



NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM  
ERDŐMÉRNÖKI KAR  
KITAIBEL PÁL KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

## **GRAVITÁCIÓS ÉS MÁGNESES FELDOLGOZÁSOK ÉS MODELLEZÉSEK A FÖLDTANI KÖRNYEZET MEGISMERÉSE CÉLJÁBÓL**

Írta:

***Kiss János***

geofizikus

Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest

Sopron, 2009

## 1. Bevezetés

A geokörnyezet, és benne a mélyszerkezet megismerése a földi lét fenntarthatósága szempontjából rendkívül fontos, de a mindennapokban eléggé háttérbe szorult kérdés. A földtudomány a Föld sok titkát feltárta már, és hatalmas haladást ért el a felszín alatti térség megismerésében. Az emberiség — sajnos — mindezt az ismeretet nem megfelelően használja. Rossz helyeken építkezünk, és egyszer kiaknázható kincseket pusztítunk el, annak ellenére, hogy a természeti kockázatokat jelentős megbízhatósággal meg tudjuk jósolni. Munkám a Föld mélye összetételének, szerkezetének és folyamatainak megismerésére irányul. Nyersanyagkutatói és természeti kockázati (földrengés, vulkanizmus) kérdéseket érint, de közvetlenül is rámutat a geo- és a bioszféra egymásra utaltságára.

Disszertációmban mágneses és gravitációs adatok feldolgozását tűztem ki célul. Foglalkozom térképi adatrendszerrel, de regionális szelvények mentén elvégzett feldolgozásokon van a hangsúly. A kutatási eredményeket összevetem más geofizikai mérési adatokkal, pl. szeizmika és magnetotellurika, és azokat együttesen értelmezem a geokörnyezet pontosabb megismerése céljából.

## 2. Módszerek és elvégzett vizsgálatok

Olyan regionális/országos szelvényeket választottam ki, amelyeken vagy szeizmikus, vagy magnetotellurikus méréseket is végeztek. Ilyenek voltak például a CELEBRATION (továbbiakban CEL) program keretén belül lemért magyarországi vonalak — pl. a CEL–7 és a CEL–8.

A CELEBRATION–2000 (Central European Litospheric Experiment Based on Refraction) nemzetközi litoszféra kutatási program céljai magyar szempontból a következők voltak (BODOKY et al. 2001, Magyar Geofizika 42. évfolyam, 1. szám):

- A Pannon-medence kialakulásának és nagyszerkezeti felépítésének vizsgálata a részmedencékre is kiterjedően;
- A teljes vizsgált területen a litoszféra háromdimenziós modelljének elkészítése;
- A régió tektonikus fejlődését leíró geodinamikai modellek kialakítása és értékelése.

A regionális, nagy mélységet kutató elsőbeérkezéssel szeizmikus tomografikus szelvények (pl. CEL–7 és CEL–8) értelmezése nem egyszerű feladat. A szelvények mentén csak a felső 5 km-ről állnak rendelkezésre mélyfúrás adatok. A földtani értelmezéshez segítséget a szelvények nyomvonalába eső más geofizikai mérési adatok adhatnak. Nem túl sok olyan országos adatrendszer létezik, amely a szelvény teljes hosszában rendelkezésre áll, és kiegészítő adatokat szolgáltat, de ilyen a mágneses és gravitációs adatrendszer, amely Magyarország teljes területét lefedi. A CEL-7 mélyszeizmikus szelvény mentén az ELGI és az MTA-GGKI magnetotellurikus szondázásokat végzett, a szeizmikus mérésekhez hasonló pontsűrűséggel. A szeizmikus és magnetotellurikus méréseknek köszönhetően egy olyan alap-adatrendszer állt elő, amelyet nem csak a litoszféra-kutatási célból érdemes vizsgálni. A medencealjzat mélységének meghatározása, a felső kéregbeli szerkezetek kimutatása és a magmás benyomulások nyomon követése, olyan fontos információk a földkéreg felépítéséről, amelyet a szeizmikus, a magnetotellurikus, a gravitációs és a földmágneses mérések együttes értelmezéséből sokkal megbízhatóbban határozhatunk meg.

