulkanitok
	11200	9200	3100–15500	magmatitok (intrúziók)
	27700	17500	15500<	Moho-szint (?)



7. ábra | A sűrűségkontraszt (a trend görbétől jobbra) és a térfogat (a trend görbétől balra) változása a különböző mélységtartományok esetén  
 Figure 7 | Changes in density contrast (right from the trend curve) and volume (left from the trend curve) for different depth ranges

het, amelyet az ismert felszíni sűrűséggel kipótolva esetleg öt, nélküle négy mélységszintre relatív sűrűség paramétert eredményez a térben, amiből egy robusztus sűrűség-térrácsot (voxelt) tudunk készíteni. A térrácsot először csak az adatrendszernek megfelelő ráctávolsággal érdemes kiszámítani az adathiányos térrészek elkerülése miatt,

de ezután rácsból rácsba történő interpoláció segítségével tovább sűrűsíthetjük a mintázást, és tetszőleges sűrűség-szintek adatait tudjuk leválogatni (8. ábra). Az ábrán a relatív sűrűségeloszlás háromdimenziós tömbje látszik. Ezt szeletelhetjük a fő tengelyek (x, y, z) irányában vagy a sűrűségparaméter (σ) értékei alapján. A 8. ábra a voxelt úgy

4. táblázat | Változó paraméterek (sűrűség, mélység, térfogat) hatása a tömegvonzásra az általános tömörödési trend alapján a szűrt gravitációs térképek esetén kétféle térfogati megközelítés mellett  
 Table 4 | Effects of varying parameters (density, depth, volume) on mass traction based on the general compression trend for filtered gravity maps with two different volume approaches

Szűrt gravitáció spektrális mélység (m)	Mélységköz (m)	Középmélység (m)	Sűrűségparaméter [kontraszt] (kg/m <sup>3</sup> )	Térfogat_v1 [mélységköz köbe - kocka] (×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Térfogat_v2 [mélységköz sugarú félgömb] (×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
200	500	250	225	125	523
1300	1900	1450	450	6859	12763
4500	4600	4700	200	103823	407513
16000	9000	11500	225	729000	6367397

mutatja, hogy mind az  $x$ , mind az  $y$  irányban levágtunk vékony részeket, hogy a térrácsból kapott sűrűségi izofelületek előbújjanak, láthatóvá váljanak.

A relatív sűrűség térrácsának különböző értékei mentén leválogatott felületek (szintek) érdekes morfológiát, földtanilag értelmezhető szinteket mutatnak.

Különböző relatív sűrűségértékek szerint megjelenítve, nem kívánt részeket elhagyva érdekes képet kapunk (9. ábra), hiszen a különböző alapszintek elhagyásával kürtő- vagy kalderaszerű felületeket tudunk azonosítani a háromdimenziós térben – relatív sűrűségminimumokat a nagy sűrűségű kristályos kőzetek közegében (9. ábra).

A vulkánmorfológia ezeknél a relatív sűrűségértékeknel jelenik meg a leglátványosabban:

- $3,06 \text{ g/cm}^3$  → Nagyecsed kaldera (Necs-1 fúrás, 3 km vastagságú vulkanit),
- $3,12 \text{ g/cm}^3$  → Telkibánya-Gönc kaldera,
- $3,19 \text{ g/cm}^3$  → Nyíregyháza-D kaldera,
- $3,38 \text{ g/cm}^3$  → Szerencsi kaldera (a parazitakúpok mágneses gyűrűt is alkotnak).

A vulkánmorfológia először szűk, kürtőszerű, majd a kisebb sűrűségek irányában kibővül, esetenként szerkezetek mentén hasadékszerűen irányítottan kinyílik. A közzettani jelleg és a mélység határozza meg, hogy mely sűrűségérték mellett rajzolódnak ki a kürtők és a kaldera szerkezetek. Ezek a szerkezetek nagy mélységben vannak, így csak a nagyecsed kaldera azonosítható egyértelműen, mivel a Necs-1 mélyfúrás 3 km vastag vulkáni összletet fúrt a relatív sűrűségminimumon belül. A többi esetben nincs lehetőségünk a földtani azonosításra, bár a

Szerencsi kalderaszerkezetet már a 2000 években kimutattuk a kaldera peremei mentén megjelenő, felszínen is azonosított parazitakúpoknak mágneses térgradiens- és szűrt gravitációsanomália-térkép alapján (Zelenka et al. 2007).

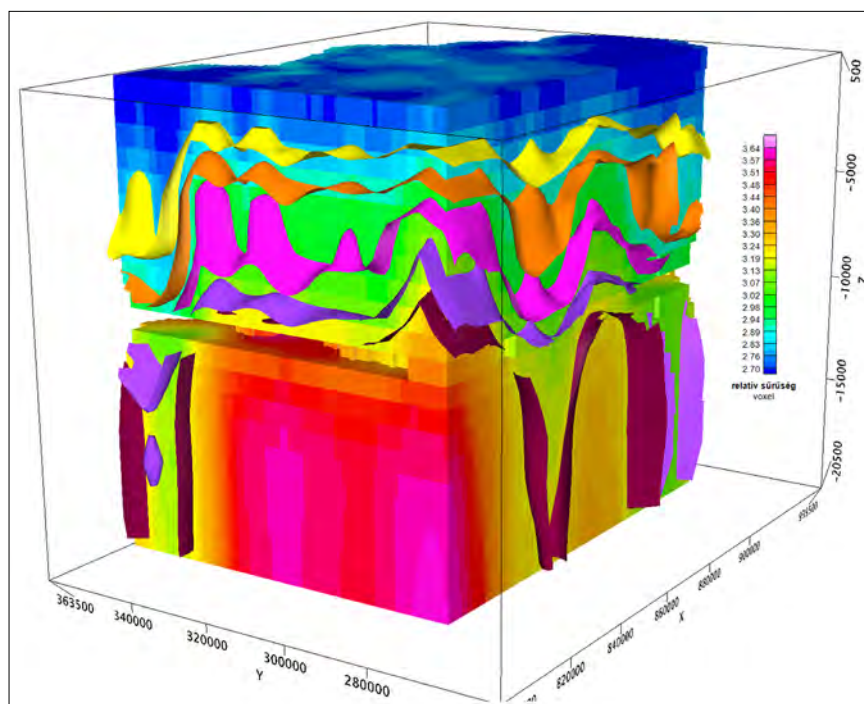
A mágneses adatokból képzett relatív mágnesezettségi térrács is változatos. Mágneses adatokból kétféle is rendelkezésre állt, a ritkább földi mérések (1500 m-es háló) és a sűrűbb, de területileg hiányos légi mágneses mérési adatok.

A földi ritkább adatok alapján a nagyobb bázisos, intermedier magmás kőzetek tömszös előfordulásait (intrúziók, batolitok, szubvulkánok) lehet azonosítani, míg a sűrűbb légi mágneses mérési adatok alapján a kisebb testek (lávatakarók, lávafoszványok, hasadékvulkánok, lakkolitok, neckek, sillek, dike-ok) azonosíthatók (Kiss 2022, Kiss et al. 2023).

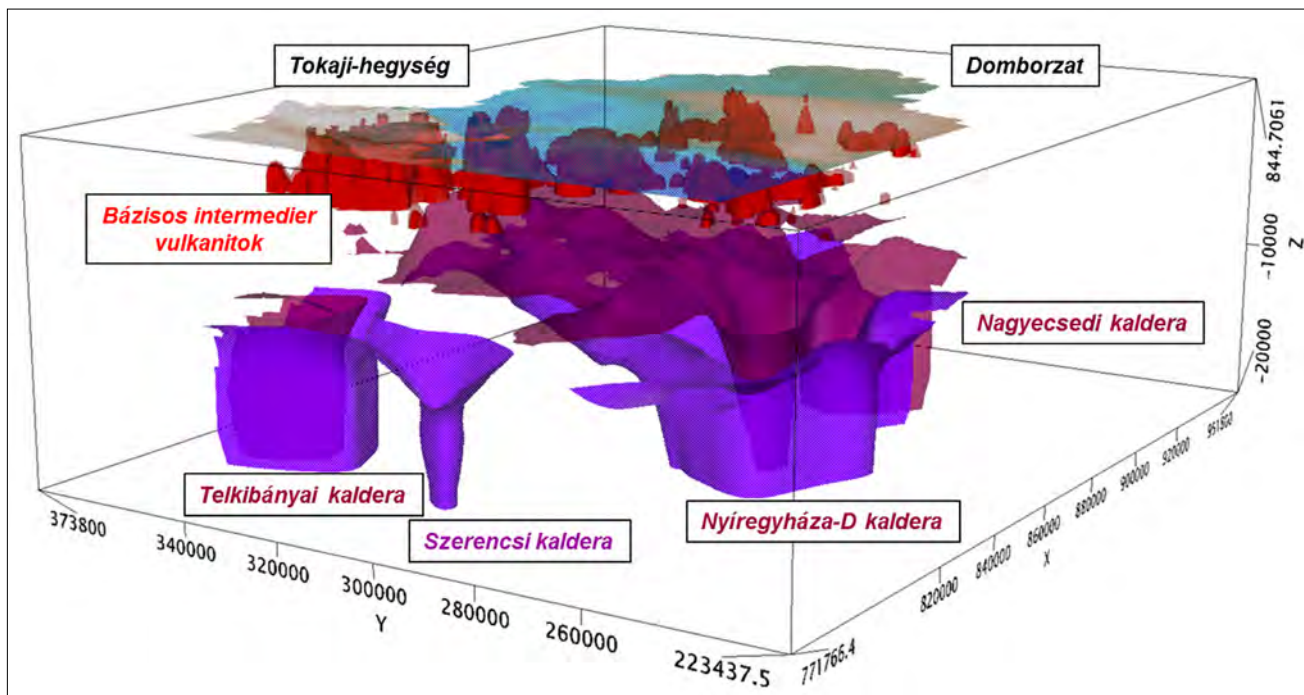
A Nyírség területén valami hasonlót szerettek volna elérni a különböző magasságokban elvégzett légi mágneses mérésekkel a 60-as években (Komáromy, Hoffer 1967, Hoffer et al. 1970). A mágneses voxel alapján meg kell állapítani, hogy módszertani szempontból ez az elképzelés teljesen megalapozott volt, csak a vulkáni összlet túl nagy (~1500 m vagy nagyobb) mélységben található, így a kiválasztott repülési magasságok mellett nem lehetett a mélységi bontást elvégezni.

A földi mérésekből kapott robusztus mágnesezettségi maximumok, amelyek egyértelműen kapcsolódnak a felszínről ismert, vagy más mérési adatokból feltételezett vulkán szerkezetekhez a következők:

- Tokaji-hegység: Regéc–Erdőbénye kitérés központ,
- Tokaji-hegység: Telkibánya kitérés központ,



**8. ábra** | Az  $x$  és  $y$  irányban részben megvágott relatív sűrűség-térrács (voxel) és benne néhány kiemelt sűrűség-szint megjelenítése  
**Figure 8** | The relative density voxel, partially truncated in the  $x$  and  $y$  directions, and some highlighted density levels in it



9. ábra | Leválogatott relatív sűrűség-határfelületek (azonos bordó és lila színű elnevezéssel), valamint egy mágneses határfelület (pirossal)  
 Figure 9 | Selected relative density boundary surfaces (labelled in the same burgundy and purple colours) and a magnetic boundary surface (in red)

- Kisvárda eltemetett kitörési központ,
- Nyíregyháza-D kitörési központ,
- Nagyecsed kitörési központ,
- Bodrogek hasadékvulkán.

A légi mágneses adatok az üledékes összetek szintjén megjelenő bázisos vulkanitokat is mutatják, de ezek elhelyezkedése kaotikus, aminek értelmezéséhez nincsen elég (földtani) információnk és a geofizikai adatok alapján nehéz a határértéket beállítani a vulkáni és a nem vulkáni képződmények között.

A háromdimenziós képek vulkanológiai szempontból nagyon érdekes dolgokat mutatnak (Kiss 2022b), de a kiértékeléseinket tesztelni kell más adatokkal is. Ennek egy része az újabb szeizmikus és magnetotellurikus szelvények mentén végzett feldolgozásokkal már megtörtént (Kiss et al. 2023), de nem minden esetben.

## Összefoglalás

Jelen tanulmányban az erőtér-geofizikai adatok spektrális szűrésének felhasználhatóságát vizsgáltuk az amplitúdófaktor és a hullámhosszfaktor alapján. A fizikai paraméterek hatása megjelenik mindkét faktorban, de nem egyformán, ezt viszont fel tudjuk használni mélységfüggő relatív paraméterek definiálására (relatív sűrűség és relatív mágneszettség). Ezek nem valódi fizikai paraméterek lesznek, ahogy a nevük is mutatja, de szoros összefüggést mutatnak azokkal. Jelzik azokat a helyeket, ahol azonos szintben eltérő módon viselkednek ezek a paraméterek, azaz a

relatív eltéréseket mutatják meg nekünk az adott mélységekben.

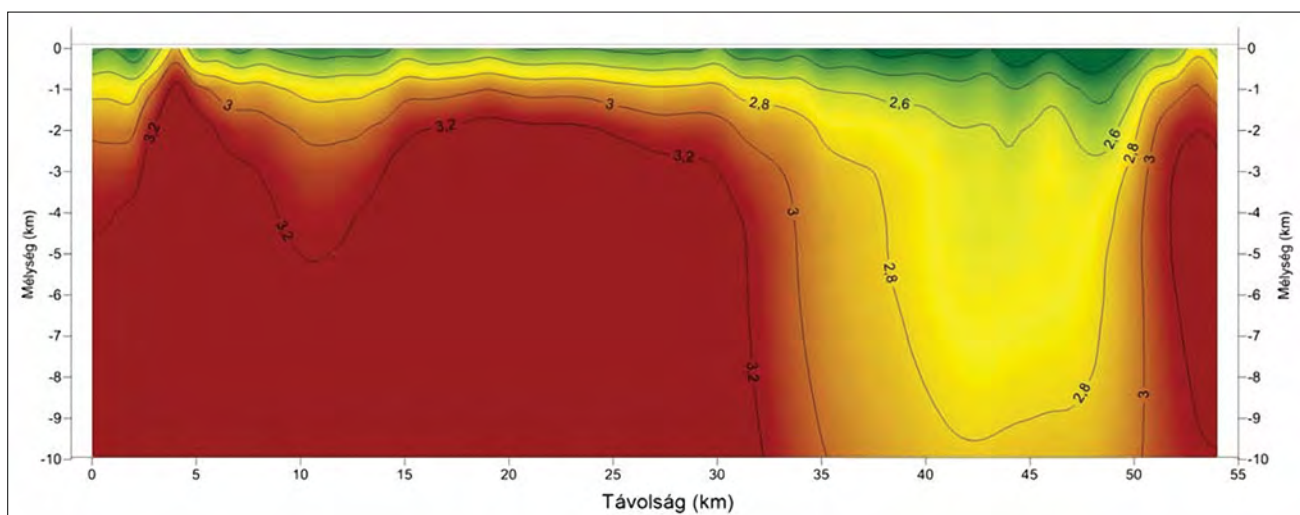
Az ekvivalens hatók fogalmát Dampney (1969) vezette be a geofizikai adatfeldolgozásoknál. A mágneses adatok spektrális vizsgálatát és eredményeinek felhasználását mélységbecslésre először Spector és Grant (1970) alkalmazta lemezszerű modellre. A módszer az idők folyamán sokat finomodott, és Cordell (1985), majd Phillips (2001), a USGS kutatói az eljárást továbbfejlesztették (ekvivalens hatók és spektrálanalízis összedolgozása), a feldolgozást kiterjesztették a gravitációs és a mágneses hatókra is, paraméterezéssel elkülönítették a különböző geometriájú (ekvivalens réteg és féltér) modelleket is.

A nemzetközi szakirodalomban nem találni nyomát az eljárás további fejlesztésének, pedig a folytatás lehetősége – a gyakorlati alkalmazás – ott rejtett a fenti eljárásokban.

A továbblépés 2018-ban lett kidolgozva (Kiss et al. 2018), és később lettek publikálva az első ilyen alkalmazások (Kiss et al. 2019, Kiss, Vértesy 2020, Kiss 2020) a relatív sűrűségi és relatív mágneszettségi mélységmetaszetek elkészítésével (10. ábra), majd ezzel szinte egyidőben a Nyírség területére készített háromdimenziós relatív sűrűség-térácsot és relatív mágneszettségi térácsot Kiss szerzőtársaival (Kiss et al. 2019), amelyekből vulkán szerkezeti elemeket határoztak meg (8., 9. ábra).

Az eljárást 2022-ben az MFT és MGE közös vándorgyűlésén mutattunk be részletesebben, és ebben a tanulmányban az előadás anyagát ismertettük. Az eljárás röviden a következő:

1. A szűrt anomália-térképek szélsőértékeinek különbözősége miatt nehéz a hatásokat rangsorolni, a térképeket együttesen kezelni, értelmezni, ennek feloldására



**10. ábra** | Az első publikált relatív sűrűség-mélységmetszet (részletesen lásd: Kiss, Vértesy 2020)  
**Figure 10** | The first published relative density depth section (for details see Kiss and Vértesy 2020)

a „min–max normalizálási” technikát alkalmaztuk – a térképek értéktartományát 0–1 értékek közé konvertáltuk.

