

**MÁGNESES ÁSVÁNYOK AZONOSÍTÁSA MÁGNESES  
MÓDSZEREKKEL A PANNON-TÓ FINOMSZEMCSÉS  
ÜLEDÉKEIBEN.  
A GREIGIT SZÉLESKÖRŰ ELTERJEDÉSÉNEK  
ŐSKÖRNYEZETI ÉS MAGNETOSZTRATIGRÁFIAI  
JELENTŐSÉGE**

Babinszki Edit

Készült a Földtudományi Doktori Iskola, Földtan–Geofizika doktori programjának  
keretében.

*Doktori Iskola vezetője:* Dr. Monostori Miklós

*Doktori program vezetője:* Dr. Monostori Miklós

*Témavezető:* Dr. Márton Péter

*Konzulens:* Dr. Márton Péterné Dr. Szalay Emőke



Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszék  
Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Paleomágneses Laboratórium  
Budapest, 2008

## Bevezetés

Az elmúlt évtizedben a Kárpát-medence tektonikai célú paleomágneses vizsgálatai a paleozoikum és a mezozoikum vizsgálata után elérték a fiatal üledékeket, így a Pannon-tó mágneses ásványai az érdeklődés homlokterébe kerültek. Ásványtani vizsgálatok alapján tudjuk, hogy a vas-szulfidok közül a pirit általánosan elterjedt a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben. A fúrásokból készült magnetosztatigráfiai vizsgálatok során, mivel a pirit paramágneses (így remanens mágnesezettsége nincsen), a magnetitet tekintették a jel hordozójának. Csupán az utóbbi időben, a tektonikai célú paleomágneses vizsgálatok során merült fel a gyanú, hogy a Pannon-tó üledékeiben, sok esetben nem magnetit, hanem greigit hordozza a paleomágneses jelet, amely a diagenezis alatt széles időintervallumban keletkezhet. Ez a megfigyelés felvetette a kérdést, hogy vajon a Pannon-tó paleomágneses vizsgálatokra alkalmas, finomszemcsés üledékeiben milyen mágnes ásványok találhatóak és ezek közül melyek hordozzák a paleomágneses/magnetosztatigráfiai jelet.

Tapasztalatok szerint, ezen ásványok közül a greigit ásványtani módszerekkel történő kimutatása üledékekben rendkívül nehéz, viszont szisztematikusan végzett mágneses vizsgálatokkal akkor is kimutatható, amikor igen kis koncentrációban van jelen. Mivel paleomágneses vizsgálatokra csak a teljesen orientált, friss minták alkalmasak, ezért doktori munkám célja volt az elérhető felszíni feltárások frissen fejtett anyagainak paleomágneses és közetmágneses vizsgálata. Ezeket a méréseket egészítettem ki azon feltárások maradék anyagainak részletes közetmágneses vizsgálatával, amelyekből korábban már készültek paleomágneses mérések.

A paleomágneses módszerekkel történő azonosítás azt is lehetővé teszi, hogy a mágneses ásványok keletkezésének idejéről is fogalmat alkothassunk. Hiszen magnetosztatigráfiai vizsgálatokra csak azok az üledékek alkalmasak, amelyben a mágnesezettség az üledékképződés után rövid időn belül keletkezett. A leülepedéskor, illetve a nagyon korai diagenezis folyamán képződött mágneses ásványok ismeretében pedig az egykori környezet oxigénellátottságáról vonhatunk le következtetéseket, hiszen a mágneses vas-oxidok jól szellőzött, míg a vas-szulfidok csökkent oxigéntartalmú környezetet jeleznek.