A szelvénymenti feldolgozásokkal csak két dimenzióban ( $x$ ,  $z$ ) vizsgálhatók a földtani képződmények felett kialakuló erőterek, és ez általában nem kielégítő. A természeti folyamatok (a fizikai paraméterek változása, vagy a testek geometriája) inkább három ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) vagy még inkább négy ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$ ) dimenzióval jellemezhetők — gondoljunk csak arra, hogy a környezetre ható folyamatok idővel változtatják az általunk észlelt természeti jelenségeket. Így — noha alapvetően a szelvénymenti feldolgozásokkal foglalkoztam — figyelembe vettem a térképi feldolgozásokból kapott eredményeket is. A természetre jellemző háromdimenziós változásokat együttes — térképi és szelvénymenti — feldolgozásokkal jobban tudjuk kezelni.

A kiválasztott regionális szelvények környezete, a Dunántúl alaptérképei és alapadatai — az ELGI Térképezési Főosztályának köszönhetően — rendelkezésemre álltak, a szeizmikus feldolgozások eredményeit az ELGI CELEBRATION munkacsoportja bocsátotta rendelkezésemre, a magnetotellurikus szondázások a T37694 (MTA-GGKI és ELGI) és TS40848 (MTA-GGKI) számú OTKA pályázatoknak köszönhetőek.

A térképi adatokból kimutathatók a fizikai tulajdonságok hirtelen laterális változásai (amelyek a képződményhatárok és a szerkezeti elemek vízszintes síkbeli helyzetéről adnak képet), a szelvénymenti jellemzők alapján a képződmények függőleges irányú elterjedésére és szelvényirányú inhomogenitásaira következtettem.

Az adatfeldolgozás során az automatikus feldolgozási eljárásokkal (Euler-, Werner-, Multisource Werner-, Naudy-dekonvolúciók, Cordell-Henderson mélységinvertáció, Spector-Grant spektrális mélység-meghatározás), a térképi és a szelvénymenti mágneses és gravitációs adatokból hatóperem kijelöléseket, szerkezet-kijelöléseket végeztem.

A automatikus szelvénymenti feldolgozási eljárások eredményét összevettem a magnetotellurikus és szeizmikus adatokkal. Vizsgáltam a hasonlóságot és az eltérések okát is, amit együttes megjelenítésekkel tettem vizuálisan is láthatóvá.

A térképi és szelvénymenti geofizikai adatrendszerek vizsgálata mellett a kőzetfizikai paraméterek (mint pl. sűrűség, szuszceptibilitás, szeizmikus sebesség és fajlagos ellenállás) eloszlását, azok változását és az esetleges kölcsönhatásokat is elemeztem:

- Vizsgáltam a mágneses szuszceptibilitás hatását, a Curie-hőmérsékleten fellépő Hopkinson-effektust (Kiss et al. 2005a, 2005b) az MT fajlagos ellenállás-anomáliák esetében, amire a mágneses feldolgozásokból lehet következtetni. Egy- és kétdimenziós számításokat végeztem, elemeztem, hogy a mágneses szuszceptibilitás elhanyagolása milyen hatással van az MT mérések kiértékelésére;
- Vizsgáltam, hogy a mágneses anomáliák között ki lehet-e mutatni, hogy valamelyikük tellurikus egyenáramok hatására vezethető vissza;
- Vizsgáltam a szeizmikus refrakciós — vagy első beérkezési — tomográfiával kapott sebességszelvények „sebesség-anomáliáit” (Kiss 2005), figyelembe véve, hogy a nyomás csökkenésével, illetve a hőmérséklet növekedésével a sebesség arányosan csökken;
- Vizsgáltam annak gyakorlati lehetőségét, hogy az egyik paraméterből a másik paraméter származtatható-e (pl. a sebesség-eloszlásból sűrűség-eloszlás), és hogy hogyan használhatom fel az így kapott paramétert (pl. sűrűségértékeket) a további feldolgozásokban, modellezésekben.