2. Az alapképletek, alap összefüggések paramétervizsgálata rámutatott, hogy a szűrt térképek eltérő extrémumaiért elsősorban az eltérő közettérfogatok a felelősek. A min–max normalizálás az eltérő térfogatok hatását korrigálja, s ezzel a kőzetek sűrűségéből származó hatást felerősíti.
3. A normált értékek adott spektrális mélységre vonatkoznak, így a mélységadatok hozzárendelésével (valamint a mélységtartományok meghatározásával) előállt egy háromdimenziós adatrendszer.
4. Az üledékek esetében ismert a tömörödésből (Athys 1930) származó sűrűség–mélység trend (Gardner et al. 1984, Sobolev, Babeyko 1994, Christensen, Mooney 1995, Szabó 1993, Szabó, Páncsics 1999, Mészáros, Zilahi-Sebess 2001). A litoszférakutatási eredmények alapján ez az összefüggés kibővíthető, azaz kéregszintű sűrűség–mélység trend határozható meg (pl. Kiss 2005, 2021a).
5. A szűrt térképek normált értékéhez hozzá tudunk rendelni a tömörödési trendből származó értékeket, és a kettő együtt a közetsűrűségnek nagyságrendileg megfelelő relatív sűrűséget eredményez. A hozzárendelésnél érdemes figyelembe venni a kristályos medencealjzat mélységét mint referenciaszintet (ott törik meg a sűrűség–mélység görbe). Ahol a normált térkép (szelvény) értéke nulla, ott a tömörödési trendből származó érték jelenik meg, ahol nem nulla, ott a tömörödési trendhez képest növekmény jelenik meg, azaz a normált érték és a tömörödési érték összeadódik.
6. A mágneses adatoknál hasonló az eljárás, mint a gravitációnál, csak itt a szűrt értékek helyett, az abból képzett (mágnesezettségi iránytól független) változékonysági paramétereket kell használni a normalizálásakor. A mágnesezettség esetében nincs igazi mélység-

trend, mert a mágneses tulajdonságok szélsőségesen változnak, de a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy alkalmazása itt is hasznos lehet.

A feldolgozási eljárást a Nyírség vulkanológiai (Kiss 2022b) és a Budapest geotermikus kutatásában is eredményesen alkalmaztuk (Falus et al. 2024).

### A tanulmány szerzője

Kiss János

### Jegyzetek

- <sup>1)</sup> A vektortérből adódó pozitív-negatív anomáliákat egyszerűsíteni kellett.
- <sup>2)</sup> Maximum érték – a magnetit mágnesezettsége 250 SI szuszceptibilitás és  $T_0 = 47\,500$  nT térerő esetén.
- <sup>3)</sup> A szakirodalomban „min–max normalizálási technikának” hívják az eljárást  $[X_n = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})]$ .

### Hivatkozások

- Athys L. F. (1930): Compaction and oil migration. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 14, 25–35.
- Christensen N. I., Mooney W. D. (1995): Seismic velocity and composition of the continental crust: A global view. J. Geophys. Res., 100/B7, 9761–9788.
- Falus Gy., Maros Gy., Berecki Z., Kun É. (2024): Budapest Geotermikus Kutatási Program. A budapesti termálkarszt fenntartható hasznosítását megalapozó, döntéstámogatói célú földtani, geofizikai és vízföldtani kutatás eredményei. Kézirat – SZTFH belső jelentés, p. 59. SZTFH-MÁFGBA Adattár.
- Gardner G. H. F., Gardner L. W., Gregory A. R. (1984): Formation velocity and density – The diagnostic basics for stratigraphic traps. Geophysics, 39, 770–780.
- Hoffer E., Komáromy I., Schönviszky L. (1970): Előzetes jelentés a Nyírségben 1967–68-ban végzett légi mágneses mérésekről. Kézirat – ELGI belső jelentés, p. 38. SZTFH-MÁFGBA Adattár

- Kiss J. (2005): A CELEBRATION-7 szelvény komplex geofizikai vizsgálata, és a „sebességanomália” fogalma. *Magyar Geofizika*, 46/1, 25–34.
- Kiss J. (2020): Mágneses spektrális szűrések utáni adatfeldolgozás és -értelmezés. *Magyar Geofizika* 61/2, 75–89.
- Kiss J. (2021a): A szeizmikus litoszféra kutató szelvények felhasználása a nyírségi kutatásokban. *Magyar Geofizika*, 62/2, 105–123.
- Kiss J. (2021b): Eltemetett vulkáni kitörési központ(ok) nyomában ÉK-Magyarországon. *Magyar Geofizika*, 62/3, 150–169.
- Kiss J. (2022a): Relatív térbeli fizikai paramétereloszlások a Tokaji-hegységben és a Nyírségben. Eltemetett vulkánmorfológiai elemek kimutatása gravitációs és mágneses mérési adatok alapján. Szóbeli előadás – Földtani és Geofizikai Vándorgyűlés 2022. október 14–16., Budapest
- Kiss J. (2022b): Relatív térbeli fizikai paramétereloszlások a Nyírség és a Tokaji-hegység területén. Eltemetett vulkánmorfológiai elemek kimutatása gravitációs és mágneses mérési adatok alapján. *Magyar Geofizika*, 63/1, 1–17.
- Kiss J., Cserkész-Nagy Á., Lőrincz K., Rádi K. (2023): A Nyírség mélyföldtani értelmezése lokális vulkán morfológia a geofizikai mérések alapján. *Magyar Geofizika*, 64/3, 131–155.
- Kiss J., Vértesy L. (2020): A potenciáltér-anomáliák paraméterfüggősége és spektrális mélységmetszetek. *Magyar Geofizika*, 61/1, 8–18.
- Kiss J., Vértesy L., Rádi K., Takács E., Detzky G., Füsi B., Gulyás Á., Paszera Gy., Deák Zs. V., Bauer M. (2018): Mélyföldtani kutatások geofizikai módszerekkel – MBFSZ belső jelentés. Kézirat, p. 89. SZTFH-MÁFGBA Adattár
- Kiss J., Vértesy L., Zilahi-Sebess L., Takács E., Gulyás Á. (2019): A Nyírség geofizikai kutatása. *Magyar Geofizika*, 60/3, 103–130.
- Komáromy I., Hoffer E. (1967): Jelentés az Alföld északkeleti részén 1966-ban végzett többszintű légi mágneses mérésekről. ELGI belső jelentés. Kézirat, p. 64. SZTFH-MÁFGBA Adattár
- Mészáros F., Zilahi-Sebess L. (2001): Compaction of the sediments with great thickness in the Pannonian Basin. *Geophysical Transactions*, 44/1, 21–48.
- Sobolev S., Babeyko A. Y. (1994): Modelling of mineralogical compositions, density and elastic wave velocities in anhydrous magmatic rocks. *Surveys in Geophysics*, 15, 515–544.
- Szabó Z. (1993): Magyarország üledékhatással javított gravitációs térképe. Kézirat, ELGI belső jelentés, Kézirat, p. 14. SZTFH-MÁFGBA Adattár
- Szabó Z., Páncsics Z. (1999): Rock densities in the Pannonian Basin, Hungary. *Geophysical Transactions*, 42/1–2, 5–28.
- Zelenka T., Gyarmati P., Horváth I., Kiss J., Vértesy L., Mártonné Szalay E., Pécskay Z. (2007): Tokaji-hegység paleovulkáni újraértékelése. AGB előadás, OTKA beszámoló.

# Különböző mélységű mágneses hatók azonosítása a spektrálisan szűrt mágnesesanomália-térképek alapján

KISS J.

Szabályzott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH), Földtani Igazgatóság,  
1123 Budapest, Alkotás utca 50.  
E-mail: janos.kiss@sztfh.hu

Az 50-es évek mágneses felméréseinek köszönhetően az eltemetett mágneses hatók vizsgálata országos szinten már 1962-ben elkezdődött (Posgay 1962), akkor még csak  $M = 1:200\,000$ -es méretarányú térképre alapozva. 1966-ban azután immár nyomtatásban megjelent az  $M = 1:500\,000$ -es méretarányú, országos mágneses  $\Delta Z$  anomália-térkép (Haáz, Komáromy 1966). A mágneses feldolgozási eredményeket ezután már országos térképen bemutatva készültek (Posgay, 1966, 1967), amelyek egyszerű geometriai testek mágneses törvényszerűségeire alapozva, analóg adatfeldolgozásokból születtek. A századforduló előtt készült el az adatok digitális adatbázisa (archívuma), ami már lehetővé tette az országos adatok együttes kezelését, a digitális adatfeldolgozást és az országos mágneses adatok (~45 000 pont) gépi interpolálását, megjelenítését (Kiss és Gulyás 2006). A digitális adatkezelést új feldolgozási algoritmusok megjelenése követte (USGS programok, valamint INTERPEX, INTREPID, GEOSOFT, GMSYS, IGMAS programok), amelyek a mágneses adatok mélyebb elemzését tették lehetővé. A fejlődés nem állt meg, most is újabb eljárások és algoritmusok jelennek meg a szakirodalomban.

Jelen tanulmány a térképi adatok egyszerű digitális feldolgozásával foglalkozik, a mágnesezettségi irányból származó pozitív-negatív anomáliáknak az egyszerűsítésével, amelynek segítségével a mágneses hatók helyzete meghatározható a különböző, hullámhosszúság alapján szűrt mágnesesanomália-térképek figyelembevételével.

## Kiss, J.: Identification of magnetic bodies of different depths based on spectrally filtered magnetic anomaly maps

Thanks to the magnetic surveys of the 1950s, the study of buried magnetic bodies on a national scale had already begun in 1962 (Posgay 1962), based at that time only on a map at  $M = 1:200\,000$  scale. In 1966, a national magnetic  $\Delta Z$  anomaly map at a scale of  $M = 1:500\,000$  was published in print. Magnetic processing results were then presented on a national map (Posgay, 1966, 1967), based on the magnetic laws of simple geometric bodies, derived from analogue data processing. Before the turn of the century, a digital database (archive) of the data was created, which allowed the combined processing of national data, digital data processing and the machine interpolation and display of national magnetic data (~45000 points, Kiss and Gulyás 2006). The digital data processing was followed by the emergence of new processing algorithms (USGS programs and INTERPEX, INTREPID, GEOSOFT, GMSYS, IGMAS programs), which allowed a deeper analysis of the magnetic data. The development has not stopped; new procedures and algorithms are still appearing in the literature.

The present paper deals with a simple digital processing of map data, a simplification of positive-negative anomalies from the magnetization direction, which allows determining the location of magnetic bodies for different wavelength filtered magnetic anomaly maps.

*Beérkezett:* 2025. május 5.; *elfogadva:* 2025. június 18.

## Bevezetés

Az eltemetett vulkanitok beazonosítása régóta foglalkoztatja a földtudományi szakembereket, például *Balla Zoltán, Ravasz Csaba, Zelenka Tibor, Molnár Ferenc, Harangi Szabolcs, Karátson Dávid* (geológusok) és *Posgay Károly, Hoffer Egon, Schönviszky László, Stomfai Róbert, Tarcsai György, Kis Károly* (geofizikusok), hogy néhányat említsünk az utóbbi évekből. Ehhez a fúrások mellett a sokkal nagyobb mélységet vizsgáló geofizikai mérések adatait is fel lehet használni, s azok közül is elsősorban a mágneses méréseket (1., 2. ábra), amelyekkel a bázisos és ultrabázisos földtani képződményeket lehet beazonosítani.

Egy korábbi tanulmányban a mágnesesanómália-térkép (3. ábra) és a mélyfúrásokban található bázisos, ultrabázisos földtani képződmények kapcsolatát vizsgáltuk (Kiss 2015). Nem sikerült egyértelmű kapcsolatokat találni, mert a mélyfúrások többnyire nem érték el az eltemetett mágneses hatók mélységét – a fúrások talpmélysége általában kisebb, mint a mágneses ható mélységi elhelyezkedése.

A mágnesezettség vektorjellegéből következik az a probléma, hogy a test geometriájától és helyzetétől függően és annak mágnesezettségi vektorral való kölcsönhatásából adódóan egy lokális mágneses hatónak az anomáliateret bonyolult. Lehet csak pozitív vagy csak negatív vagy pozitív–negatív (3. ábra, piros–kék színek) extrém

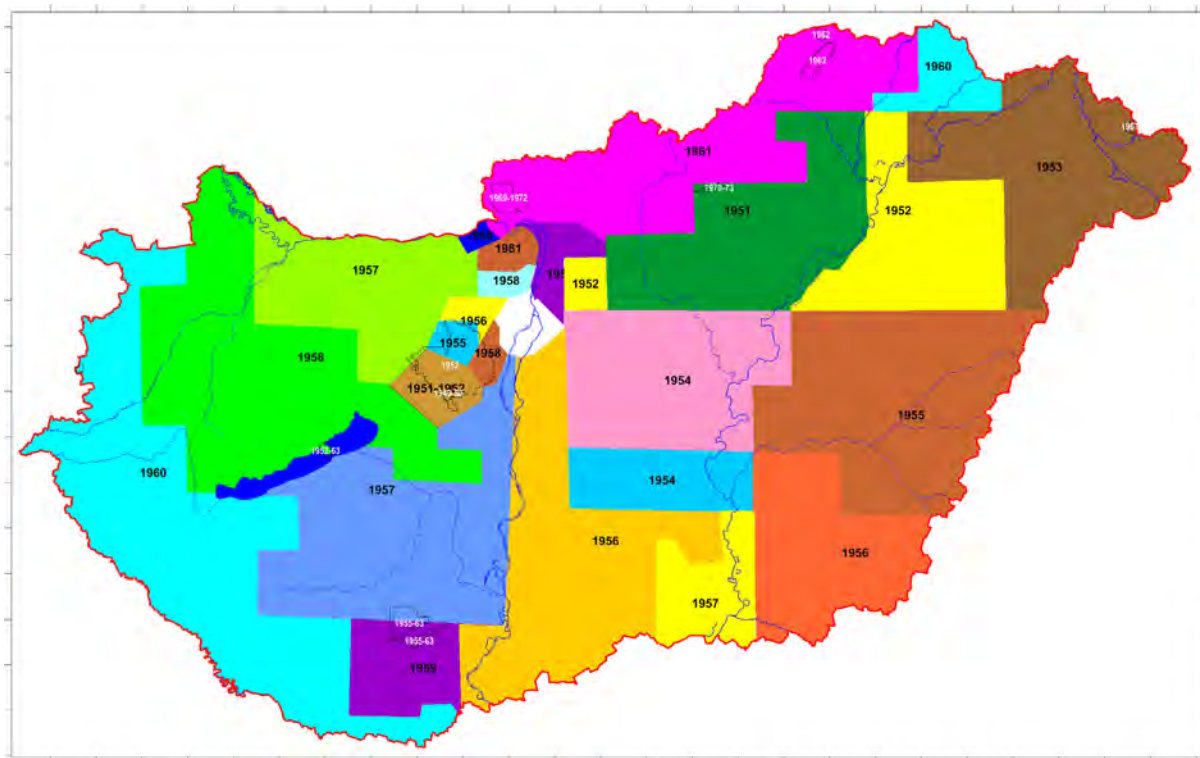
mumokkal jellemezhető mozaikanómália (és a mágneses ható általában nem egy egyszerű geometriájú test!).

Ezt a problémát a mágneses térgradiens<sup>1)</sup> (4. ábra) vagy az egységnyi területre eső változások, azaz a mágneses változékonyság<sup>2)</sup> (5. ábra) kiszámításával oldhatjuk fel. Ebben az esetben ott lesz az anomália, ahol a ható van (azaz felette). Egyetlen dolog jelenthet zavart, hogy a nagy kiterjedésű (vagy nagy mélységű) mágneses testek esetén a térgradiens és a kis ablakméretre számolt változékonysági paramétere is a test kontúráját rajzolja ki maximumként, de a közvetlenül a test felett, a kontúr belsejében már nem biztos, hogy maximum lesz.

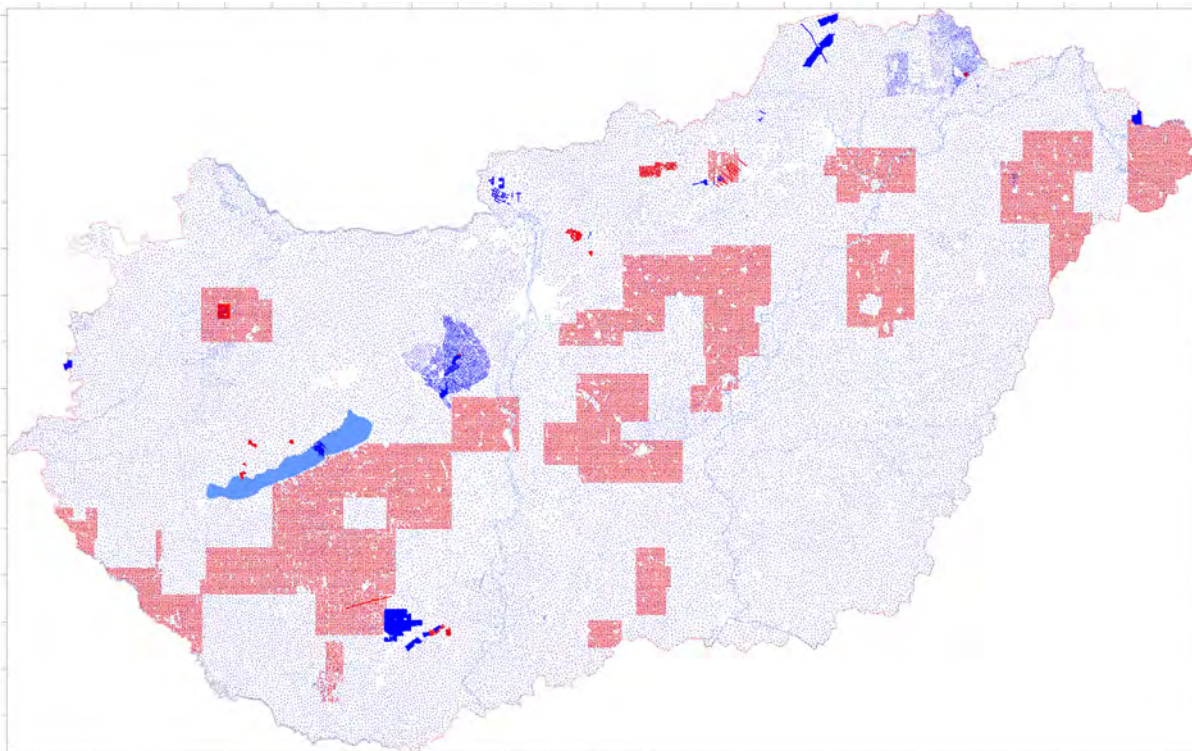
Nagy területnek, például Magyarország adatainak elemzésekor a változékonysági paraméter tűnik hasznosabbnak, kis területek részletező elemzése esetén viszont a térgradiens árul el több részletet.