## Alkalmazott kutatási módszerek

A mágneses ásványok azonosításához általában irányítatlan mintákat gyűjtenek, mi azonban minden feltárásból több – általában tíz – mintát vettünk, teljesen irányítottan. Ez azért volt fontos, mert az irányítatlan mintákból ugyan bizonyítható a mágneses ásványok jelenléte, de a keletkezésük idejéről ezek nem adnak információt. A paleomágneses vizsgálatokban alkalmazott mérésekkel azonban a másodlagos ásványok kiszűrhetők, mivel általában nem adnak konzisztens paleomágneses jelet. Sötét színű, finomszemcsés, szálaban álló, friss üledékeket mintáztunk meg. A mintákat az előkészítésig levegőtől elzárta, hűtőszekrényben tároltuk, majd a lehető leghamarabb előkészítettem őket és elkezdtem a kísérleteket.

A mágneses vizsgálatokat két irányban végeztem: a természetes remanens mágnesezettség (NRM) kísérletei során a természetes remanencia hordozóját, míg az izotermikus remanens mágnesezettség (IRM) vizsgálatok a mintában lévő összes mágneses ásványt vizsgáltam. Ha a kétféle mágnesezettség hasonló módon viselkedik a termolemágnesezés során, arra következtethetünk, hogy az NRM-et és az IRM-et ugyanaz az ásvány hordozza, amely egyben a paleomágneses/magnetosztratigráfiai jel hordozója is. Ez az egybeesés azért fontos, mert a mágneses ásványok azonosításához vezető kísérletek csak az IRM-en végezhetők el.

Először megmértem a mintapárok NRM-jének intenzitását és szuszceptibilitását, természetes állapotban. Ezután a mintapárok egyik tagját mágneses tisztítási eljárásnak vettem alá, míg másik tagját eközben továbbra is hűtőszekrényben tároltam, időről időre újramérve mágneses intenzitását és szuszceptibilitását. Így nyomon követhettem, hogy mi történik a mintákkal az idő előrehaladtával. A minták termo-, illetve váltóáramú lemágnesezése után a paleomágneses vizsgálatokban használt komponensanalízist és konzisztenciavizsgálatokat végeztem el, amelyek segítségével a mágneses ásványok keletkezésének idejére következtethetünk.

Az NRM vizsgálata után speciális kőzetmágneses vizsgálatokkal (IRM felmágnesezés, háromkomponensű IRM termolemágnesezése, greigit–pirrhotin elkülönítése, alacsony hőmérsékletű kísérlet) határoztam meg, hogy milyen mágneses ásvány(ok) van(nak) a mintákban. A hiszterézisvizsgálatok segítségével a mintákban található mágneses ásványok doménszerkezetét határoztam, illetve a mágneses anyag mennyiségét becsültem meg.

A greigit jelenlétét a Pannon-tó üledékeiben szerettem volna ásványtani vizsgálatokkal is bizonyítani. Mivel nagyon kis mennyiségben van jelen az üledékekben, ezért megpróbáltam szeparálni, de sajnos nem jártam sikerrel. Szeparálás nélkül, célzott Mössbauer-spektroszkópos vizsgálattal azonban jelenlétét sikerült kimutatnom.

## Tézisek

1. Mágneses ásványok meghatározása céljából szisztematikus mágneses méréseket végeztem a Pannon-tó finomszemcsés üledékein. A vizsgálatok eredményeként megállapítható, hogy a magnetit mellett széles körben elterjedt mágneses ásvány a greigit, míg a hematit és a pirrotin csak alárendelten jelentkezik. (A greigit 17 mintavételi helyen önállóan, kétszer magnetittel közösen fordult elő; magnetitet 13 esetben, általában pirrittel együtt azonosítottam; hematitot három lelőhelyen találtam és pirrotin csak egy mintavételi helyen, greigittel közösen jelentkezett.) A ferromágneses vasásványok mellett még a paramágneses pirit jelenléte általános, amely a magnetittartalmú mintákban jelenik meg.