Feldolgozásaim többségével a földtani szerkezeteket, azaz a földtani felépítés drasztikus megváltozását tudom kimutatni, de a kapott eredményeket érdemes más környezeti paraméterekkel is összevetni, illetve ezek egymással való kölcsönhatásait is megvizsgálni. Ennek egy példája a gravitációs erőter és a tündérrózsás lápi élőhelyek elterjedésének a vizsgálata, amikor a geofizikán és a botanikán keresztül hidrogeológiai illetve hidraulikai jelenségeket azonosítottam (KISS és SZALMA 2007). A nehézségi erőter és a lápi élőhelyek kapcsolata közvetve a felszínalatti vizek áramlástan törvényszerűségeivel magyarázhatók.

### **3. Új tudományos eredmények**

Vizsgálataim során a következő új, saját tudományos eredményeket értem el:

#### **T1. Automatikus feldolgozási eljárások hazai bevezetése az erőter-geofizikai értelmezésekbe**

Az Euler-, Werner-, Naudy- és Cordell-Henderson automatikus eljárások bevezetése az erőter-geofizikai feldolgozásokba és azok alkalmazása a regionális CEL szelvények (CEL–7 és CEL–8) értelmezése során. Az automatikus feldolgozások mélységi fókuszálását végeztem el a mintavételi ablak változtatásával, térkomponensek transzformálásával és az anomáliák felfelé folytatásával. Ez lehetővé tette a felszínen pontszerűen mért egyedi erőter-geofizikai mérési adatok szondázásszerű feldolgozását a szelvény nyomvonala mentén. A feldolgozások eredményeként a felszíntől a nagy mélységekig kiterjedő ható- és szerkezet-kijelölések váltak lehetségessé.

#### **T2. Gravitációs, mágneses, magnetotellurikus és szeizmikus mérések együttes földtani célú feldolgozása**

Regionális szelvények mentén szeizmikus és magnetotellurikus és erőter-geofizikai inverziók eredményeinek együttes figyelembevételével elvégzett földtani értelmezések: medencealjzat-meghatározások, szerkezet-kimutatások és vulkáni gyökérvonalak azonosítása a CEL szelvények mentén.

#### **T3. A szeizmikus sebesség-anomália bevezetése**

A szeizmikus sebességszelvényekből a mélységtrend kiszűrésével újfajta sebesség-anomália szelvényt szerkesztettem, amely a CEL szelvények mentén nagyon jó egyezést mutat az automatikus gravitációs feldolgozási eredményekkel. A legnagyobb sebességugrás a medence és a medencealjzat között van, ezért az aljzat felszíne határozott felületként jelentkezik. Ahol ez a határozott sebességugrás nem azonosítható, ott az aljzat töredezett, vagy átalakult, ami tektonikára, illetve ehhez kapcsolódó termális anomáliákra, esetleg másodlagos változásokra utal. A sebesség-anomália a környezethez képest kiugró változásokat, azaz sebesség-inhomogenitásokat jelez, ami a legtöbb esetben a gravitációs feldolgozások alapján detektálható sűrűség-határfelülethez kapcsolódik.

#### **T4. Tellurikus áramok által okozott mágneses anomáliák kimutatása**

A mágneses anomáliák esetén kétféle összetevővel lehet számolni. Az egyik a kőzetek természetes mágneses szuszceptibilitásától származó hatás, a másik, a tellurikus kvázi-egyenáramok esetleges hatása a mágneses térre. Ez a hatás a magnetotellurikus fajlagos ellenállás szelvények alapján kiszámítható (Cull 1985, Geophysical Prospecting, 33, 460–467). Egy másik megoldás is adódik a kimutatásra, a mágneses hatók pszeudogravitációs térének összevetése a tényleges gravitációs térrel. A tellurikus áramok okozta mágneses anomáliák kimutatását ez úgy teszi lehetővé, hogy ahol medence-területen

pszeudogravitációs maximum van, ott mélységtől függően vagy tellurikus hatás van, vagy mélybeli mágneses ható. Spektrális mélységbecsléssel meg kell határozni a mágneses ható mélységét és amennyiben a ható a medence belsejében található, úgy valószínűsíthető a tellurikus hatás. Amennyiben a medencealjzatról származik a mágneses anomália, úgy a tellurikus hatás kizárható: az anomália forrása minden bizonnyal metamorfit vagy idős magmatit. A CEL-7 szelvény mentén pszeudogravitációs és gravitációs anomáliák korrelációs vizsgálatából meghatároztam mindazokat a helyeket, ahol a gravitációs minimum, azaz medence található, de a pszeudogravitáció lokális maximumot jelez.