A mágneses térgradiens (4. ábra) és a mágneses változékonysági (5. ábra) térképen is – amelyeket az alaptérképből számítottunk ki – a felszínközeli mágneses hatók nagy amplitúdójú jelei fognak dominálni, részben a mérőeszköztől való kis távolság (az anomáliák amplitúdója a ható mélységével arányosan csökken), részben a mágnesezettségi paraméter exponenciálisan változó jellegéből adódóan.

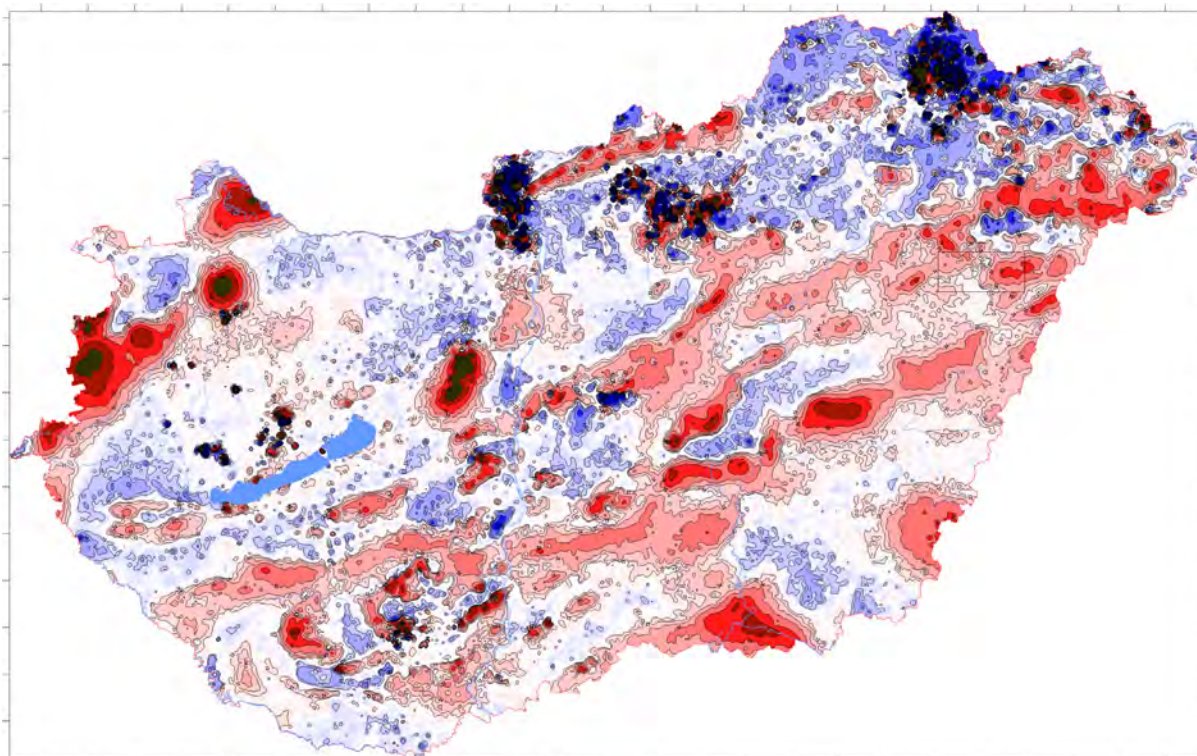
A mágneses adatok spektrális szűrése alapján eltérő hullámhosszúságú anomáliákat lehet elkülöníteni (Kiss 2013) – ugyanakkor ez az eljárás lehetőséget ad a kisebb amplitúdójú hatások beazonosítására, kimutatására is!



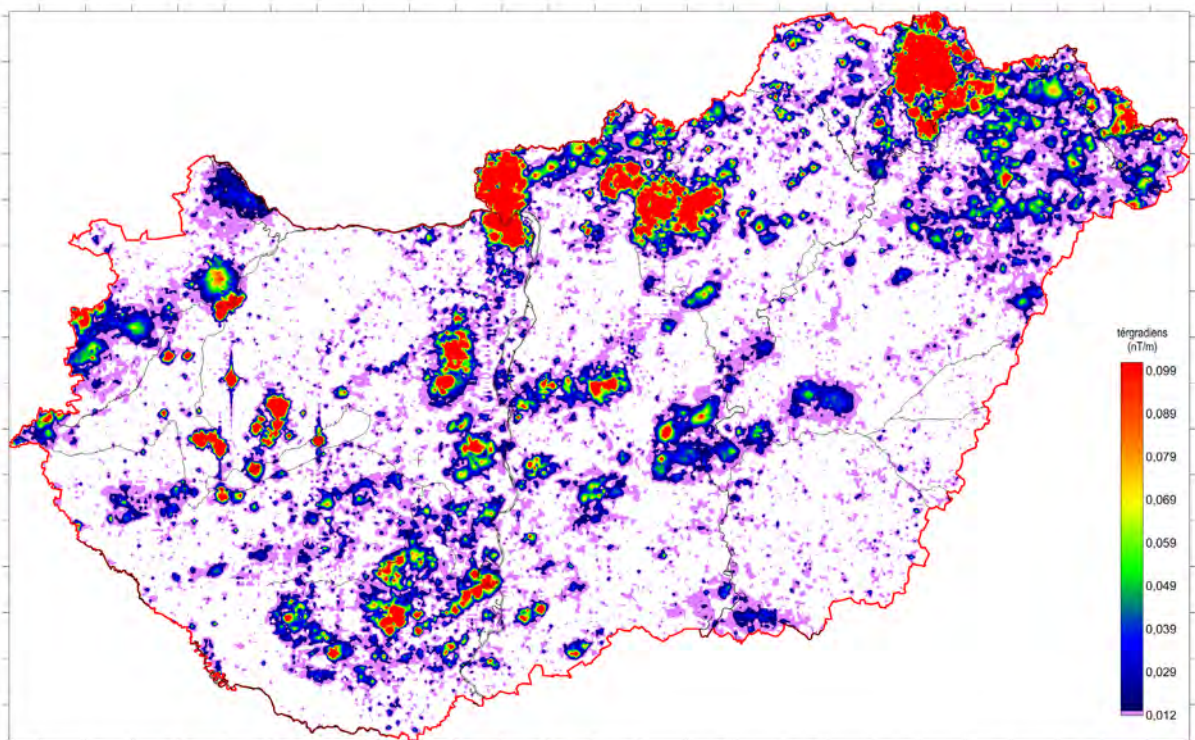
**1. ábra** | Országos mágneses  $\Delta Z$ -felmérések, a mérések ideje szerint (1951–1961)  
**Figure 1** | National magnetic  $\Delta Z$  surveys, by time of measurement (1951–1961)



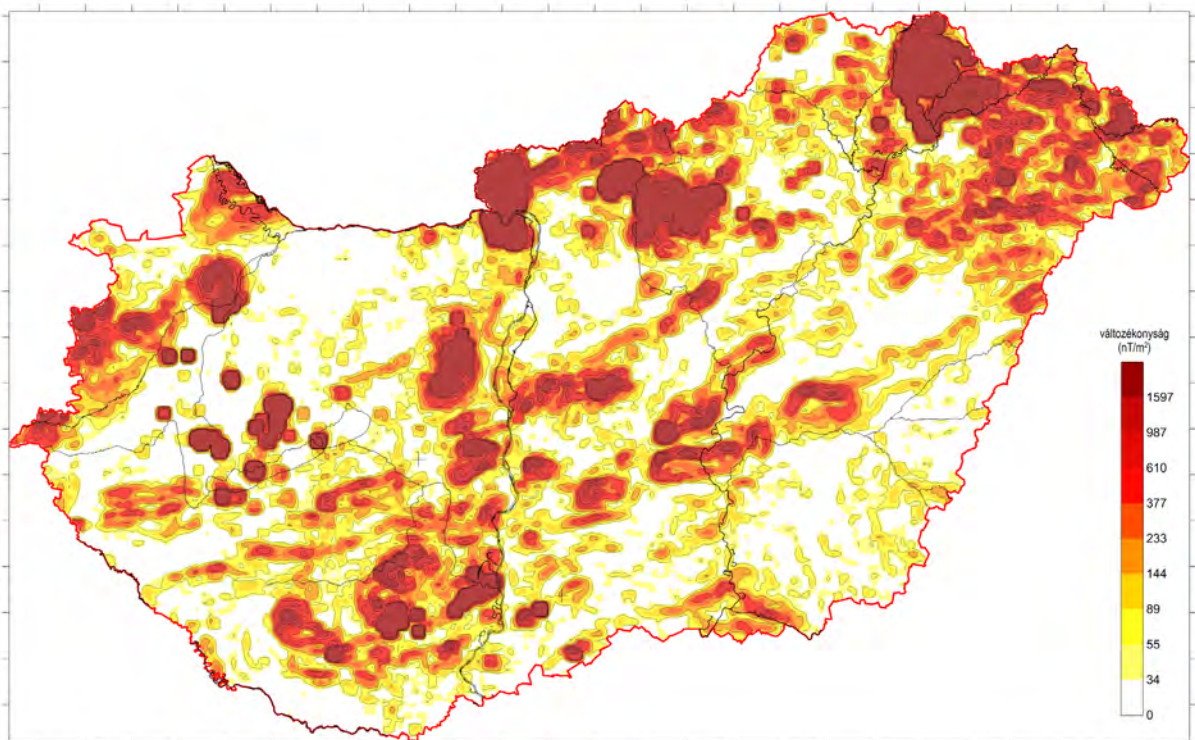
**2. ábra** | Földi mágneses mérési pontok – országos  $\Delta Z$  (kék, 76705 pont) és részletező  $\Delta T$  (piros, 30590 pont)  
**Figure 2** | Field magnetic measurement points – national  $\Delta Z$  (blue, 76705 points) and detailed  $\Delta T$  (red, 30590 points)



**3. ábra** | Országos mágneses  $\Delta Z$  anomália-térkép  
**Figure 3** | National magnetic  $\Delta Z$  anomaly map



**4. ábra** | Mágnesestérgradiens-térkép (Derivált jellegénél fogva a felszínközeli hatásokat emeli ki, s az erőtérra a mélységgel nagyon gyorsan csökken)  
**Figure 4** | Magnetic spatial gradient map (Due to its derivative nature, it highlights the near-surface bodies, and the force of the anomaly field decreases very rapidly with depth)



**5. ábra** | Mágneses változékonysági térkép (0,25 km<sup>2</sup> területegységre). (A területi adatgyűjtés miatt robusztus, jobban használható képet mutat, de itt már megjelennek a mély hatóknál a peremek.)  
**Figure 5** | Magnetic variability map (for 0,25 km<sup>2</sup> area unit). (Due to the spatial data collection, it shows a robust, more usable picture, but here the edges of bigger or deeper bodies are already shown.)

A mágneses anomáliák hullámhosszúsága legerősebben a hatók mélységével van kapcsolatban. Természetesen a szuperpozíció elve miatt létrejöhetnek olyan anomáliák, amelyek több ható eredő tereként, nagy hullámhosszúságú anomáliát eredményeznek, de ezzel az információk hiányossága miatt nem tudunk foglalkozni. (Nagyfrekvenciás anomáliák esetében ez kizárható!)

A Nyírség vulkanizmusának vizsgálata során (Kiss et al. 2019) a nagy sűrűségű légi mágneses adatok fontos információkat szolgáltatottak a területen található mágneses hatókról, amelyek ebben az esetben miocén bázisos vulkanitok (andezit, dácit, bazalt) voltak. A Nyírségben elvégzett feldolgozások azonban az egész országra ki lehet terjeszteni. Az országos mágneses felmérés jóval ritkább ponttávolságú (1500 m), mint a légi mágneses felmérés (~250 m), ezért kevesebb szintet és kisebb részletességet tudunk kimutatni.

A spektrális szűrés során a felmérés sűrűsége (ponttávolság) határozza meg a legkisebb, míg a terület mérete a legnagyobb kimutatható hullámhosszt avagy települési mélységet. A ritka mérés miatt nem minden mágneses ható jelenik meg – a kis térfogatú, vékony telérszerű képződményeket nem tudjuk majd azonosítani, mert a hatásuk nem jelenik meg a mért anyagban.

A mágnesesanomália-térképen láthatunk különböző kis és nagyfrekvenciás jeleket (anomáliákat). A felszínről is beazonosítható vulkáni hegységeink (Dunazug, Börzsöny, Cserhát, Mátra, Tokaj) felett nagyfrekvenciás jeleket látunk, ahogy a bazalt tanúhegyek (Kab-hegy, Tihany, Szigliget, Somló, Uzza stb.) felett is. Ezzel szemben az Alföldön hosszan nyomon követhető sáv, kisfrekvenciás jeleket azonosíthatunk, de lokális kisfrekvenciás jelként látjuk a Velencei-hegység mélyégi dioritjait, a Kisalföldön a Pásztori- és Hédervári-vulkánokat, vagy a Szombathely környéki metavulkanitokat.

A spektrális szűrést a  $\Delta Z$  térképből transzformált  $\Delta T$  térképen hajtottuk végre, mivel a feldolgozási eljárások a

$\Delta T$ -adatokat részesítik előnyben. A transzformációhoz az indukáló mágneses normáltér paramétereit ( $3^\circ$  deklináció,  $63,5^\circ$  inklináció) használtuk fel. A szűréssel a különböző hullámhosszúságú, s ebből adódóan eltérő mélységű mágneses hatók anomáliáit különítettük el, hogy a szűrt térképek és a mélységek alapján relatív mágneszettségi térrácsot, illetve mélységmetseteket készítsünk (Kiss 2022, Kiss et al. 2023, Kiss, Vértesy 2020).

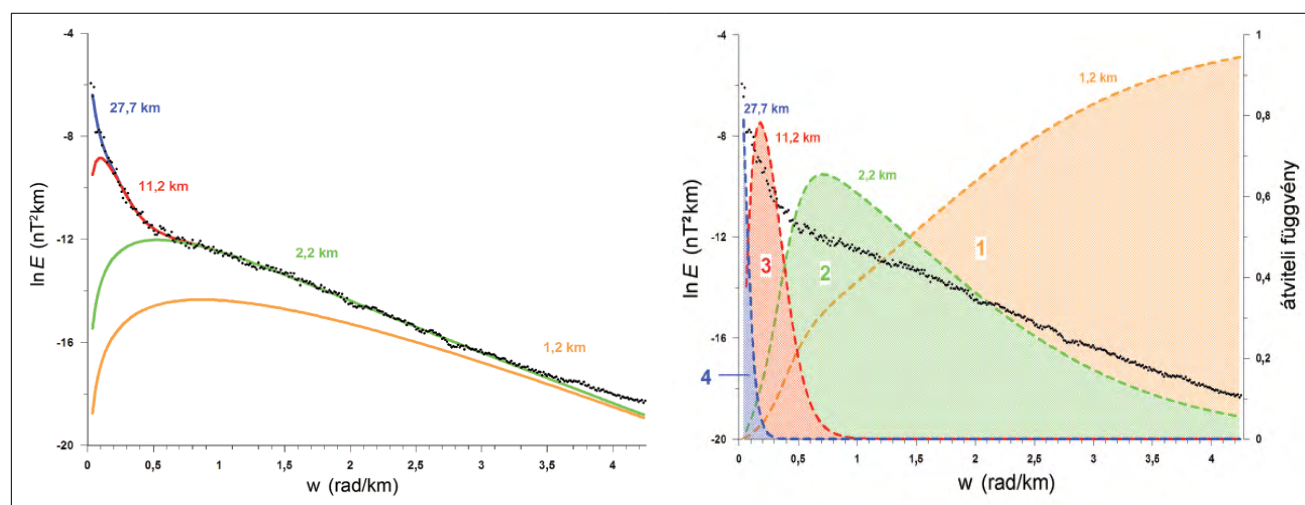
Ebben a tanulmányban az országos szűrt térképek ismételt bemutatása mellett a különböző mélységű mágneses képződmények területi lehatárolására koncentrálnak a szűrt anomáliák hullámhossz alapján beazonosítható mélysége szerint.

Ezekből az adatokból nem tudjuk megmondani, hogy a bázisos, ultrabázisos kőzetek közül minnek a hatását látjuk (bazalt, diorit vagy éppen szerpentin), de a terület földtani felépítését ismerő geológus kollégáknak valószínűleg lesz elképzelésük erről, és a hatás (eltemetett bázisos képződmény) kimutatása a földtani kutatás szempontjából már fontos információ.

A területi lehatárolás sem a képződmények pontos határvonalát fogja megadni, hanem a mágneses testek jelenlétét kisebb-nagyobb valószínűséggel, azaz minél nagyobb az érték, annál nagyobb a valószínűsége a bázisos földtani képződmény jelenlétének a vizsgált mélységben. A kisebb értékek – az adott mélységtartományon belül – vagy mélyebb helyzetet, vagy az anomáliatér lecsengését jelzik, esetleg a mágneszettség csökkenését. Ez látszik is a színkód (határértékek) megválasztásánál, mert az minden megjelenítés esetében szubjektív.