2. A mágneses ásványok azonosítása során, lényegében a nemzetközileg elfogadott mágneses diagnosztikus kritériumokra támaszkodtam. Megállapítottam, hogy ezek a kritériumok néhány esetben óvatosan alkalmazandók, illetve finomításra szorulnak.

a, Kísérletekkel bizonyítottam, hogy a mintavétel utáni gyors intenzitás- és szuszceptibilitáscsökkenést nem minden esetben a greigit, hanem más mágneses ásvány bomlása, valószínűleg víztartalmú mágneses vas-szulfátoké okozza.

b, Méréseim alátámasztják, hogy az NRM/IRM intenzitások és szuszceptibilitások gyors monitorozása nem elég a mágneses ásványok elkülönítéséhez, mivel a greigitre jellemző értékeket a magnetittartalmú minták is elérhetik.

c, A greigit mágnesezettségének teljes lemágneseződésével kapcsolatban megállapítottam, hogy a pannon-tavi mintákban ez gyakrabban történik  $410^{\circ}\text{C}$  környékén, mint az irodalomban széles körben elfogadott  $360^{\circ}\text{C}$ -on.

d, Megállapítottam, hogy a greigit diagnosztikusnak tartott,  $200$ – $400^{\circ}\text{C}$  közötti markáns szuszceptibilitáscsökkenése nem mindig jelentkezik. Előfordul az is, hogy ugyanazon mintavételi helyről származó minták közül az egyiknél megfigyelhető, a másiknál nem.

e, A greigit–pirrotin elkülönítésére szolgáló kísérlet során az egyetlen pirrotintartalmú mintánál  $320^{\circ}\text{C}$ -on Curie-pont jelentkezett, míg a greigittartalmú minták esetében minimumok formájában jelentkező fázisátalakulások figyelhetők meg. Az első minimum  $200^{\circ}\text{C}$ -on jelentkezik mind az eredeti kísérletben (Torii et al. 1996), mind a Pannon-tó mintáiban, ez azonban nem a greigithez, hanem valószínűleg a smythithez köthető (Krs et al. 1992). Az eredeti kísérlet  $300^{\circ}\text{C}$ -os minimumával szemben pedig egy  $275^{\circ}\text{C}$ – $320^{\circ}\text{C}$ -os minimumpár figyelhető meg.

A c, és d, pont megállapításait alátámasztják Pósfai és társai (2001) kísérletei, amelyekben ásványtani módszerrel is azonosított greigittartalmú minták a mágneses mérések során a pannon-tavi mintákhoz hasonlóan viselkedtek.

3. A greigit (amelyik kis szemcseméretű és bomlékony) mennyisége a Pannon-tó üledékeiben kevesebb mint 1%. Ez magyarázza azt, hogy nem sikerült szeparálni ásványtani vizsgálathoz. Teljes mintán készült, célzott Mössbauer-spektroszkópos vizsgálattal azonban jelenlétét sikerült kimutatnom.

4. A speciális közetmágneses kísérletek során a mintában lévő összes mágneses ásvány vizsgálható, de a paleomágneses és magnetosztatográfiai vizsgálatokban ezek közül csak a természetes remanencia hordozója fontos. Azt, hogy a vizsgált NRM lehet-e eredeti (elsődleges) a konzisztenciavizsgálatok (a vektorok egyirányúságának vizsgálata) alapján dönthető el. Vizsgálataim alapján a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiről a következők állapíthatók meg:

a, Azok az üledékek, amelyekben az NRM-et a greigit hordozza, kitűnő statisztikai paraméterekkel rendelkeznek, és konzisztens jelet adnak, azaz remanens mágnesezettségüket rövid idő alatt szerezték, a diagenézis nagyon korai szakaszában. Ezért ezek az üledékek nem csak tektonikai értelmezésre jók, hanem magnetosztatográfiai korrelációra is alkalmasak lehetnek.

b, A magnetittartalmú üledékek esetében többször megfigyelhető az NRM irányok szórása, azaz remanens mágnesezettségük megszerzése nem köthető egy határozott eseményhez (pl. korai diagenézis).

c, Amikor a greigit és a magnetit is hozzájárul az NRM-hez, a két ásványhoz tartozó remanens mágnesezettség ellentétes polaritású. Ilyenkor nehéz eldönteni, hogy melyikhez kötődik a magnetosztatográfiai szempontból releváns jel.