#### **T5. A Curie-mélységbeli mágneses fázisátalakulás geomágneses következményei**

A XXI. század elején, a ferromágneses elemeken végzett szilárdtest-fizikai kísérletek (RÜDT et al. 2002, Phys. Status Solidi A, 189) alapján elsőként tételeztem fel a földkéregben az egy-két nagyságrendet is meghaladó mágneses szuszceptibilitás növekedést. A mágneses fázisátalakulás során közvetlenül a Curie-hőmérséklet előtt a ferromágneses anyagok mágneses szuszceptibilitása igen jelentősen megnőhet (HOPKINSON-effektus), ami a kéregből származó geomágneses anomáliák forrása lehet. Hipotézisem szerint Magyarország kis amplitúdójú, nagy hullámhosszúságú mágneses anomáliáit, amelyek a szerkezeti vonalak mentén jelentkeznek, nagy valószínűséggel Curie-mélységbeli, kisméretű, de nagyon erősen mágnesezett hatók okozzák.

#### **T6. A mágneses fázisátalakulás következménye a magnetotellurikára**

Feltételezésem szerint a mágneses fázisátalakulás által létrehozott nagy mágneses szuszceptibilitás / permeabilitás — amit a magnetotellurika rutinszerűen elhanyagol — az MT szelvények értelmezésénél figyelembe veendő. A megnövekedett mágneses permeabilitás hatását a homogén féltér alapképletein szemléltettem és egydimenziós számításokkal bizonyítottam.

### **4. Az eredmények hasznosítása**

A gravitációs és a mágneses módszer a legrégebbi és legolcsóbb geofizikai módszernek számít. Hazánkban az új, szelvénymenti automatikus feldolgozási és kiértékelési eljárásokat — az ELGI országos digitális adatbázisának felhasználásával — én kezdtem el elsőként alkalmazni a földtani kutatásokban. Megmutattam, hogy az országot egyenletesen lefedő adatrendszer az új feldolgozási eszközök alkalmazásával szerteágazóan alkalmazható a hazai földtani, kutatásban. Ezt mutatja be dolgozatom, ezt jelzik publikációim, módszertani és kutatási jelentéseim, valamint az ELGI költségvetési és szerződéses munkáiban kollégáimmal együtt elért erőtér-geofizikai feldolgozási és értelmezési eredmények.

2003-ban a „Kis és közepes radioaktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezése” kutatáshoz (FANCSIK et al. 2003) kapcsolódva néhány szelvény mentén az erőtér-geofizikai adatfeldolgozások eredményeit összevettem a magnetotellurikus szondázások és szeizmikus mérések eredményeivel. Az eredmény meglepő volt: a mélyszerkezet kutató módszerek kiegészítése a gravitációs feldolgozások eredményeivel pontosította a magnetotellurikus szerkezeti célú értelmezést és segítséget adott a szeizmikus szintek azonosításában. Ezzel a gravitációs és a mágneses módszer újszerű alkalmazásának a lehetősége rajzolódott ki — a mélyszerkezet-kutatásokban. Ezt a feldolgozási módszertant finomítottam, fejlesztettem tovább és használtam fel a litoszféra-kutató CELEBRATION szelvények komplex geofizikai feldolgozása során, amit dolgozatomban a CEL-7 és a CEL-8 szelvények példáján mutatok be.