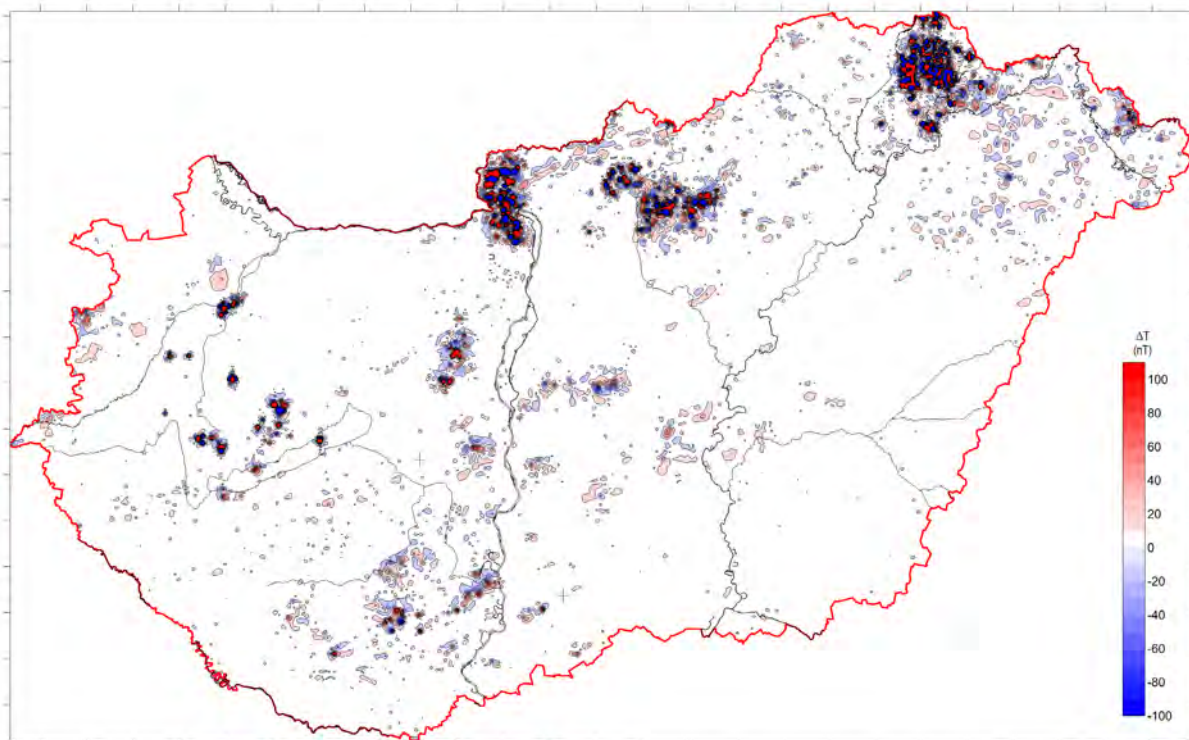
## Szűrt térképek és azok változékonysági térképei

A spektrális szűrés során 4 mélységszintet (1,2 km; 2,2 km; 11,2 km; 27,7 km) tudunk elkülöníteni (6. ábra, Kiss 2013).

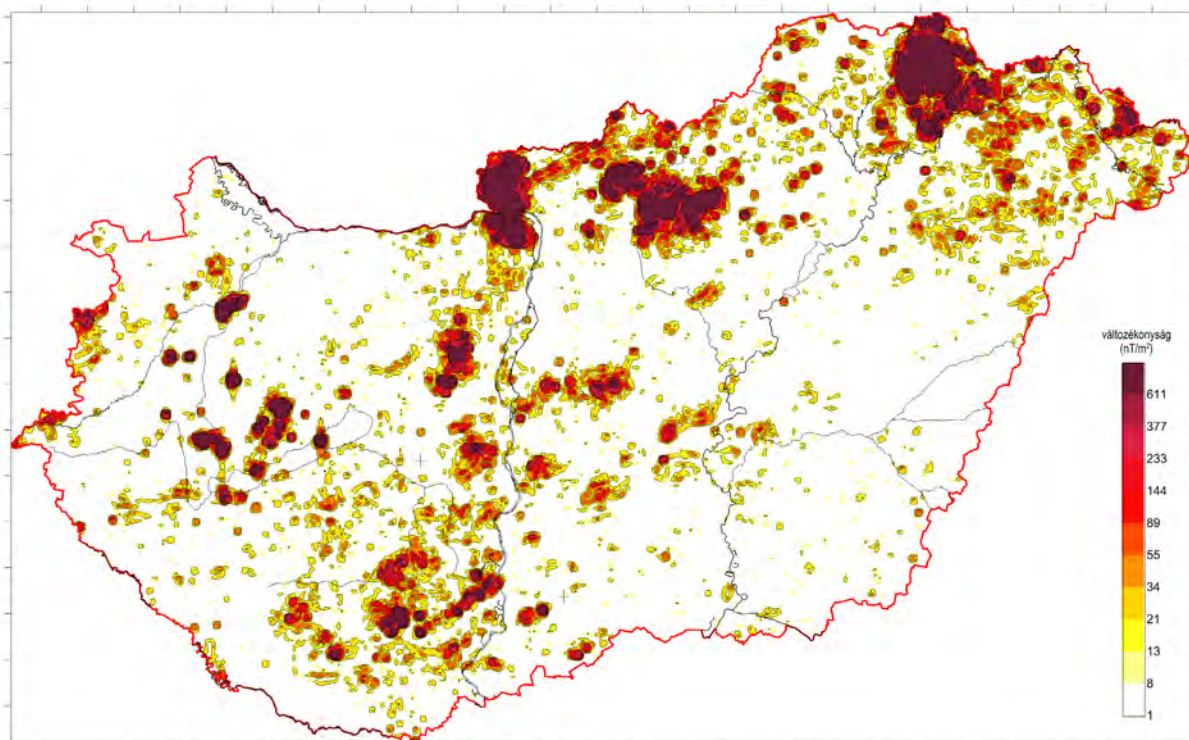


6. ábra | Spektrálanalízis (Kiss 2013), balra pontokkal a mért, színes vonalakkal a 4 illesztett spektrum, jobbra a 4 átviteli függvény

Figure 6 | Spectral analysis (Kiss 2013), spectra with dots and 4 fitted coloured lines on the left, 4 transfer functions on the right



7. ábra | Szűrt mágneses  $\Delta T$  anomália-térkép (hatók mélysége: ?–1450 m)  
Figure 7 | Filtered magnetic  $\Delta T$  anomaly map (depth of bodies: ?–1450 m)



8. ábra | Mágneses változékonysági térkép (hatók mélysége: ?–1450 m, 0,25 km<sup>2</sup> területegységre)  
Figure 8 | Magnetic variability map (depth of bodies: ?–1450 m, for 0,25 km<sup>2</sup> area unit)

Az első szűrt térképnek (7. ábra) a behatolási mélység-tartománya a felszíntől 1450 m-ig terjed. Itt jelentkeznek a felszínen és a felszínhez legközelebb található és méretei alapján kimutatható mágneses hatók (bázisos, ultrabázisos földtani képződmények). Mivel nagyfrekvenciás (kis hullámhosszúságú) jelekről van szó, így transzformáció nélkül is beazonosíthatók a mágneses hatók helyei.

Az erre a szűrt térképre elkészített mágneses változékonysági térkép (8. ábra) még egyértelműbben meghatározza, hogy hol kell az adott mélységtartományban mágneses hatóval számolni. Megjelennek vulkáni hegyeink (Alpokalja, Velencei-hegység, Dunazug, Börzsöny, Cserhát, Mátra, Tokaji-hegység, Balaton-felvidéki tanúhegyek) és néhány, kevésbé ismert ható a Kisalföldön, a Dél-Dunántúlon, a Közép-Magyarországi Zónában, a Diósjenői Diszlokációs Zónában, Duna-Tisza Közén és a Nyírségben. Ezek közül már néhány nem lokális, hanem inkább vonalas megjelenésű.

A második spektrális mélység az 1450–3100 m-es behatolási mélységet mutatja (9. ábra). Az előző mélységtartomány térképének hatói többségében itt is azonosíthatóak, de az anomáliák kezdenek vonalakba rendeződni, például a Rába-folyó Ny-i oldalán (Szombathely–Pásztori), Zalában (Lenti–Keszthely), Tiszaalpár környezetében és a Nyírségben.

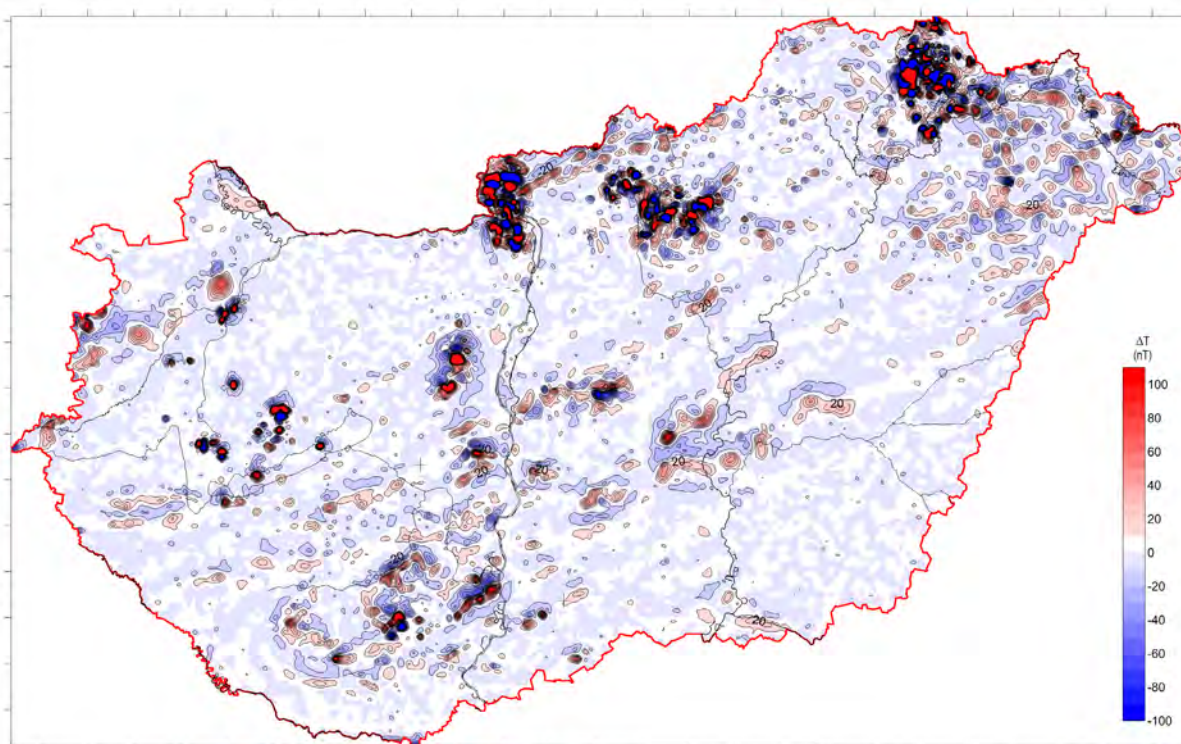
Ezek a jellegzetességek még jobban azonosíthatók az ebből a szűrt térképből számított mágneses változékonysági térképen (10. ábra). Ami például a Nyírségben a pozitív-negatív anomáliák miatt a szűrt térképen nem követhető

egyértelműen, az a változékonysági térképen már összekapcsolódik, mágneses vonalattá áll össze. A térkép megjelenítése nagymértékben függ a színskala értékeinek megválasztásától.

Ahogy haladunk az egyre nagyobb mélységek felé, úgy romlik a spektrális szűrés felbontóképessége is, ami az anomáliák hullámhosszúságával van szoros összefüggésben. A 3100–15500 m-es tartomány az előzőeknél egy jóval nagyobb mélységtartomány (11. ábra). Néhány pontszerű anomáliát lehet még azonosítani a Kisalföldön Szentgottárd, Szombathely, Sárvár, Pásztori, Hédervár környezetében, a Velencei-tó alatt és a Tokaji-hegységben. A többi anomália a szűrt  $\Delta T$  térképen is vonalassá, sávossá alakul át, amely a fő DNY–ÉK-i tektonikai irányba rendeződik.

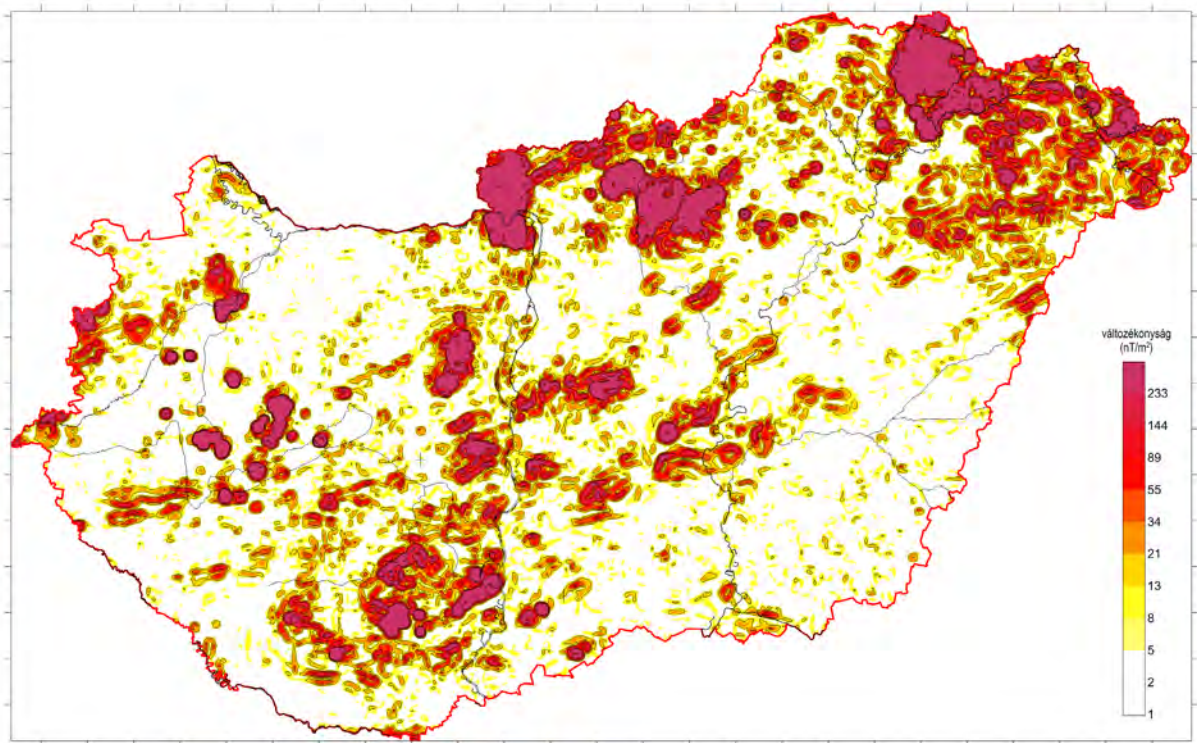
Ez a sávós jelleg a mágneses változékonysági térképen (12. ábra) még erősebben jelentkezik. Ennek oka az lehet, hogy a szűrés alapján ez a mélységtartomány már eléri (megközelíti) a Conrad-határfelület mélységét (Kiss et al. 2005), azaz az alsó kéreg bázisosabb képződményei helyenként már érezhetően megjelennek ebben a mélységtartományban, ezért a nagy szerkezetek, nyírási zónák mentén a Curie-mélység fölé kerülő bázisos anyag kimutathatóvá válik a mágneses mérések számára. A térkép alapján az ALCAPA és a TISIA egységek határai is azonosíthatóak.

Ebben a mélységtartományban megjelenő probléma az is, hogy a mágneses változékonyság (12. ábra) kiszámításához használt területegység kicsi, így a mély testek nem egyetlen maximumként jelennek meg, hanem azok kontúrvonalai rajzolódik ki élesen a mágneses ható pereme

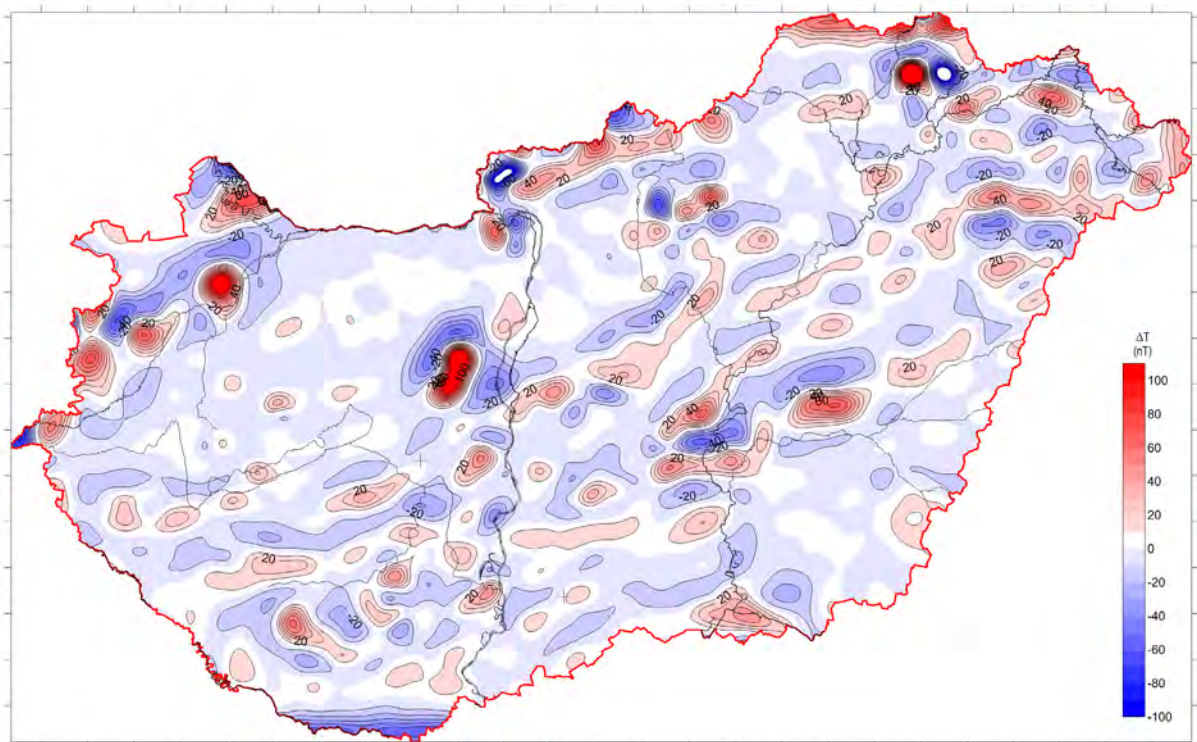


9. ábra Szűrt mágneses  $\Delta T$  anomália-térkép (hatók mélysége: 1450–3100 m)