5. A Pannon-tó finomszemcsés üledékeinek mágneses mineralógiai és a paleomágneses jel statisztikus meghatározottságára vonatkozó vizsgálataim megmutatták, hogy a magnetittartalmú üledékekben gyakori az irányszórás, tehát nem beszélhetünk paleomágneses, vagy magnetosztatográfiai jelről. A greigittartalmú üledékekkel viszont az a probléma, hogy mágnesezettségük mindig diagenetikus eredetű. Ezért arra a következtetésre jutottam, hogy a paleomágneses és még inkább a magnetosztatográfiai vizsgálatok során minden esetben meg kell állapítani, hogy a mágnesezettséget milyen ásvány hordozza (ehhez elengedhetetlen a termolemágnesezés és a speciális közetmágneses kísérletek elvégzése). Ezen kívül igazolódott, hogy minden esetben (véleményem szerint különösen a magnetittartalmú üledékek esetében) vizsgálni

kell a mágnesezettség konzisztenciáját, amely azonban csak teljesen orientált és viszonylag nagy számú minta mágnesezettségének mérésével végezhető el.

6. A Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben azonosított mágneses ásványok és a környezet kapcsolatára (1. táblázat) vonatkozóan a következők állapíthatók meg:

a, A legidősebb, körülbelül 11–8,5 millió évvel ezelőtt keletkezett üledékek viharhullám-bázis alatt rakódtak le, s közülük azokban, amelyek jó, vagy kitűnő paleomágneses jellel rendelkeznek, kizárólag a greigit hordozza a paleomágneses jelet, míg a magnetittartalmú üledékek irányszórása nagy. Ebben a periódusban, a bővizű folyók által szállított nagy mennyiségű édesvíz hatására a tóban rétegzettség alakulhatott ki, amely a tó fenekén oxigénszegénységet okozott. Ez a csökkent oxigéntartalom kedvezett a greigit keletkezésének, megmaradását pedig a gyors betemetődés segíthette, amelyet a folyók által behordott nagy mennyiségű hordalék okozott.

b, A körülbelül 8,5–6,5 millió évvel ezelőtt lerakódott üledékekben a mágneses ásványok közül csak a greigit fordul elő és hordozza az általában jó paleomágneses jelet.

c, A legfiatalabb (6,5–4 millió éves) üledékek közül azokban, amelyek jó paleomágneses jelet adnak, elsősorban magnetit hordozza a remanens mágnesezettséget. Ezek olyan nyílt vízi üledékek, ahol az üledékfelhalmozódás lassú volt. Ugyanakkor előfordul még greigit és hematit is, mint az NRM hordozója, a greigit mélyebb vízi, tavi kifejlődésekben, míg a hematit ártéri üledékekben.

7. A greigit viszonylag széleskörű elterjedése a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben azt jelzi, hogy az üledékek a diagenézis legkorábbi szakaszában oxigénszegények voltak, de lehetséges, hogy már a fenékvizek is csökkent oxigéntartalmúak lehettek és ez a csökkent oxigéntartalom már kisebb vízmélységben, akár a deltasíkságon is kialakulhatott, valamilyen lokális hatásra.