## 5. A PhD értekezéssel kapcsolatos publikációk

### Cikkek, kiadványok:

1. FANCSIK T., FEJES I., GULYÁS Á., HEGEDŰS E., KOVÁCS A. Cs., KOVÁCS P., KISS J., MADARASI A., REDLERNÉ TÁTRAI M., SÓRÉS L., SZABÓ Z., TÓTH Z., VARGA G., VÉRTESEY L., ZILÁHI L. (2003): Felszíni geofizikai kutatások Bátaapáti (Üveghutai) telephelye, MÁFI évi jelentése 2003.
2. ZELENKA T., KISS B., KISS J., NEMESI L. (2004): Buried Neogen volcanic structures in Hungary, *Acta Geologica Hungarica* v. 47, No. 2-3, p. 177–219
3. SZARKA L., ÁDÁM A., NOVÁK A., KISS J., MADARASI A., PRÁCSER E., VARGA G. (2004): Magnetotelluric images completed with gravity, magnetics and seismics from SW-Hungary. IAGA WG 1.2 on Electromagnetic Induction in the Earth, Proceedings of the 17th Workshop, Hyderabad, India, October 18-23, Paper S1-O5.
4. KISS J. (2005): A CELEBRATION-7 szelvény komplex geofizikai vizsgálata, és a sebesség-anomália” fogalma, *Magyar Geofizika*, 46. évfolyam, 1. szám, 1–10. oldal (Az év cikke 2005-ben.)
5. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2005a): Second order magnetic phase transition in the Earth, *Geophysical Research Letters*, v. 32. L24310, doi:10.1029/2005GL024199 (Impact factor: 2,516, Times Cited: 3)
6. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2005b): A Curie-hőmérsékleti fázisátalakulás geofizikai következményei, *Magyar Geofizika*, 46. évfolyam 3. szám, 102–110 oldal
7. KISS J., GULYÁS Á. (2005): Magyarország gravitációs Bouguer-anomália térképe. M=1:500 000-es nyomtatott térképe, ELGI kiadvány
8. KISS J. (2006a): Magyarország gravitációs lineamentstérképe — első eredmények, *Magyar geofizika*, 47. évfolyam, 2. szám, 1001–1010 oldal (Az év cikke 2006-ban.)
9. KISS J. (2006b): Magyarország gravitációs Bouguer-anomália térképe, *Geophysical Transactions*, v. 45. No. 2. p. 99–104
10. KISS J., GULYÁS Á. (2006): Magyarország mágneses  $\Delta Z$  anomália térképe, M=1:500 000-es nyomtatott térkép, ELGI kiadvány
11. KISS J., SZALMA E. (2007): Tündérrózsák és a gravitációs tér?!, *Magyar geofizika*, 48. évfolyam, 2. szám, 56–69 oldal
12. ZELENKA T., KISS J. (2008): The structure of the Recsk Paleogene magmatites from the aspects of geophysical and geological data, in: *Geosciences, Recsk And Lahóca Geology Of The Paleogene Ore Complex*, Proceedings of the University of Miskolc, Series A, Mining, v. 73
13. SZARKA L., KISS J., PRÁCSER E., ÁDÁM A. (2008): The magnetic phase transition and geophysical crustal anomalies. 19EMIW Abstracts, v. 1., p. 172-175. Paper S1.2\_E11
14. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2008a): Consequences of second-order magnetic phase transition in the Earth's crust. MGB-2008 Conference, Sezana, Slovenia, MGB 2008 Proceedings (megjelenés alatt)

15. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2008b): How to measure Hopkinson peak in earth materials? Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, EGU2008-A-10780, 2008 SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-10780, EGU General Assembly 2008, <http://www.cosis.net/abstracts/EGU2008/10780/EGU2008-A-10780.pdf>
16. SZARKA L., KISS J., PRÁCSER E., ÁDÁM A. (2008): Geomagnetic, Magnetotelluric, Geothermal and Seismic Signatures of Magnetic Phase Transition in the Crust. Eos Trans. AGU, 89(53), Fall Meet. Suppl., Abstract GP41A-0766. <http://www.agu.org/cgi-bin/SFgate/SFgate?&listenv=table&multiple=1&range=1&directget=1&application=fm08&database=%2Fdata%2Fepubs%2Fwais%2Findexes%2Ffm08%2Ffm08&maxhits=200&=%22GP41A-0766%22>