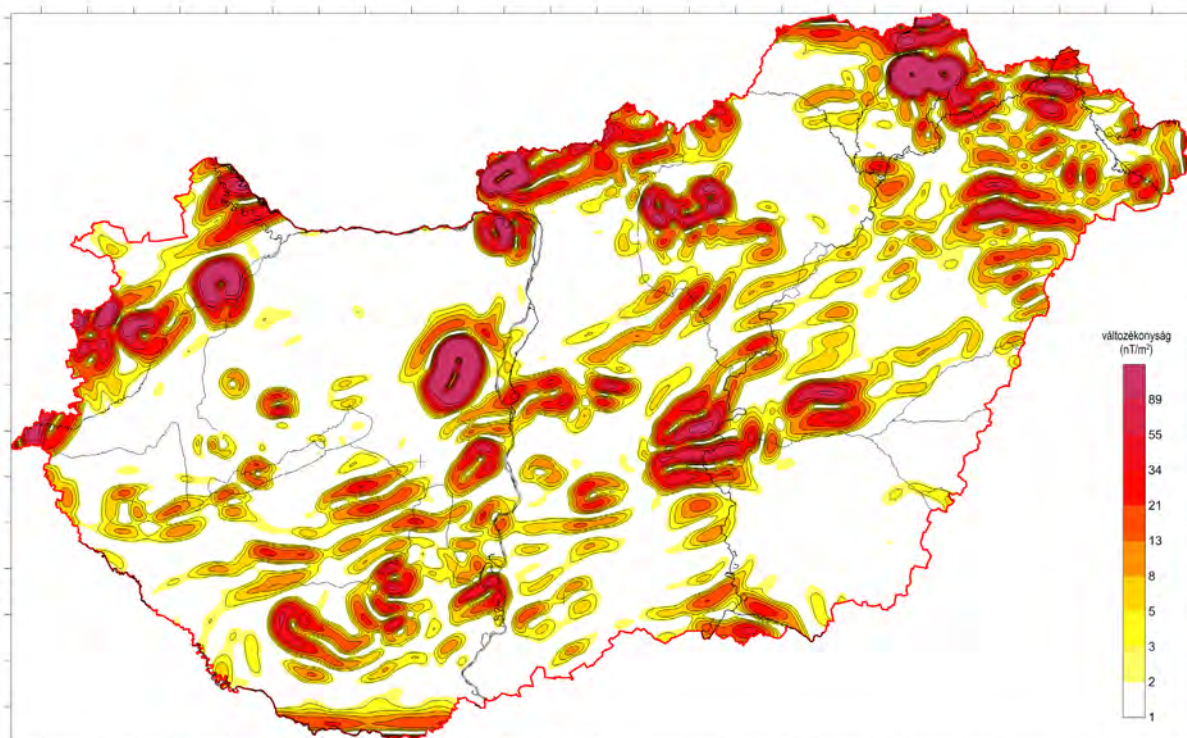
Figure 9 Filtered magnetic  $\Delta T$  anomaly map (depth of bodies: 1450–3100 m)



10. ábra | Mágneses változékonysági térkép (hatók mélysége: 1450–3100 m, 0,25 km<sup>2</sup> területegységre)  
Figure 10 | Magnetic variability map (depth of bodies: 1450–3100 m, for 0,25 km<sup>2</sup> area unit)

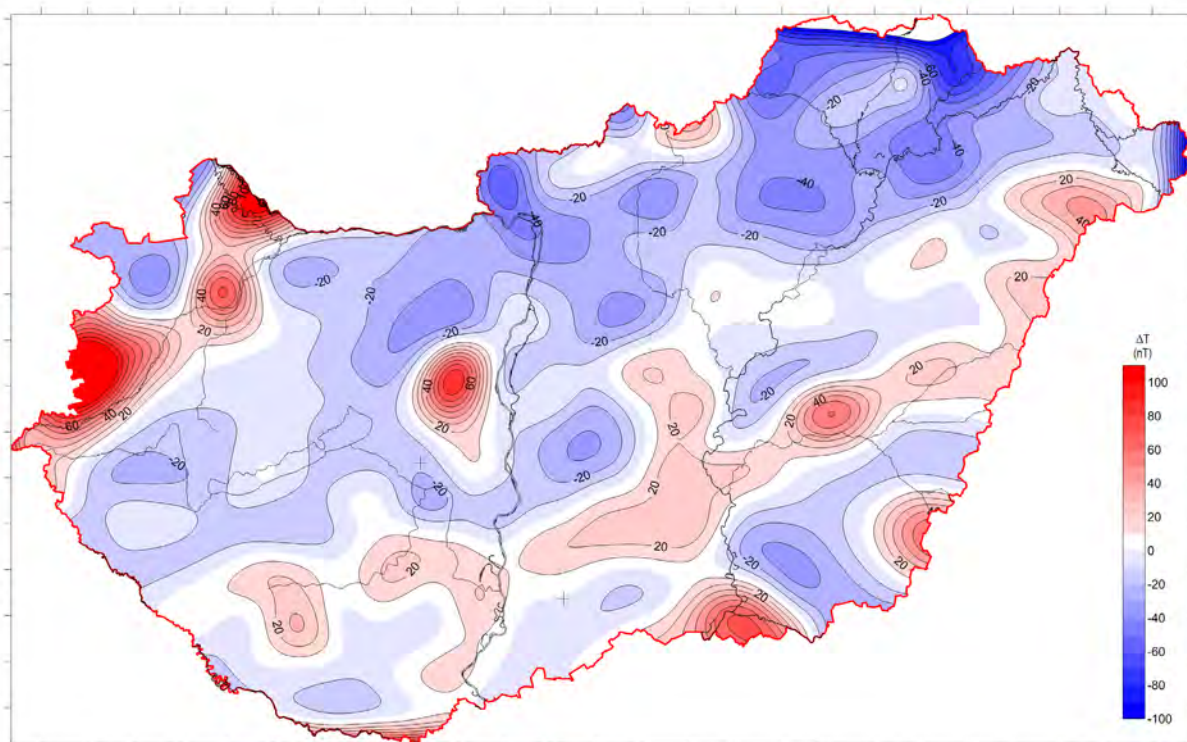


11. ábra | Szűrt mágneses  $\Delta T$  anomália-térkép (hatók mélysége: 3100–15 500 m)  
Figure 11 | Filtered magnetic  $\Delta T$  anomaly map (depth of bodies: 3100–15 500 m)



**12. ábra** | Mágneses változékonysági térkép (hatók mélysége: 3100–15 500 m, 0,25 km<sup>2</sup> területegységre)

**Figure 12** | Magnetic variability map (depth of bodies: 3100–15 500 m, for 0,25 km<sup>2</sup> area unit)



**13. ábra** | Szűrt mágneses  $\Delta T$  anomália-térkép (hatók mélysége: 15 500–? m)

**Figure 13** | Filtered magnetic  $\Delta T$  anomaly map (depth of bodies: 15 500–? m)

mentén. Ilyenkor a szűrt  $\Delta T$  térképet is használni kell az értelmezéshez.

Az utolsó szűrt térkép (13. ábra) mélysége 15500 m-nél nagyobb mélységet jelent, ami a magyarországi általános Curie-mélység<sup>3)</sup> értéken már túlmutat. A Curie-hőmérséklet felett az anyagok elvesztik mágnesezettségüket, így ez a térkép durván a 15000–20000 m mélységtartomány hatását tükrözi.

Megjelenik néhány lokális mély ható (Alpokalja, Kisalföld Ny-i pereme), néhány nagy intrúzió (Velencei-hegység, Mezőtúr, Békési-medence DK-i része) és az Algyői-hát metamorf képződményei. A mágnesesanómália-pázták száma és erőssége is csökken, de még mindig azonosíthatóan jelen vannak, és regionális válaszóvonalakat képeznek.

A változékonysági anomáliák itt is a peremeket jelzik, elválasztják egymástól az ALCAPA és TISIA egységeket, s azon belül is pl. az Alpokalját, a Gömöridákat és a Veporidákat a Középhegységi Zónától.

### Komplex megjelenítés

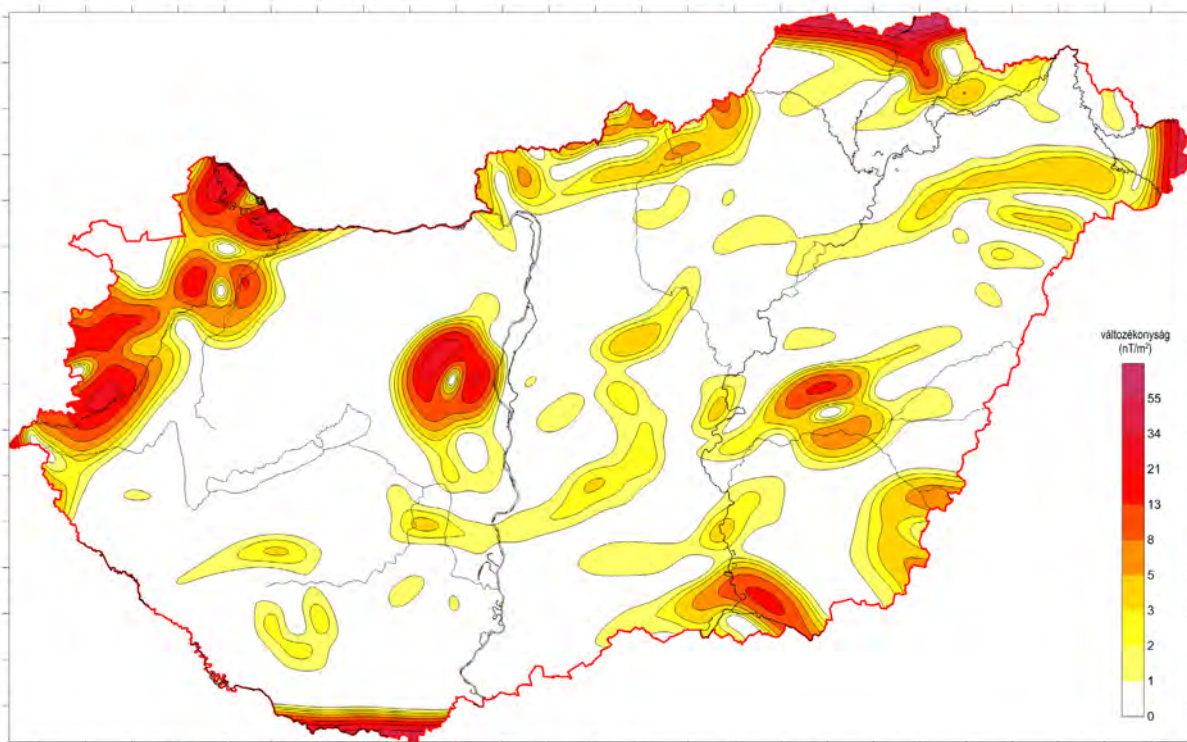
Célszerű lenne a mélységszintekre lebontott eredményeket együttesen látni! Mivel exponenciálisan növekvő értékekkel dolgozunk, adódik, hogy képezzük a változékonysági térképek logaritmusát, majd a térképek átlagát, és azt jelenítsük meg (15. ábra). A kapott eredménytérkép színezésével az eltérő mélységű hatásokat (eltérő hullámhosszúságú anomáliákat) tudunk sematikusán lehatárolni. Min-

den szín csak egy adott mélységtartományra utalhat. A piros színű területek felszíni hatókat jeleznek, a sárga szín  $n \times 100$  m mélységű, a zöld szín 500–1500 m, a kék szín 1500–2000 m, a világoskék szín 2000 m alatti bázisos földtani képződményekre utalnak. A fehér szín esetében nem mutatható ki mélybeli mágneses hatás a ritka földi mágneses mérések alapján.

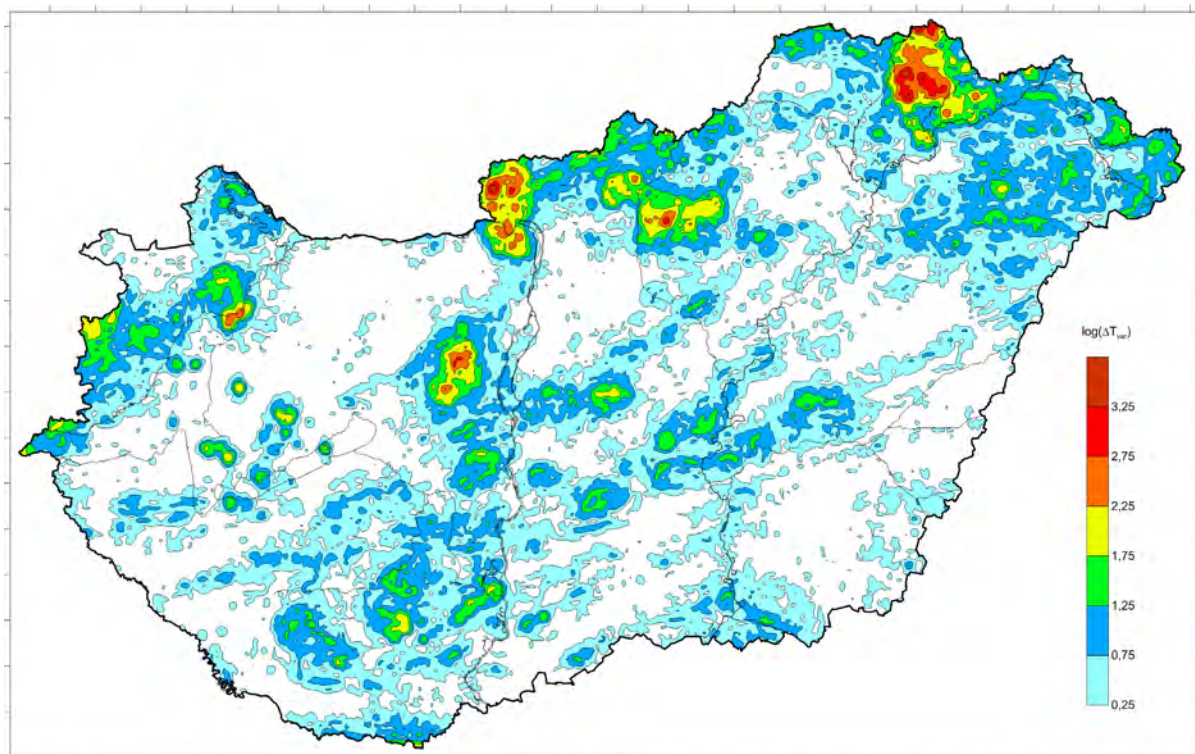
Kontrasztként bemutatjuk az ismert felszíni magmás képződmények (16. ábra) térképét is. Ezen a térképen természetesen megjelenik a Velencei-hegység és a Mórággyörög gránitja is, de mindkét esetben bázisos képződmény (andezit, illetve bazanit) is ismert a területen.

Egy másik lehetőség az összegzésre, amikor az eltérő szélsőértékű mágneses változékonysági térképek értékeit először normáljuk (min–max normalizációs eljárással), majd a normált térképekből képezzük az átlagtérképet (17. ábra). Mivel a mágnesesanómália-tér lecsengése nem lineáris, így a felszínközeli szűrt térképeknél sokkal nagyobb különbség van a szélsőértékek között. Ennek az a következménye, hogy az átlagtérképen, noha a felszíni vulkanitok is megjelennek ugyan, de a mélybeli hatások elnyomják azokat, és dominálnak, mivel a mélybeli hatásoknál sokkal kisebb az extrémumok közötti távolság.

A harmadik lehetőség a különböző változékonysági térképek megjelenítése egy térképen belül, eltérő színkulcs használatával (18. ábra). Ebben az esetben minél sötétebb a szín, annál közelebb van a felszínhez, és annál biztosabb az azonosítás. Mély és nagy méretű testek esetén itt is elsősorban a peremek fognak látszani.