Mintavételi hely	Kor (millió év)	Környezet	Mágneses ásvány	Paleomágneses jel
3 Mályi (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	greigit	kitűnő
4 Sopron (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	greigit	kitűnő
5 Pannonhalma (H)	11–8,5		magnetit	rossz
6 Kisbér (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: többször 10 m	greigit	jó
7 Tata (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: többször 10 m	greigit	kitűnő
8 Bakonyszentlászló (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	greigit	jó
9 Várpalota (H)	11–8,5		greigit (?)	jó
10 Székesfehérvár (H)	11–8,5	átülepített üledékek	magnetit	rossz
11 Devecser (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: többször 10 m	greigit	jó
12 Raposka (H)	11–8,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	magnetit	rossz
1 Gyöngyösvisonta (H)	8,5–6,5	folyóágak közti öblök üledékei és artéri üledékek	greigit (?)	rossz
2 Bükkábrány (H)	8,5–6,5	folyóágak közti öblök üledékei és artéri üledékek, csökkent sótartalmú, vagy édesvízi	greigit	jó
14 Marótpuszta (H)	8,5–6,5	deltasíkság felső része; nagyon sekély tavi, artéri üledékek, csökkent sótartalmú, vagy édesvízi	greigit	jó
15 Kakasd (H)	8,5–6,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: többször 10 m	greigit	jó
16 Bátaszék (H)	8,5–6,5	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	greigit	kitűnő
17 Trdkova (SLO)	6,5–4		hematit	jó
18 Gornji Petrovci (SLO)	6,5–4	artéri üledékek, csökkent sótartalmú, vagy édesvízi	hematit	rossz
19 Miklavž pri Ormožu (SLO)	6,5–4		greigit	kitűnő
20 Pince (SLO)	6,5–4	brakkvízi üledékek	hematit	jó

**1. táblázat. A paleomágneses/magnetosztratigráfiai jel hordozója és a jel megbízhatósága a Pannon-tó különböző környezeteiben.**

Mintavételi hely	Kor (millió év)	Környezet	Mágneses ásvány	Paleomágneses jel
21 Hum Zabočki (HR)	6,5–4	szublitorális, viharhullámbázis alatti, proximális üledékek; vízmélység: néhányszor 10 m	greigit	jó
22 Podgorci (SLO)	6,5–4		pirrhotin (+ greigit)	jó
23 Mirti (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: néhányszor 100 m	magnetit (+ pirit)	kitűnő
24 Samci (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: néhányszor 100 m	magnetit	jó
25 Molvice (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: néhányszor 100 m	magnetit (+ pirit)	kitűnő
26 Podsused (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, nagyon kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: max. 50 m	magnetit (+ pirit)	jó
27 Slanovec (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, nagyon kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: max. 50 m	greigit	jó
28 Medvedski Breg (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, nagyon kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: max. 50 m	magnetit (?)	jó
29 Novoselci (HR)	6,5–4	delta előtti régió, brakkvízi, közepes–sok terrigén anyagot tartalmazó, proximális- disztális üledékek; hypoxikus környezet; vízmélység: néhányszor 100 m	greigit	jó
30 Dol (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, nagyon kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: max. 50 m	magnetit (+ pirit)	jó
31 Požeški Pavlovci (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: néhányszor 100 m	magnetit	jó
32 Grižiči (HR)	6,5–4	nyílt tavi, brakkvízi, nagyon kevés terrigén anyagot tartalmazó, disztális üledékek; vízmélység: max. 50 m	magnetit (?)	jó
33 Beočin (SRB)	6,5–4		magnetit (+ pirit)	rossz
34 Remetice (SRB)	6,5–4		greigit	jó
13 Pula (H)	6,5–4	kráter tó	greigit (?)	jó
I Monostorpályi (H)			magnetit?	
II Diósberény (H)			greigit + magnetit	ellentétes
III Udvari (H)			greigit + magnetit	ellentétes

1. táblázat folytatása.



## Irodalomjegyzék

### Felhasznált irodalom jegyzéke

- Krs, M., Novak, F., Krsova, M., Pruner, P., Koulikova, L. & Jansa, J. 1992: Magnetic properties and metastability of greigite–smythite mineralization in brown-coal basins of the Krusne hory, Piedmont, Bohemia. – *Phys. Earth Planet. Inter.* **70**, 273–287.
- Pósfai, M., Cziner, K., Márton, E., Márton, P., Buseck, P.R., Frankel, R.B. & Bazylinski, D.A. 2001: Crystal-size distributions and possible biogenic origin of Fe sulfides. – *Eur. J. Mineral.* **13**, 691–703.
- Torii, M., Fukuma, K., Horng, C.–S. & Lee, T.–Q. 1996: Magnetic discrimination of pyrrhotite- and greigite-bearing sediment samples. – *Geophys. Res. Lett.* **23**, 1813–1816.