### **Szóbeli előadások:**

1. SZARKA L., A. NOVÁK, Cs. UBRÁNKOVICS, A. KOPPÁN, V. WESZTERGOM, J. TURI, A. ÁDÁM, A. MADARASI, G. VARGA, J. KISS, E. PRÁCSER, O. RITTER, U. WECKMANN (2002): Preparations to the MT measurements along the CELMT 2003 line, Seminar at GFZ Potsdam, 2002. február
2. SZARKA L., A. NOVÁK, Cs. UBRÁNKOVICS, A. KOPPÁN, V. WESTERGOM, J. TURI, A. ÁDÁM, A. MADARASI, G. VARGA, J. KISS, M. JESH, E. PRÁCSER, O. RITTER, U. WECKMAN (2003): Magnetotelluric Measurements along the CELEBRATION-007 line, Pancardi Conference, 2003. Sopron
3. FANCSIK T., KOVÁCS A. Cs., CSABAFI R., KISS J., HEGEDŰS E. (2003): Three-dimensional seismic modelling of crustal structures in the west-pannonian basin (trans-danubia) based on celebration 2000 data. AGU, 2003 San Francisco
4. KISS J., GULYÁS Á., PRÁCSER E., VÉRTESY L. (2003): Magyarország gravitációs lineáris térképe, OTKA T-043100 Nemzetközi Geofizikai-Földtani-Fluidbányászati-Környezetvédelmi Vándorgyűlés, 2003. Szolnok
5. SZALMA E., SZANYI J., KISS J., BÓDIS K. (2003): Eltérő vizes élőhelyek a Tisza-tóban és néhány holtmederben: geofizikai, hidrogeológiai és botanikai megközelítés, Tisza-kutató Ankét, 2003 Szeged
6. KISS J. (2003): Geofizikai térképi adatrendszerek a Darnó-zónáról, A Darnó-zóna geológiája és geofizikája konferencia, 2003. május 29-31. Recsk
7. SZALMA E., SZANYI J., KISS J., BÓDIS K. (2003): Eltérő vizes élőhelyek a tiszai-tóban és néhány holtmederben: geofizikai, hidrogeológiai és botanikai megközelítés, Tisza-kutató Ankét, 2003. november 28. Szeged
8. SZALMA E., SZANYI J., KISS J., BÓDIS K. (2004): A földárja szerepe a vizes élőhelyek fennmaradásában, A földárja szerepe a belvízvédelemben és a tájgazdálkodásban (Szakmai-társadalmi vitafórum), Szarvas, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, 2004. március 10.
9. SZALMA E., KISS J., SZANYI J. (2004): Víznövény-élőhelyek makro-mintázatának hidrobotanikai, hidrogeológiai és geofizikai háttere, Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI., Keszthely, 2004. február 26–29.
10. SZARKA L., ÁDÁM A., KISS J., MADARASI A., NOVÁK A., PRÁCSER E., VARGA G. (2004): Magnetotelluric images from SW-Hungary, completed with gravity-, magnetic and seismic measurements, 32nd International Geological Congress, Florence, Italy, 2004.