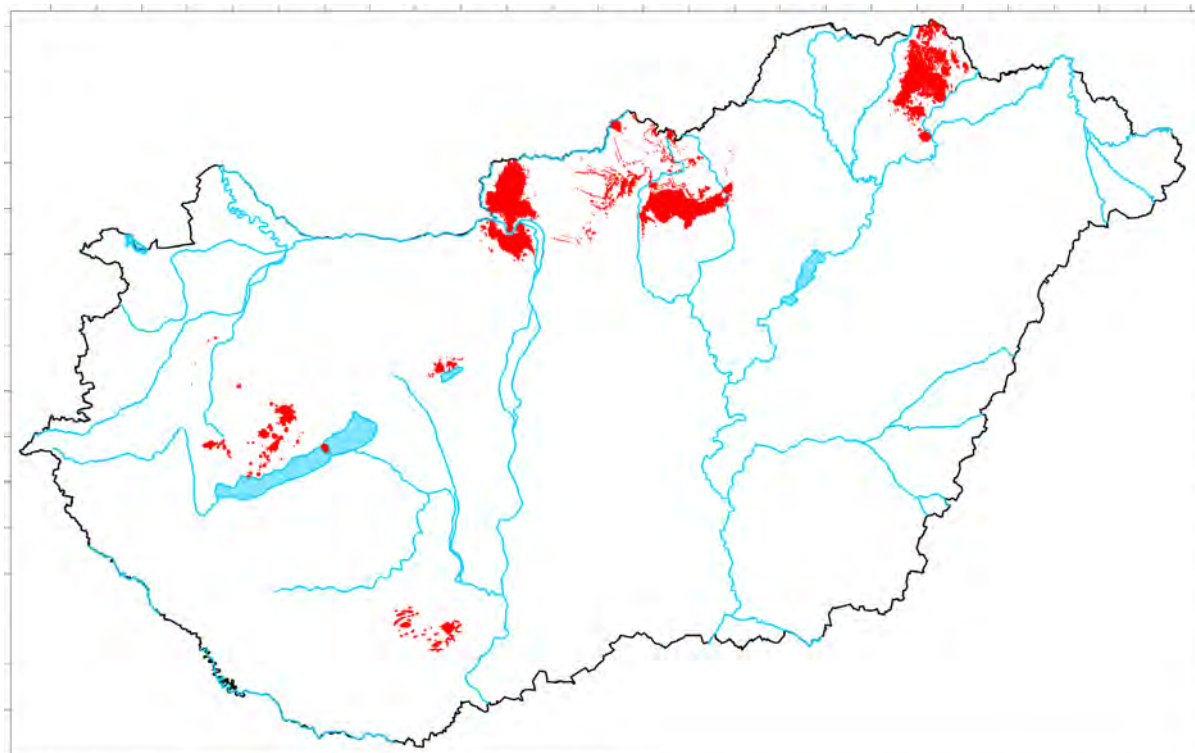


14. ábra | Mágneses változékonysági térkép (hatók mélysége: 15 500–? m, 0,25 km<sup>2</sup> területegységre)  
 Figure 14 | Magnetic variability map (depth of bodies: 15 500–? m, for 0,25 km<sup>2</sup> area unit)



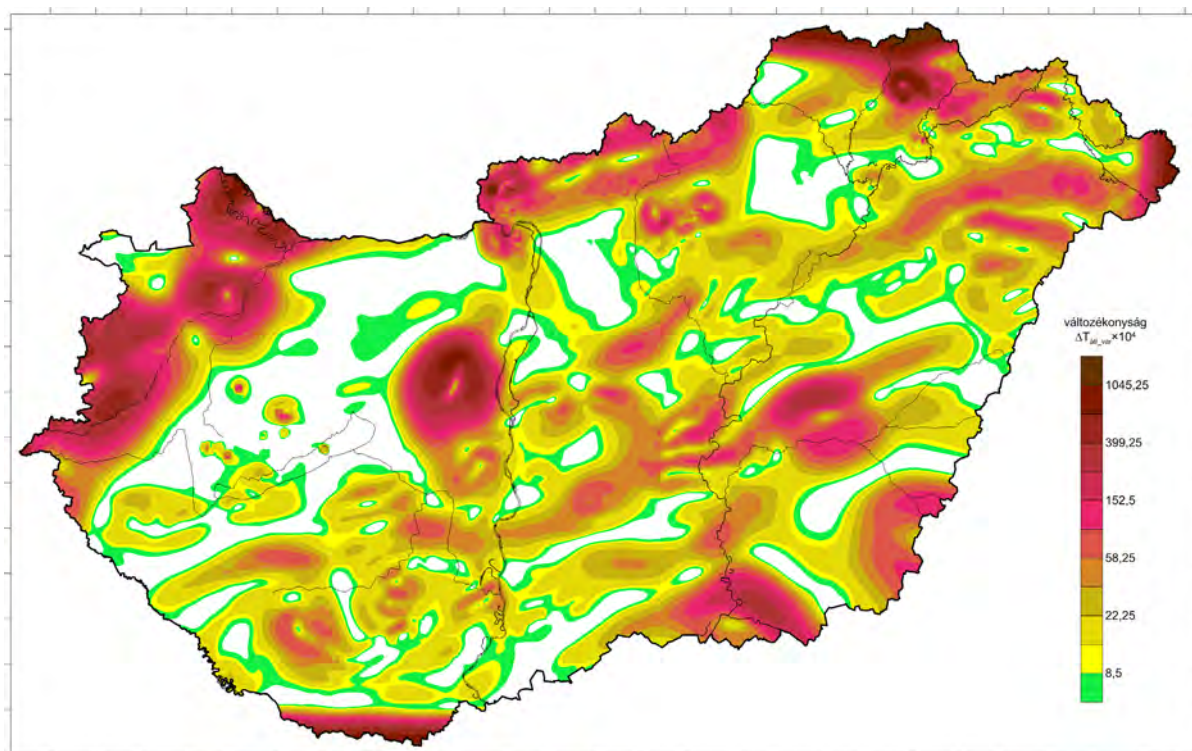
**15. ábra** A szűrésekből kapott mágneses változékonysági térképek logaritmusátlaga (0,25 km<sup>2</sup> területegységre). (Sematikus értelmezés: piros – felszíni hatók, sárga –  $n \times 100$  m mélységű, zöld – 500–1500 m mélységű, kék – 1500–2000 m mélységű, világoskék – 2000 m alatt, fehér – nem mutatható ki mélybeli ható.)

**Figure 15** Logarithm average of the magnetic variability maps obtained from the filterings (for 0,25 km<sup>2</sup> area unit). (Schematic interpretation: red – surface effects, yellow –  $n \times 100$  m depth, green – 500–1500 m depth, blue – 1500–2000 m depth, light blue – below 2000 m, white – no deep bodies detected.)



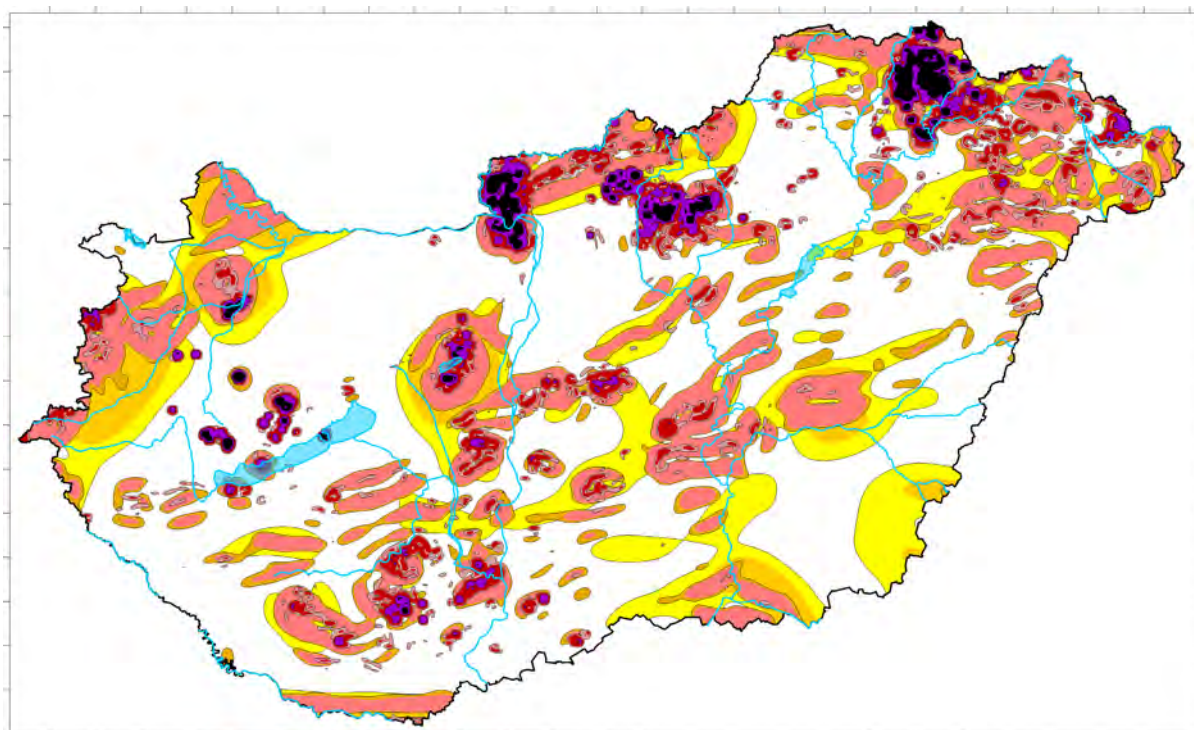
**16. ábra** Felszíni ismert magmás képződmények

**Figure 16** Known surface magmatic formations



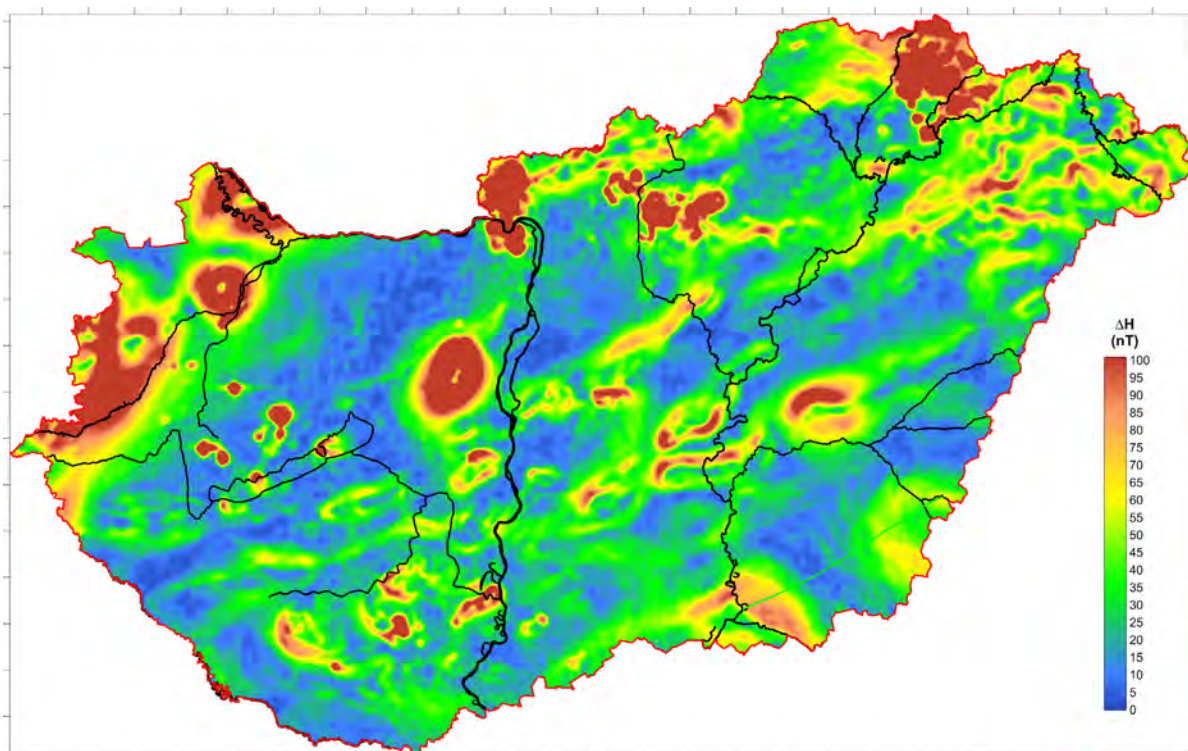
**17. ábra** Szűrt és normált mágneses változékonysági térképek átlagtérképe (0,25 km<sup>2</sup> területegységre). (Az egyszerűbb megjelenítés miatt az értékeket megszoroztuk 10<sup>4</sup> konstanssal.)

**Figure 17** Average map of filtered and normalized magnetic variability maps (for 0,25 km<sup>2</sup> area unit). For better visualization, values are multiplied by a 10<sup>4</sup> constant.)

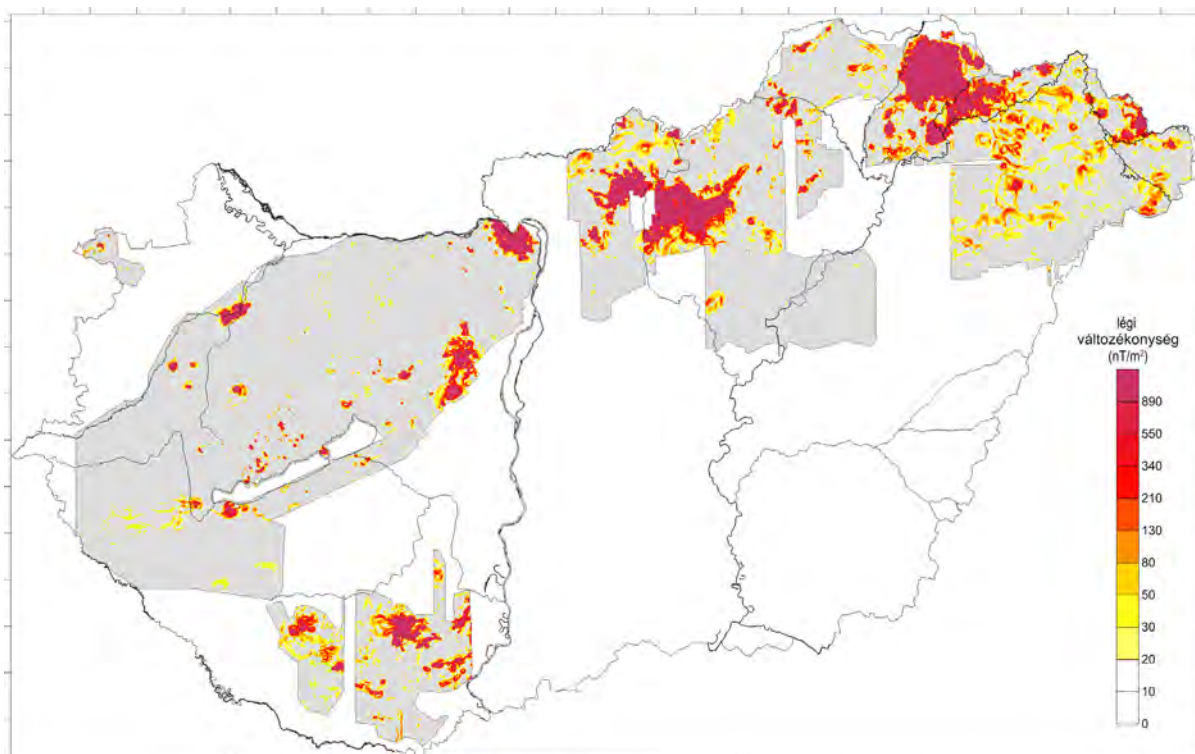


**18. ábra** Bázisos földtani képződmények legvalószínűbb elhelyezkedése a különböző szűrt és normált mágneses változékonysági térképek megjelenítése alapján (minél sötétebb a szín, annál közelebb van a felszínhez, és minél nagyobb vagy mélyebb a ható, annál valószínűbb, hogy a peremek rajzolódnak ki.)

**Figure 18** Most likely locations of basal geological formations based on filtered and normalised magnetic variability maps (the darker the colour, the closer the magnetic body is to the surface and the larger or deeper the body, the more likely its margins can be drawn)



19. ábra | A mágneses  $\Delta H$  komponens amplitúdó-térképe  
 Figure 19 | Amplitude map of the magnetic  $\Delta H$  component



20. ábra | Légi mágneses mérés (60-as évek) mágneses változékonysági térképe ( $0,06 \text{ km}^2$  területegységre, a szürke háttér a légi mérés területe)  
 Figure 20 | Aeromagnetic survey (1960s) magnetic variability map (for  $0,06 \text{ km}^2$  area unit, grey background is the area of the airborne survey)

A szűrt és normált mágneses változékonyságok átlaga (17. ábra) nagyon hasonlít a 2004-ben, az ELGI éves belső jelentésben (Kiss 2004) bemutatott  $\Delta H$  térképre (19. ábra). A mágneses  $\Delta Z$  térkép átranzformálható  $\Delta T$  térképpé, valamint  $x$  és  $y$  irányú komponensek térképévé. A  $\Delta X$  és  $\Delta Y$  komponens alapján viszont kiszámíthatjuk a  $\Delta H$  amplitúdó értékét (a vektoros összegzés miatt ez a komponens mindig pozitív lesz, noha a  $\Delta H$  térkomponens értéke elvileg negatív is lehetne, de itt csak az amplitúdó nagyságát tudjuk meghatározni).

Ez a térkép (19. ábra) szinte ugyanolyan tartalommal bír, mint az átlagváltozékonysági térkép (17. ábra), de a felszínközeli hatások jobban látszanak. A nagy vagy mély anomáliáknak szintén a pereme (kontúrja) rajzolódik ki a  $\Delta H$  anomáliák alapján.

A légi geofizikai mérések nem fedik le az országot teljes egészében, így spektrálanalízisre csak részterületeken és csak korlátozottan alkalmazhatók. A mágneses változékonysági térkép azonban a légi mérések sűrűbb felmértségi paramétere miatt a felszínközeli mágneses hatók bontására alkalmasabb még szűrés nélkül is, amit a légi mágneses adatok változékonysága alapján könnyű belátni (20. ábra).

## Összefoglalás

A mágneses adatfeldolgozás célja a felszín alatti (szemünk által vagy klasszikus geológiai módszerekkel nem azonosítható) mágneses földtani képződmények kimutatása. Különböző mágneses feldolgozási eljárások ismertek [analitikus folytatások, pólusra redukálás, térkomponensek transzformálása (19. ábra), hatóperem kijelölés térképi és szelvénymenti feldolgozások során, vagy például a Naudy-féle dekonvolúció], de ezek megbízható alkalmazásához szinte minden esetben kiegészítő mélységi, geometriai vagy mágnesezettségi információ szükséges.

Általában az eltemetett mágneses hatók (bázisos földtani képződmények) esetében ezek az információk nem állnak rendelkezésre, így alkalmazásuk kisebb-nagyobb pontatlanságot, azaz hibát vihet az értelmezésbe. Olyan eljárások kellene tehát, amelyek előzetes információk nélkül is objektív eredményt adnak.

A legfontosabb cél az adatok feldolgozása során a mágneses testek területi lehatárolása. Erre mutattunk be két olyan területi alkalmazást, ami ennek a kritériumnak megfelelő.

Az egyik a mágneses térgradiens kiszámítása, azaz az  $x$ ,  $y$  és  $z$  irányderiváltak vektorösszege, amely a derivált jellegénél fogva a felszínközeli eltemetett hatók kijelölésére használható.