### A dolgozat témájában megjelent publikációk jegyzéke

#### *Cikkek referált folyóiratban*

- Márton P., Mártonné Szalay E., **Babinszki E.** & Kiss L.F. 2006: Környezeti hatások kutatása a vasszulfid-tartalmú üledékes kőzetek mágneses tulajdonságai alapján. (Study of the environmental effects using magnetic characteristics of sedimentary rocks with Fe-sulphides.) – *Magyar Geofizika* **47/4**, 183–186 (in Hungarian with English abstract).
- Babinszki, E.**, Márton, E., Márton, P. & Kiss, L.F. 2007: Widespread occurrence of greigite in the sediments of Lake Pannon: Implications for environment and magnetostratigraphy. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **252**, 626–636.
- Babinszki E.** & Mártonné Szalay E. (leadva): A greigit, mint a paleomágneses jel hordozójának azonosítása mágneses módszerekkel, a Pannon-tó üledékeiben. (Identification of greigite in the sediments of Lake Pannon as the carrier of the palaeomagnetic signal with magnetic methods) – *Földtani Közlöny* (in Hungarian with English abstract).

#### *Konferencia absztraktok*

- Márton, E., Márton, P., **Babinszki, E.** & Kiss, L.F. 2002: Environment and greigite formation: Suboxic conditions in the miocene Fore-Carpathian Depression and in Lake Pannon. – *8<sup>th</sup> Castle Meeting. Paleo, Rock and Environmental Magnetism, Castle of Zahrádky, Czech Republic, September 2–7, 2002*, Abstract Volume.

- Babinszki E.** 2003: A mágneses paraméterek változása a környezeti tényezők függvényében, a Pannon-tó üledékeiben. – *Ifjú Szakemberek Ankétja, Dobogókő, 2003. március 21–22.*, Absztrakt kötet, p. 57–58.
- Babinszki, E., Márton, E., Márton, P. & Kiss, L.F.** 2004: Magnetic identification of the magnetic mineral greigite in fine-grained sediments of Lake Pannon. – *2<sup>nd</sup> Mid-European Clay Conference, Miskolc, Hungary, September 20–24, 2004*, ACTA Mineralogica–Petrographica Abstract Series Vol. 4, p. 9.
- Babinszki, E., Márton, E., Márton, P. & Kiss, L.F.** 2006: Widespread occurrence of greigite in the fine-grained sediments of Lake Pannon: Implications for environment and magnetostratigraphy. – *3<sup>rd</sup> „Mineral Sciences in the Carpathians” International Conference, Miskolc, Hungary, March 9–10, 2006*, ACTA Mineralogica–Petrographica Abstract Series Vol. 5, p. 6.

*Előadóiüléseken elhangzott előadások*

- Babinszki E., Mártonné Szalay E., Márton P. & Kiss L.F.** 2004: A Pannon-tó mágneses ásványainak azonosítása mágneses módszerekkel, különös tekintettel a vas-szulfidokra. – *A Magyar Geofizikusok Egyesülete, az MFT Általános Földtani és Ásványtan–geokémiai Szakosztályainak előadóiülése, Budapest, 2004. március 22.*
- Babinszki E., Mártonné Szalay E., Márton P. & Kiss L.F.** 2006: A greigit mágneses azonosításának menetrendje. – *Az MTA Geokémiai és Ásvány–közettani Tudományos Bizottsága Nanoásványtani Munkabizottságának és az MFT Ásványtan–geokémiai Szakosztályának Nanoásványtani Ankétja, Balatonfüred, 2006. január 19–20.*
- Márton P., Márton E., **Babinszki E.** & Kiss L.F. 2007: Környezeti hatások kutatása a vasszulfid-tartalmú üledékes kőzetek mágneses tulajdonságai alapján. – *Geofizikai OTKA projektek IV. seregszemléje, Budapest, 2007. január 15.*