11. FANCSIK T., KOVÁCS A.Cs., CSABAFI R., KISS J., HEGEDŰS E. (2004): Three-dimensional seismic modelling of crustal structures in the west-pannonian basin (trans-danubia) based on celebration 2000 data, 32nd International Geological Congress, Florence, Italy, 2004.
12. KISS J., VÉRTESY L., GULYÁS Á., PRÁCSER E. (2004): Magyarország gravitációs lineamens térképe (kezdeti lépések), HUNGEO 2004 — Magyar Földtudományi Szakemberek VII. Világtalálkozója, Szeged, 2004, augusztus 28 – szeptember 2.
13. HEGEDŰS E., KOVÁCS A. Cs., FANCSIK T., KISS J., CSABAFI R. (2004): Crustal structure of the West-Pannonian Basin (Trans-Danubia) based on CELEBRATION2000 and ALP2002 three dimensional seismic data, EGU 1st General Assembly, Nice, France, 25-30, April 2004.
14. BODOKY T., HEGEDŰS E., FANCSIK T., KOVÁCS A. Cs., KISS J., TAKÁCS E., CSABAFI R. (2004): Crustal modeling of the west-pannonian Basin, based on CELEBRATION 2000 and ALP2002 3D seismic data. European Seismological Commission XXIX General Assembly, Potsdam, Germany, 12–17, september 2004.
15. ÁDÁM A., KISS J., MADARASI A., NOVÁK A., PRÁCSER E., SZARKA L., VARGA G., RITTER O., WECKMANN U., SCHNEGG P. (2004): Magnetotellurika a CELEBRATION-7 szelvény mentén. A Tudomány napja, 2004. November 4., Budapest
16. FANCSIK T., HEGEDŰS E., KOVÁCS A. Cs., CSABAFI R., KISS J. (2004): A Pannon-medence litoszférájának 3D szeizmikus modellezése A Tudomány napja, 2004. November 4., Budapest
17. ÁDÁM A., KISS J., MADARASI A., NOVÁK A., PRÁCSER E., SZARKA L., VARGA G. (2004): Magnetotellurikus eredmények a CELEBRATION-007 szelvény mentén. V. Geotudományi Ankét, 2004. november 18. Nagykanizsa
18. SZARKA, L., ÁDÁM, A., KISS, J., MADARASI, A., NOVÁK, A., PRÁCSER, E., VARGA, G. (2004): Magnetotelluric images from SW-Hungary, completed with gravity-, magnetic and seismic measurements 17th EM Induction Workshop, Hyderebad, India 2004
19. FANCSIK T., FALUS GY., HEGEDŰS E., KELLER G.R., KISS J., KOVÁCS A. Cs., TÖRÖK I. (2005): Structure of the lithosphere in the West-Pannonian Basin, based on CELEBRATION 2000 3D seismic data and mantle xenoliths. 3. CETEG konferencia, Eger-Felsőtárkány, 13-17 április, 2005
20. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E., KÁDÁR GY. (2005): Magnetic phase transition as a possible source of crustal conductivity anomalies? IAGA 2005 Scientific Assembly Toulouse, France, 18 - 29 July 2005,
21. KISS J., GULYÁS Á., PRÁCSER E., VÉRTESY L. (2005): Magyarország gravitációs lineamens térképe, Geotudományi Ankét, Nagykanizsa 2005. november 25.
22. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2005): Mágneses fázisátalakulás a Földben, Geotudományi Ankét, Nagykanizsa 2005. november 25.
23. KISS J., GULYÁS Á., PRÁCSER E., VÉRTESY L. (2006): Magyarország gravitációs lineamens térképe (nem bejelentett, soron kívüli előadás) OTKA-043100 – „A Kiskunsági Nemzeti Park (KNP) elmúlt 30 éve a földtan tükrében” – Kecskemét, 2006. június 16-17.
24. SZALMA E., KISS J. (2006a): A tájléptékű hidrobotanikai, hidrogeológiai, geofizikai és geológiai mintázatok kapcsolatai, II. Magyar Tájökológiai Konferencia, Debrecen, 2006. április 7–9.



25. SZALMA E., KISS J. (2006b): A KNP területén található felszín alatti vizektől függő vizes élőhelyek botanikai és geofizikai vizsgálata, „A Kiskunsági Nemzeti Park (KNP) elmúlt 30 éve a földtan tükrében”, Kecskemét, 2006. június 16-17.
26. SZARKA L., KISS J., PRÁCSER E. (2006): Magnetic phase transition and magnetotellurics, *IAGA WG 1.2 on Electromagnetic Induction in the Earth*, 18<sup>th</sup> Workshop El Vendrell, Spain, September 17-23, 2006.
27. VÉRTESEY L., KISS J., GULYÁS Á. (2006): Magyarország nagyszerkezeti vonalai és a gravitációs lineamensek, Geofizikai – földtani – környezetvédelmi Vándorgyűlés és kiállítás, Zalakaros, szeptember 22-23, 2006.
28. KISS J., SZALMA E. (2006): Mit jelez a tündérrózsák és a gravitációs tér kapcsolata? Geofizikai – földtani – környezetvédelmi Vándorgyűlés és kiállítás, Zalakaros, szeptember 22-23, 2006.
29. SZALMA E., KISS J. (2006c): Paradigmaváltás a hidrobiológiában, avagy hol alakulnak ki a lápi- és szikes élőhelyek? 13<sup>th</sup> Symposium on Analytical and Environmental Problems, SZAB, Szeged, Hungary, 25 September 2006
30. KISS J. (2006): Some results of potential field data processing along and around the CELEBRATION lines in Hungary, Meeting of the potential field group of international project CELEBRATION 2000, Bratislava, October 26-27, 2006.
31. KISS J., SZALMA E. (2006): Szikes élőhely sorozatok makromintázatának botanikai és geofizikai vizsgálata, „Újabb eredmények a szikesedés földtani körülményeiről”, MTA-TAKI-MÁFI előadói ülés, Budapest, 2006.11.0 8.
32. SZALMA E., KISS J. (2007): Felszínalatti vizektől függő vizes élőhelyek a Kárpát-medencében (botanikai és geofizikai vizsgálatok), X. Újszegedi Bioépítészeti Napok Szeged, 2007. október 9-26.
33. L. SZARKA, A. FRANKE, E. PRÁCSER, AND J. KISS (2007): Hypothetical mid-crustal models of second-order magnetic phase transition, 4th International Symposium on Three-Dimensional Electromagnetics Freiberg, Germany, September 27–30, 2007
34. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2008a): A mágneses fázisátalakulás geofizikai következményei. HUNGEO, Budapest, 2008. augusztus 21-22.
35. KISS J., SZARKA L., PRÁCSER E. (2008b): Consequences of second-order magnetic phase transition in the Earth's crust. MGB-2008 Conference, Sezana, Slovenia, November 7, 2008
36. SZARKA L., KISS J., PRÁCSER E., ÁDÁM A. (2009): Geomagnetic, magnetotelluric and other geophysical signatures of a hypothetical Hopkinson peak in the Earth's crust. EGU 2009, Bécs, 2009. április 19-24. (meghívott előadás)