A másik eljárás a mágnesesanómia-tér változékonyságának meghatározása, amely adott területegységre eső változásokat (szórást) összegzi. Mivel sem a mágnesezettség, sem a mélység nem konstans értékű, és a geometria sem egyszerű, hanem szabálytalan, így a változékonyság a legfőbb ismerve a mágneses hatók felett kialakuló anomáliatérnek. E paraméterek változása mindig hatással van a

mágnesesanómia-térre, ami annak változékonyságában fejeződik ki – a területegységre eső szórás vizsgálata e törvényszerűségeken alapul.

A fizikai paraméterek (főleg a mágnesezettség) ismeretlensége miatt azonban ezek az eljárások is csak a mágneses hatóknak a legvalószínűbb helyét képesek megadni, amelyet a spektrálanalízisnek köszönhetően mélységben is el tudunk helyezni. Ezzel a szeizmikus vagy geoelektromos mérések értelmezésekor hasznos információt jelentő forráshoz jutunk.

Részletes hatóvizsgálatra, interaktív kiértékelésre kis területen a különböző módszerek és feldolgozási eljárások alkalmazásával és a földtani háttér információk birtokában lehet vállalkozni, amire korábbi cikkeinkben mutattunk be példákat (Kiss 2013, 2015, 2020, Kiss et al. 2017).

## A tanulmány szerzője

Kiss János

## Jegyzetek

- <sup>1)</sup> Mágneses térgradiens (analytical signal) – irányderiváltak vektorösszege:  $TG$  (vagy  $AS$ ) =  $[(\partial T/\partial x)^2 + (\partial T/\partial y)^2 + (\partial T/\partial z)^2]^{-0.5}$ .
- <sup>2)</sup> Mágneses változékonyság – a mágnesesanómia-tér egységnyi területre eső változása (szórása).
- <sup>3)</sup> Curie-mélység – a vasoxidra (magnetit,  $Fe^{2+}Fe^{3+}O_4$ ,  $\sim 770$  °C) általánosan elfogadott Curie-hőmérsékleti mélysége (Magyarországon  $\sim 18$  km körüli), de a Ni (358 °C) és a Co (1131 °C) Curie-hőmérséklete más, jóval kisebb, illetve jóval nagyobb, tehát a Curie-mélység nem egy fix mélység!

## Hivatkozások

- Haáz I., Komáromy I. (1966): Magyarország földmágneses térképe, a függőleges térerősség anomáliái,  $M = 1:500\,000$ -es nyomtatott térkép. ELGI kiadvány.
- Kiss J. (2004): Gravitációs és mágneses adatbázisok és paramétertérképek (2.4.1.1. téma). Kézirat, ELGI belső jelentés, p. 25.
- Kiss J., (2013): Magyarországi geomágneses adatok és feldolgozások: spektrálanalízis és térképi feldolgozások. Magyar Geofizika, 54/2, 89–114.
- Kiss J. (2015): A Pannon-medence geomágneses anomáliái és a mélyfúrással feltárt bázisos földtani képződmények kapcsolata. Magyar Geofizika, 56/1, 21–42.
- Kiss J. (2020): Mágneses spektrális szűrések utáni adatfeldolgozás és értelmezés. Magyar Geofizika, 61/2. 75–89.
- Kiss J. (2022): Relatív térbeli fizikai paraméter-eloszlások a Nyírség és a Tokaji-hegység területén, Eltemetett vulkánmorfológiai elemek kimutatása gravitációs és mágneses mérési adatok alapján. Magyar Geofizika, 63/1. 1–17.
- Kiss J., Cserkész-Nagy Á., Lőrincz K., Rádi K. (2023): A Nyírség mélyföldtani értelmezése lokális vulkán morfológia a geofizikai mérések alapján. Magyar Geofizika, 64/3, 131–155.

- Kiss J., Gulyás Á. (2006): Magyarország mágneses  $\Delta Z$  anomália-térképe, M = 1:500 000-es nyomtatott térkép. ELGI kiadvány
- Kiss J., Szarka L., Prácser E. (2005): A Curie-hőmérsékleti fázisátalakulás geofizikai következményei. Magyar Geofizika, 46/3, 102–110.
- Kiss J., Vértesy L. (2020): A potenciáltér-anomáliák paraméterfüggősége és spektrális mélységmetszetek. Magyar Geofizika, 61/1, 8–18.
- Kiss J., Vértesy L., Gulyás Á. (2017): Földmágneses esettanulmányok a Balatonfelvidékről, a Duna–Tisza közéről és a Tokaji-hegység területéről. Magyar Geofizika, 57/4, 126–151.
- Kiss J., Vértesy L., Zilahi-Sebess L., Takács E., Gulyás Á. (2019): A Nyírség geofizikai kutatása. Magyar Geofizika, 60/3, 103–130.
- Posgay K. (1962): A magyarországi mágneses hatók áttekintő térképe és értelmezése. Geofizikai Közlemények, 11/1–4, 77–99
- Posgay K. (1966): A magyarországi földmágneses hatók áttekintő vizsgálata. Kandidátusi értekezés.
- Posgay K. (1967): A comprehensive survey of geomagnetic masses in Hungary. Geophysical Transactions, 16/4, 1–118

# 1992. Szolikamszk – Bereznyiki\* (Expedíció az urali sóbányákhoz)

KISS J.

E-mail: janos.kiss@sztfh.hu

1992-ben az év elején sok volt a csapadék, ami hó formájában jelent meg az Ural-hegység É-i részén. Ez nem lett volna még újdonság, hiszen az ott élő emberek megszokták már ezt – ha tél van, akkor hideg van, és sok a hó.

A tavasz nagyon gyorsan köszöntött be, a sok hó is hirtelen kezdett olvadni, ami ugye kicsit kellemetlen, de hát a természet már csak ilyen.

Szolikamszk és Bereznyiki környéke régi, már cári időkben (Sztroganov gróf családi manufaktúrája 1558-tól) is működő sókitermelő hely volt. Manapság nagyipari módszerekkel mélyszinti bányákban folyik a kitermelés („Uralkalij” vállalat). A kősó- és kálisó-kitermeléssel párhuzamosan, szinte kezdetektől folyik az ásványvagyron kutatása főleg mélyfúrásokkal.



1. ábra. A felszín beszakadása az édesvíz által kioldott és oldatban eltávozott sótömb felett. (A) Elektromágneses (Maxi-Probe) mérés a tajgában, az adó oldal (B)

\* Szolikamszk neve az orosz „szol” (соль = só) és a Káma folyó nevének összetételével keletkezett, Bereznyiki neve pedig a „birjoza” (берёза = nyírfa) nevéhez köthető.

A fúrólukakat többnyire lezárták, de a sóbányászat hosszú története alatt voltak kutak, amelyeknél ez nem

történt meg, vagy az idő vasfoga tönkretette a zárószervezetet.

1992-ben az olvadásból származó hólé utat talált magának ezekben a fúrásokban, és elkezdett a gravitáció törvényének megfelelően lefelé szivárogni. Oda, ahol a sóösszletek és a bányavágatok voltak. Ez az édesvíz folyamatosan feloldotta az útjába eső sót, és egyre mélyebbre hatolt kitöltve minden rést és üreget. A sóösszlet tetején pedig édesvízi lencse alakult ki.

Ez idő alatt a bányában folyamatosan ment a kitermelés egészen addig, amíg a víz meg nem jelent a vágatokban. Nem tudták, hogy honnan jöhet a víz, hiszen a bánya felett a túlevelű erdő, a tajga terült el. Nem volt közvetlen közelben felszíni vízfolyás (a Káma folyó 5–10 km-re van), nem voltak nagy üzemek, gyárak, nem voltak ipari létesítmények, csak a bányászatot kiszolgáló kisebb műhelyek. A települést, amelyet a só kitermelési helyén alapítottak, már régen elhagyta a bányaművelés, követve a sóösszlet elhelyezkedését a tajga irányába.

Aztán egy napon beszakadt a tajga (1A. ábra), szerencsére nem a településnél, hanem mélyen az erdőben. A felszínen nem sérült meg semmi, csak elúszott a bánya egy része. Víz alá kerültek a fejtőgépek, a berendezések, az összes technika ott maradt a vágatokban. Emberáldozatokról nem tudunk, talán sikerült mindenkit kimenekíteni.

A sóösszlet tetejére befolyt és ott felgyülemlt víz, utat tört magának oldással vagy a fejtési munkálatok által meg-

bolygatott kőzetekben (talán sóban is), esetleg kisebb szerkezetek mentén, és elkezdett vándorolni ezen az útvonalon, többek között be a vágatokba is. A sóösszlet felett ilyen módon kialakult üreg nem bírta el a felette lévő kőzettömbök nyomását, és a fúrások által meggyengített helyeken a fedő blokkosan beszakadt (1A. ábra).

Ez egyszerű leírása a folyamatoknak és a történeteknek, amelyet persze pontosan senki nem ismert, de a helyi szakemberek elbeszéléséből ezt lehetett kiszűrni. Itt még állandó vízfolyás sem volt, bár a gyors hóolvadáskor időszakos patakok kialakulhattak.

1992 nyarán voltunk ott az Uralban, elektromágneses (Maxi-Probe) méréseket végeztünk a felett a bányarész felett (1B. ábra), amelyet a víz nem öntött el, hogy kimutassunk a sóösszlet felett egy esetleges vízlencsét. A bánya további működése szempontjából ez fontos volt.

Több geofizikai módszerrel egyfajta módszertani kutatás folyt, ebbe kapcsolódtunk be mi is. A sós víz ionos áramvezetése miatt kis fajlagos ellenállású, míg a kristályos só végtelen fajlagos ellenállásúnak tekinthető, ezért elsősorban az elektromágneses méréseken volt a hangsúly. Az összesített eredményeket, a jelentést Oroszország gazdasági összeomlása miatt már nem kaptuk meg.

Az expedíció résztvevői: *Vértessy László, Kiss János, Szöllősy Ferenc* (ELGI).

# Geofizikus hallgatók sikerei a 37. Országos Tudományos Diákköri Konferencián, Pécs, 2025

MOLNÁR BENCE, SZŰCS JÓZSEF GÁBOR

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajz és Földtudományi Intézet Geofizikai és Űrtudományi Tanszék, Budapest  
E-mail: molbenc@student.elte.hu, geofiztdk@ttk.elte.hu, szjgabor@student.elte.hu

## Beszámoló a geofizikus hallgatók szerepléséről a 37. OTDK-n

A 37. Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK) Fizika, Földtudományok és Matematika (FiFöMa) Szekciójának a Pécsi Tudományegyetem adott otthont. A konferencia április 22. és 25. között lebonyolítására került sor. Az idei OTDK-n hat alap- és négy mesterszakos geofizikus hallgató mutatta be saját kutatását. Az OTDK-t két évente rendezik meg, melyre az évente megrendezett kari Tudományos Diákköri Konferenciákon (TDK) lehet kvalifikációs jogot szerezni. Ennek birtokában az idei OTDK-ra azok a hallgatók juthattak el, akik a 2023-as, valamint 2024-es Geofizikus TDK-n bemutatták pályamunkájukat, és a Geofizikai és Űrtudományi Tanszék szakmai zsűrijének javasolta alapján OTDK-n való indulási jogot szereztek. A 2023-as, valamint 2024-es Geofizikus TDK-n részt vevő hallgatók névsora, valamint az absztraktkötetetek a geofiztdk.elte.hu honlapon érhetők el. Az idei OTDK-n szereplő hallgatókat a kutatási témákkal, témavezetőkkel és szekciókkal az 1. táblázat összesíti. A 2025. évi OTDK-n a geofizikus hallgatók a *geofizika* tagozat mellett összesen további 4 tagozatban képviselték a geofizika tudomány területét, melyek a következők: *ásványtan, geoinformatika és térképészet, megújuló energia és mernök-geológia, naprendszer és exobolygó rendszerek*. Az OTDK-n a versenyzőknek 15 perc állt rendelkezésükre munkájuk bemutatására, amelyet 15 perc diszkusszió követett. A verseny végeredményét a különböző tagozatokba delegált háromtagú szakmai zsűri döntötte el. A szakmai zsűri bírálata alapján a következő végeredmény született a konferencia végén.

### Geofizika Tagozat

**I. helyezés** – Nagy Bence (földtudományi BSc, II. évfolyam)  
A rezervoár heterogenitás geotermikus visszasajtolásra gyakorolt hatásának kétdimenziós numerikus tanulmányozása

**II. helyezés** – Weisz Péter (földtudományi BSc, III. évfolyam)  
A Magyarországon jelenleg használt makroszeizmikus kérdőív módosítása és a kiértékelés számítógépes programmal történő felgyorsítása

**III. helyezés** – Gyuris Csaba (geofizika MSc, I. évfolyam)  
Metamorf kőzetblokkok térbeli kapcsolatrendszere az Algyői-hát területén

### Ásványtan Tagozat

**I. helyezés** – Koszta Benedek (földtudományi BSc, III. évf.)  
A kvarc-coesite átalakulás nyírózónákban: numerikus modellezés termodinamikai adatok alapján

### Geoinformatika és térképészet Tagozat

**II. helyezés** – Koszta Benedek (földtudományi BSc, III. évf.)  
Az Első Katonai Felmérés tartományi térképeinek rendszere: a hálózati északi irányok és feltételezett kijelölésük

### Megújuló energia és mernök-geológia Tagozat

**II. helyezés** – Tóthi Tamara (geofizika MSc, II. évfolyam)  
A geotermikus beruházások kockázatelemzési stratégiájának hőtranszport-modellezésen alapuló fejlesztése a Budai Termálkarszton mint mintaterületen

Összefoglalva a geofizikus hallgatók statisztikája a következő volt: két első díj, három második, valamint egy harmadik helyezés. (Részletek a geofiztdk.elte.hu honlap OTDK menüpontjában). Az ELTE TTK Geofizikai és Űrtudományi Tanszék munkatársai nevében gratulálunk minden versenyzőnek, aki bemutatta tudományos tevékenységét az Országos Tudományos Diákköri Konferencián. További sok sikert és lendületet kívánunk a munka folytatásához!

### Köszönetnyilvánítás

Elsősorban köszönettel tartozunk az OTDK szervezőinek a sikeres lebonyolításáért, valamint az egyes tagozatok zsűri tagjainak az értékes visszajelzésekért. A Geofizika Tagozat zsűrijét név szerint kiemelve *dr. Szarka Lászlónak, dr. Zilahi-Sebess Lászlónak, dr. Farkas Mártonnak*.

Köszönettel tartozunk a Geofizikai és Űrtudományi Tanszék munkatársainak (*dr. Timár Gábor, dr. Lenkey László, dr. Galsa Attila, dr. Székely Balázs, dr. Balázs László, dr. Szijártó Márk*), akik évről évre témavezetői

vagy bírálói munkájukkal hozzájárulnak a Geofizikus TDK megvalósulásához. Köszönjük továbbá a tanszék doktoranduszainak az évről évre megszervezett kari Geofizikus TDK-t, amely nélkül hallgatóink nem juthat-

nának el az OTDK-ra. Emellett hálával tartozunk azoknak a kollégáknak, akik véleményezték a beadott pályamunkákat, ezzel segítve a versenyzők szakmai fejlődését.

I. táblázat. Versenyzők és pályaműveik az Országos Tudományos Diákköri Konferencián, 2025-ben

Versenyző	Képzés	Pályamunka címe	Témavezető	Tagozat
Cziráki Kamilla	MSc I	A tengerszint potenciálértékének kiszámítása mareográf-adatok alapján tengerrészletekre	Dr. Timár Gábor	Geofizika
Erdey Júlia	BSc III	A flerek ionoszférára gyakorolt hatása geomágneses szempontból nyugodt időszakokban	Dr. Barta Veronika	Geofizika
Gyuris Csaba	MSc I	Metamorf kőzetblokkok térbeli kapcsolatrendszere az Algyői-hát területén	Dr. M. Tóth Tivadar	Geofizika
Herczeg Bálint	BSc III	A Duna fő sodorvonalának változása a Mohácsi-sík körzetében a XVII. századtól napjainkig	Dr. Székely Balázs	Geoinformatika és térképészet
Kosztá Benedek	BSc III	A kvarc-coesite átalakulás nyírózónákban: numerikus modellezés termodinamikai adatok alapján	Dr. Porkoláb Kristóf	Ásványtan
Kosztá Benedek	BSc III	Az Első Katonai Felmérés tartományi térképeinek rendszere: a hálózati északi irányok és feltételezett kijelölésük	Dr. Timár Gábor	Geoinformatika és térképészet
Nagy Bence	BSc II	A rezervoár heterogenitás geotermikus visszasajtolásra gyakorolt hatásának kétdimenziós numerikus tanulmányozása	Molnár Bence Markó Ábel	Geofizika
Petneházy Adél	MSc I	A meglévő csatornarendszeren keresztüli felszínalatti vízpótlás lehetőségeinek vizsgálata a Duna–Tisza közti hátság területén vége-selemes szimulációk segítségével	Dr. Szijártó Márk	Geofizika
Péterfy Simon	BSc II	Dinamikus lópatkó – pálya egy cirkumszoláris porgyűrű magyarázataként a Merkúr szomszédságában?	Dr. Székely Balázs	Naprendszer és exobolygó-rendszerek
Tóthi Tamara	MSc II	A geotermikus beruházások kockázatelemzési stratégiájának hőtranszport-modellezésen alapuló fejlesztése a Budai Termálkarszton mint mintaterületen	Dr. Szijártó Márk Mádlné Dr. Szőnyi Judit	Megújuló energia és mernök-geológia
Weisz Péter	BSc III	A Magyarországon jelenleg használt makroszeizmikus kérdőív módosítása és a kiértékelés számítógépes programmal történő felgyorsítása	Dr. Győri Erzsébet Dr. Kalmár Dániel	Geofizika



A 2025. évi pécsi Országos Diákköri Tudományos Konferencia résztvevői

# Ifjúsági Előadói Nap a Miskolci Egyetemen

A Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékének, valamint az MGE Északmagyarországi Csoportjának szervezésében idén május 28-án megrendezésre került az Ifjúsági Előadói Nap (Youth Performers Day 2025). Az esemény társzervezője volt továbbá az MTA Miskolci Területi Bizottságának Geoinformatikai és Térinformatikai, valamint Földtudományi Munkacsoportja, az EAGE Miskolci Hallgatói Tagozata és a Természeti Erőforrások Kutatása és Hasznosítása (TEKH) Szakkollégium.

A minden évben megrendezésre kerülő eseményen hagyományosan MSc hallgatók mutatják be diplomamunka témájukat. Mellettük a Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola PhD-hallgatói is beszámolnak tudományos kutatásaikról. Ezúttal három MSc-hallgató

és hét doktorandusz adott elő a Geofizikai Tanszék Csókás János termében.

A résztvevők érdekes előadásokat hallottak többek között a geotermia, a geoelektromos modellezés, az akusztikus hiszterézis, valamint az intergált petrofizikai és szeizmikus értelmezés témakörében. Szó esett még gravitációs adatok sorfejtéses inverziójáról, gépi tanulási módszerekről a szeizmika területén, valamint többváltozós statisztikai módszerek alkalmazásáról a mélyfúrési geofizikai adatok kvantitatív értelmezésében. Az egyik előadás az alagútépítések kihívásait mutatta be a felszínüllyedések kapcsán. Az angol nyelvű előadások listáját az alábbi táblázat tartalmazza:

Estimating geothermal performance of abandoned hydrocarbon wells, as a sustainable source of direct heating applications	József Papp
Assessing the side effects of lateral conductive and resistive anomalies in 2D ERT profiles	Hafedh Almusaedi
From stress to shape: A geometric interpretation of rock hysteresis	Edoson Ernesto
Clustering and factor analysis techniques assisted local inversion for water saturation correction in shale zones	Ahmed Osama Kamal Mohamed
Improved 3D gravity inversion using series expansion: A comparison with classical Gaussian least squares	Ali Ahmed Mohieldain
Unsupervised machine learning and multi-attribute seismic integration for subsurface carbonate facies mapping	Mohamed Elbalawi
Tunnelling beneath the mega cities: Challenges and solutions for urban congestion and surface subsidence	Mahdi Dasti
Evaluation of shale reservoirs by estimating TOC, mineral composition, and porosity using well logs	Martnis Uchenna Obidiegwu
Integrated lithological and structural interpretation of jurassic formations for reservoir characterization using well log and seismic data	Munjali Buba
Unlocking CO <sub>2</sub> potential: An integrated petrophysical study in the plover formation in Browse Basin in Australia	Mahmoud Yahia

A hallgatóság számos földtudományi területen bővíthette ismereteit, az előadók pedig hasznos hozzászólá-

sokkal gazdagodva készülhettek az előttük álló záróvizsgákra, komplex vizsgákra és nemzetközi konferenciákra.

*Nádasi Endre*

# Balkan Geophysical Society hírek

Dear Colleagues,

I hope this email finds you well. Also, I hope that the 12th Congress of Balkan Geophysical Society held at Kopaonik mt., Serbia, will remain in your memory not as a gathering with a large number of participants, but as a nice opportunity to gather geophysicists from the Balkans and the world and share positive energy and knowledge. As you all know, presidency of the Balkan Geophysical Society (BGS) was officially transferred from Serbia to Hungary and the next Congress will be organized by the Hungarian Geophysical Society.

Now, I am glad to share good news with you – all extended abstracts submitted for presentation at the BGS Congress (and accepted by the Scientific Committee) are included into the EAGE EarthDoc. You can find them at:

<https://www.earthdoc.org/content/proceedings/bgs2024>

Thank you, Marcel and Ilaria!

Thank you All for participation (including online participants, too) and support! Thanks to you, the congress emphasized the importance of each of us for a sustainable, inclusive and growing future - to work together towards positive change, as well as to show that young people are also essential for the development and continuation of such events.

And for the (happy) end of this letter – please find attached a booklet *PIONEERS IN GEOLOGY*, dedicated to distinguished colleagues who established Geoscience and Geophysics in Balkan countries and published by AGES – in the framework of the 12th Congress of the Balkan Geophysical Society *GEOPHYSICS FOR THE BETTER WORLD*. The authors are: Dr. Marjan Delipetrev (N. Macedonia), Đorđe Maroš, Branislava Radišić, Dejan Bajić, Jelena Jovančov, Jovana Vukobrat and Aleksa Babić (Serbia). Enjoy!

Wishing you all the best and see you at the 13th BGS Congress in Hungary!

Kind regards,  
*Snežana Komatina*,  
President/Founder of AGES

# Felhívás

## (HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet)

Tisztelt Tagtársunk!

Az alábbiakban találja *Bór József* (HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet) tagtársunk felhívását,

melynek oktatási intézményekben való terjesztéséhez kérnénk a segítségét.

Köszönettel,  
*MGE Titkárság*

Kapu Tibor magyar kutatóúrhajós egy HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet által javasolt földmegfigyelési kísérletet is elvégez a közelgő tudományos küldetése részeként. A feladata a Föld éjszakai féltekéjén zajló aktív zivatar-tevékenység fényképezése lesz.

Ez az UHU projekt, <https://uhu.epss.hu>

A projekt weboldalán lehet tájékozódni

- a kísérlet részleteiről és az észlelések célkeresztjében levő jelenségekről,
- felhívások találhatóak a bekapcsolódás lehetőségeiről és mikéntjéről,
- főleg a 7-11. évfolyamosokat megcélzó oktatási anyag is elérhető egy projektóra tervvel az UHU projektről némi kitekintéssel az úrhajós küldetésére általában is.

Megköszönjük, ha a projekt hírének segítenek eljuttatni oktatási intézményekbe és terjeszteni a különböző fórumokon.

Az úrhajós küldetésének indítása küszöbön áll.

Ha időben eljut az információ az oktatási intézményekbe, talán még az idei tanév végén hallhatnak a gyerekek ezekről a felhívásokról, és részt is vesznek ezekben.

Ehhez nyomtatható hirdetés is készült, amelyet csatolok. (Ez A3-as méretben készült, de egyel kisebb, A4-es méretben is jó minőségben nyomtatható.)

Segítségüket, közreműködésüket köszönjük és nagyra értékeljük!

Üdvözlettel és tisztelettel,  
*Bór József*

<https://epss.hun-ren.hu/staff:Bor.Jozsef>

## Dr. Turai Endre 1955 – 2025

A Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszékének munkatársai és a gyászoló család mély megrendüléssel tudatja, hogy dr. habil. Turai Endre okleveles geofizikus mérnök, okleveles mérnök-közgazdász, a Miskolci Egyetem Nyersanyagkutató Földtudományi Intézete Geofizikai Intézeti Tanszékének magántanára 2025. május 14. napján, 70 éves korában elhunyt.

Turai Endre professor szakmai pályafutásának teljes része a Miskolci Egyetemhez, a Bányamérnöki később a Műszaki Föld- és Környezettudományi Karhoz és a Geofizikai Tanszékhez kötődik, ahol 47 évig dolgozott. 1978-ban szerzett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán geofizikus-mérnöki oklevelet, miután Takács Ernő professor vezetése mellett a Geofizikai Tanszék tudományos ösztöndíjas gyakornoka lett. Kapcsolatuk az egykori tanszékvezető professzorral közös tudományos kutató-fejlesztő munkában teljesedett ki az elektromágneses geofizikai módszerek területén, amely meghatározó volt a fiatal Turai Endre pályája elején.

Egyetemi doktori értekezése sikeres megvédése után 1985-ben egyetemi adjunktussá nevezték ki. Az elektromágneses geofizikai modellezések mellett laboratóriumi és terepi mérések adatfeldolgozásával is intenzíven foglalkozott, ennek a tevékenységének kiemelkedő eredménye egy nemzetközi szabadalom, melyben a pillanatnyi jelérték szerinti mintavételezést írja le. 1993-ban a mérnök-közgazdász oklevele megszerzésénél az a törekvés vezette, hogy a geofizikai kutatások gazdaságtani vonatkozásait is elsajátítsa. A geofizikai adatfeldolgozás és értelmezés területén végzett több mint másfél évtizedes kutatásai eredményeként a műszaki tudomány kandidátusa címet 1994-ben szerezte meg. Turai Endre geofizikus-mérnöki szakmai munkásságának egyik kiemelkedő területe a szabadalmi-feltalálói tevékenység volt. A dinamikus mintavételezés témakörében kidolgozott találmányait hazánkon kívül az Amerikai Egyesült Államok és Németország szabadalmi hivatalai is elfogadták. A szabadalmak kiemelt jelentőségét igazolják az általa az 1991-es Budapesti Nemzetközi Vásáron az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumtól elnyert különdíj, az 1995-ben az Ötlettől a Termékig c. innovációs kiállítás I. díja, valamint a szabadalmak alapján elkészített geofizikai műszerek. Pályája során korán felismerte a számítástechnika fejlődésében rejlő lehetőségeket. A geoinformatika oktatása és kutatása területén a Miskolci Egye-

temen úttörő munkát végzett. A Magyar Tudományos Művek tárában fellelhető nagy számú minőségi publikáció, konferencia közlemény és az azokra kapott független hivatkozások sokrétű és színvonalas kutatási eredményeiről tanúskodnak.



Dr. Turai Endre  
1955 – 2025

Turai Endre professor külső szakmai kapcsolatait oktatói minőségében is gondosan ápolva közös ipari-tanszéki projektek sokaságát vezette. Tudományos kutatómunkájában a leginkább kreatív eredmény, egy nemzetközi vonatkozásban is új geofizikai kutatómódszer, az időtartományban mért indukált polarizációs adatok  $\tau$ -transzformációjának kifejlesztése volt. Módszerét több mint harminc hazai és külföldi szennyezett terület vizsgálatánál alkalmazta sikerrel. Az ehhez kapcsolódó módszerfejlesztést az egyik leg-sikeresebb hazai geofizikai kutatásként tartja nyilván a geofizikus szakmai közösség. Nemzetközi vonatkozásban is első-között dolgozott ki olyan 3D elektromágneses numerikus modellezési eljárást,

amelyet a szénhidrogén-kutatásban és a környezetszennyezések vizsgálatánál bonyolult földtani modellek esetében is hatékonyan lehet alkalmazni.

Turai Endre professor oktatói munkássága során összesen 24 egyetemi és doktori szintű tantárgynak volt az oktatója, 7 új tantárgy bevezetése fűződik a nevéhez. Közel 2000 egyetemi hallgató képzése kötődik a tevékenységéhez, 36 diplomamunka témavezetője és 12 díjazott TDK-dolgozat konzulense volt. Megalapozta az angol nyelvű szénhidrogén-kutató földtudományi mérnök mesterképzést a Miskolci Egyetemen, amelynek első szakfelelőse volt. A Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskolában tématerület-vezető és több PhD-hallgató szakmai vezetője. Színvonalas oktató és kutató munkája eredményeként 2012-ben a földtudományok tudományágban habilitációs doktori címet szerzett. 1998-tól 2020-ig egyetemi docensi beosztásban dolgozott. 2012 és 2020 között a Geofizikai és Térinformatikai Intézet igazgatója volt. Az egyetemről egyetemi magántanárként ment 2020-ban nyugdíjba, azonban ez után is óraadóként működött közre és PhD-hallgatók képzésével foglalkozott. Oktatási tevékenységének elismeréseképpen 2015-ben megkapta a Miskolci Egyetem „Signum Aureum Universitatis” díját, majd 2020-ban a Magyar Érdemrend lovagkeresztje polgári tagozata állami kitüntetését.

Turai Endre professzor kiváló tanár, kreatív tudós és kivételes gyakorlati szakember volt, akinek széles látóköre, mély alaptudományi felkészültsége, szakmai alapossága, valamint szakmaszeretete meghatározó volt munkásságában. Oktató-nevelő munkája során hallgatóközpontú volt. Évtizedeken keresztül tartott terepi mérési és adatfeldolgozási gyakorlatokat. Ezekre a jó hangulatú, szakmailag tartalmas eseményekre geofizikus-mérnökök generációi szívesen emlékeznek vissza. A melegszívű és humánus Turai Endre professzor évtizedekig a Geofizikai Tanszék meghatározó egyénisége volt.

A magyar geofizikusok közösségi életében is élete végéig aktívan részt vett, különböző tisztségeket vállalt a Magyar Geofizikusok Egyesületében, annak észak-magyarországi területi csoportját több cikluson át vezette. Az Egyesület a munkáját Egyed László- és Renner János-emlékéremmel

ismerte el. Tagja volt az MTA köztestületének, valamint az MTA X. Földtudományok Osztálya keretében működő Geofizikai Tudományos Bizottságnak. Tagja volt a Magyar Mérnöki Kamarának, a Magyarhoni Földtani Társulatnak, valamint a Springer Kiadó által gondozott *Acta Geodaetica et Geophysica* folyóirat szerkesztőbizottságának, ahol a geoinformatika tématerület szerkesztője volt.

Tisztelt Turai Endre professzor! Kedves Bandi! Fáradozásaid eredményei maradandóak: átadott tudásod és élettapasztalatod tanítványaidban, geofizikus-mérnökök nemzedékeiben él tovább. Életed példa előttünk – művedet folytatjuk. Emlékedet kegyelettel megőrizzük, és mindig tisztelettel és szeretettel gondolunk rád.

Szabó Norbert Péter,  
tanszékvezető egy. tanár

## Nagy Zoltánné Walcz Irén

### 1935 – 2025

Inke – ahogy baráti körünkben neveztük – elment a férje után. A Nagy házaspár az OKGT/MOL Kutatás-termelés Üzletága „nagy öregek” olajipari geofizikus csapatának meghatározó tagjai voltak. Nevük számos sikeres hazai olaj- és földgázmező felfedezői között szerepel. Inke szakmai élete átfedte a kőolajkutatási módszereket a hagyományos fotóregisztrációs szeizmikától a mágneses analóg módszereken át a mai modern digitális geofizika alkalmazásáig. Elismert ismerője és tovább fejlesztője volt a dunántúli és Duna-Tisza közti olajipari geológiának, ill. földtani ismeretek gyarapítójának. Kiváló geofizikus és szeizmikus kiértékelő volt, munkatársai nagyon szerették szerény emberi tulajdonságai miatt, mindig segített ahol tudott.

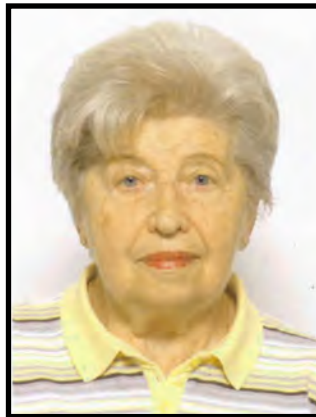
Szakmai élete során számos elismerésben részesült. A mágneses jelrögzítésű szeizmikus és kútgeofizikai karotázis-

szelvények integrált értelmezési eljárás általunk kidolgozott módszerét az illetékes állami hivatal találmányként elismerte el. Az OKGT a találmány alkalmazását cégéinél bevezette. A találmányi okirat átvételkor Inke szerényen megemlítette, hogy a módszer kidolgozásában neki a könnyebbik rész jutott, de nagyon örül, hogy részese lehetett.

Nyugdíjasként igyekezett összetartani a barátait és munkatársait. Mindig volt ideje baráti beszélgetésre és közös információ cserére. Imádtá családját mint jó feleség és anya. Gyermekai és unokái külföldön élnek, akikről minden alkalmalmmal elragadtatással beszélt.

Inke nyugodjál békében, és hiányozni fogtok Zolival együtt. A közös emlékeket megőrizzük!

Egy régi kolléga és barát,  
Szanyi V. Béla



Nagy Zoltánné Walcz Irén  
1935 – 2025

## A Magyar Geofizika korábbi számaiban megjelent dolgozatok szerzői helyreigazításai

### I. Magyar Geofizika 61. évf. (2020) 2. szám, 1–15.

*Márton P.*: Az első öt földmágneses multipólus IGRF-13 koefficiensek értékeiből számolt paramétereinek táblázatai (1900–2020). *Tanulmány*

3. táblázat. A földmágneses oktopólus ( $n = 3$ ) paramétereinek 5 évenként 1900 és 2020 között

Eredeti:

1940	57,14	139,66	22,11	–4,81	65,44	227,84	672,12
1950	57,27	139,52	21,17	–9,57	63,93	227,11	692,31

Helyettesítés:

1940	57,23	139,77	22,10	–5,02	65,36	227,94	672,24
1950	57,28	139,52	21,19	–9,57	63,94	227,11	692,45

### II. Magyar Geofizika 61. évf. (2020) 4. szám, 199–202.

*Márton P.*: Kicsiny kvadrupólus mágnes paramétereinek meghatározása spinner-magnetométeres mérési adatokból. *Rövid közlemény*

A (2.1) és (2.6) képletek helyesen az alábbiak:

$$A_1 = Km_2 \sin \vartheta_1 \sin \vartheta_2, \quad (2.1) \quad \text{tg } LA_3 = \left[ \frac{\sin \vartheta_1 \cos \vartheta_2 \cos \lambda_1 + \cos \vartheta_1 \sin \vartheta_2 \cos \lambda_2}{\cos \vartheta_1 \cos \vartheta_2 - \sin \vartheta_1 \cos \lambda_1 \sin \vartheta_2 \cos \lambda_2} \right]. \quad (2.6)$$

### III. Magyar Geofizika 62. évf. (2021) 1. szám, 27–31.

*Márton P.*: Umow kísérlete a földmágneses kvadrupólus paramétereinek meghatározására. *Visszatekintés*

A magyar nyelvű absztrakt 5. sorának végén álló „az utóbbinak tükörképe” kifejezés az értelemzavart kiküszöbölendő „az utóbbi másik pólusa” kifejezésre cserélendő.



## IFJÚ SZAKEMBEREK ANKÉTJA

Hévíz, 2025. március 25–26.



**MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE**

1145 Budapest, Columbus u. 17–23.; Tel./Fax: (06) 30-811-8819

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