**Poszter előadások:**

1. FANCSIK T., KOVÁCS A.Cs., CSABAFI R., KISS J., HEGEDŰS E. (2003): Three-dimensional seismic modelling of crustal structures in the west-pannonian basin (trans-danubia) based on celebration 2000 data, AGU 2003. Fall Meeting, 8–12. december 2003. San-Francisco, California, USA

2. SZALMA E., KISS J., SZANYI J. (2004): Vízinövény-élőhelyek makro-mintázatának hidrobotanikai, hidrogeológiai és geofizikai háttere, Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI., Keszthely, 2004.február 26–29.
3. VARGA, G; KISS, J; MADARASI, A; PRACSER, E; SCHNEGG, P (2005): Comparison of structural information of 2D MT inversion with seismic, gravimetric, magnetic and geological data, EGU (European Geosciences Union), Vienna, Austria, 24–29 April 2005.
4. SZARKA L., ÁDÁM A., NOVÁK A., KISS J., MADARASI A., PRÁCSEER E., VARGA G (2005): Magnetotelluric images completed with gravity, magnetics and seismics from SW Hungary, TOPO EUROPE 4D Topography Evolution in Europe: Uplift, Subsidence and Sea Level Rise Poster paper
5. SZARKA L., PRÁCSEER E., KISS J. (2006): Consequences of extremely high magnetization at Curie-depths on magnetotellurics, [European Geosciences Union General Assembly, Vienna, Austria, 02 – 07 April 2006](#)
6. KISS J., SZARKA L., PRÁCSEER E. (2007): Second-order magnetic phase transition in the Earth's crust: reality or fiction?, IUGG, Perugia, Italy, 01-08 July 2007
7. KISS, J. , MADARASI, A. (2007): 2D magnetotelluric inversion and potential field analysis along the deep seismic refraction profile in Pannonian Basin, EGM 2007 International Workshop Innovation in EM, Grav and Mag Methods: a new Perspective for Exploration, Capri, Italy, 16 - 18 April 2007
8. KISS J., SZARKA L., PRACSER E. (2008): How to measure Hopkinson peak in earth materials? Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, EGU2008-A-10780, 2008 SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-10780, EGU General Assembly
9. KISS J., NOVÁK A., PRÁCSEER E. (2008): Comparison of inversion results along the profile CELEBRATION-7 (SW-Hungary), 19th IAGA WG 1.2 Workshop on Electromagnetic Induction in the Earth, Beijing, China, October 23-29, 2008
10. SZARKA L., KISS J., PRÁCSEER E., ÁDÁM A. (2008a): The magnetic phase transition and geophysical crustal anomalies. 19th IAGA WG 1.2 Workshop on Electromagnetic Induction in the Earth, Beijing, China, October 23-29, 2008
11. SZARKA L., KISS J., PRÁCSEER E., ÁDÁM A. (2008b): Geomagnetic, Magnetotelluric, Geothermal and Seismic Signatures of Magnetic Phase Transition in the Crust. AGU 2008 Fall Meeting, GP41A-0766