

# Hazai paleomágneses vizsgálatok

MÁRTON P. — SZEMERÉDY P. — VÖRÖS I.\*

*Paleomágneses méréseink megindításához közetgenerátort és lemágnesező berendezést építettünk.*

*Első lépésként hazai magmás kőzeteket óhajtunk feldolgozni. Ezideig a Tapolcai medence és környékének bazaltjairól rendelkezünk mikroszkópi meghatározásokkal kiegészített adatokkal. A vulkáni tevékenység kora a pliocénbe esik. A Tátika csoport bazaltjaiból vett 19 irányított minta alapján a kőzet keletkezési korához tartozó látszólagos földi mágneses pólust az északi szélesség  $78^\circ$  és a keleti hosszúság  $54,8^\circ$  koordináták jellemzik. Az egyéb területekről vett 50 további minta 30%-a többé-kevésbé fordított mágnesezettséget mutat. Egyetlen lávaáron belül is fordulásokat, illetve tetemes irányszórásokat észleltünk. Ennek a jelenségnek tisztázását egyéb közetfizikai vizsgálatok bevezetésével szeretnénk megkísérelni.*

*Для проведения палеомагнитных исследований, сначала было необходимо создать генератор горных пород и демагнитизирующее устройство.*

*В первом этапе работы поставлена задача проводить обработку данных для венгерских магматических пород. В настоящее время в распоряжении авторов имеются сведения о базальтах бассейна Тapolца и прилегающих к ней районов, дополненные микроскопическими определениями. Вулканическая деятельность приурочена к плиоцену. 19 направленных образцов, взятых из базальтов группы горы Татика, свидетельствуют о том, что кажущийся магнитный полюс Земли во время образования пород характеризуется координатами  $78^\circ$  северной широты и  $54,8^\circ$  восточной долготы. 30% дополнительных 50 образцов, взятых в других районах характеризуются более или менее обратной намагниченностью. Даже в пределах единственного потока лавы намечаются повороты или значительные разбросы в направлениях намагничения. Выяснение этого явления требует проведения также и других исследований в области изучения физических свойств горных пород.*

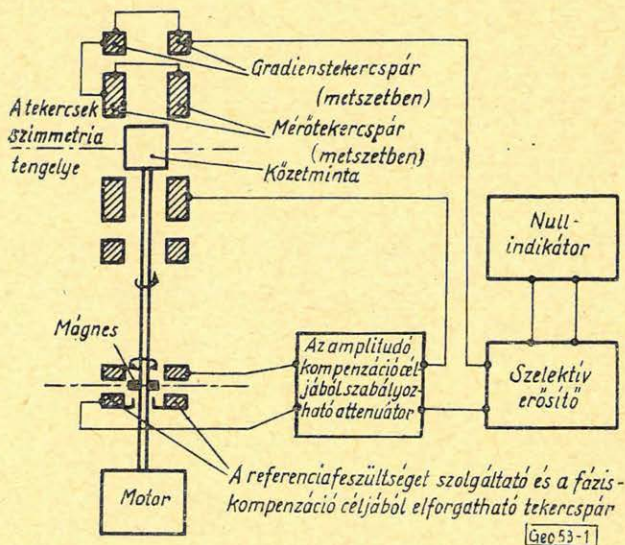
*Authors report on the starting of paleomagnetic investigations in Hungary. The instruments and technics applied are also described. Measurements carried out on a member of Pliocene volcanism in Hungary, the so-called Tátika-group, are shown. For the polar situation of the genesis of this group  $\Phi = 78^\circ$ ,  $\Lambda = 54,8^\circ$  has been obtained.*

## 1. Mérészközök és a mérési módszer

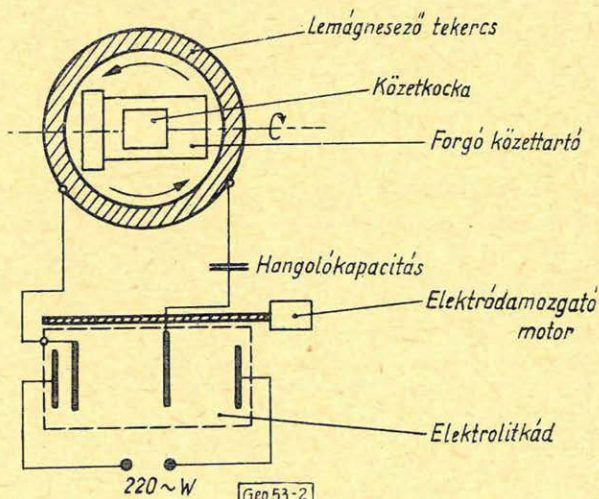
Paleomágneses vizsgálataink elindításához elsősorban a szükséges műszerezettséget kellett megteremtenuink. Munkahelyünk nagy elektromágneses és mechanikus zajnívója miatt a minták mágneszettségi vektorának mérésére csak közetgenerátor típusú magnetométer jöhetett számításba, amelynek érzékenységét az említett zajnívó kevésbé korlátozza. Ennek megfelelően egy közepes érzékenységű (max. érzékenység  $10^{-4}$  cgs mágnesezettség és néhány fok irány) közetgenerátort építettünk. Nagy vonalakban ismertette: kis fordulatszámú ( $n = 14$ ), gradienstekerceses megoldású. A mérendő minta  $2,4$  mm élhosszúságú kocka. A mérést nullkompenzációval végezzük a megszokott módon. A nullindikáció pontosságát és a zajoknak a lehetséges mértékben való kiszűrését szelektív erősítő biztosítja. A referencia feszültséget a mintával közös tengelyen forgó mágnes indukálja egy, a fáziskompenzáció céljából elforgatható tekerespárban. A minta mágneses nyomaték vektorára jellemző szögértékeket az említett tekerespár állásáról, az intenzitásértékeket egy csillapítóról lehet leolvasni *I. ábra.*

\* Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai és Ásványtani Tanszéke.

A járulékos mágnesezettségi komponensek eltávolítására váltóáramú lemágnesező berendezést készítettünk, amellyel a lemágnesező tekercs belsejében, a kőzetminta helyén maximálisan 600 Oe lassan növekvő, ill. csökkenő amplitúdójú 50 Hz frekvenciájú mágneses teret tudunk létrehozni. A lemágnesező tekercs megfelelő kapacitás beiktatásával soros rezgőkörre van kiképezve a mágnesező áram megnövelése, illetőleg a felharmonikus tartalom csökkentése



1. ábra



2. ábra

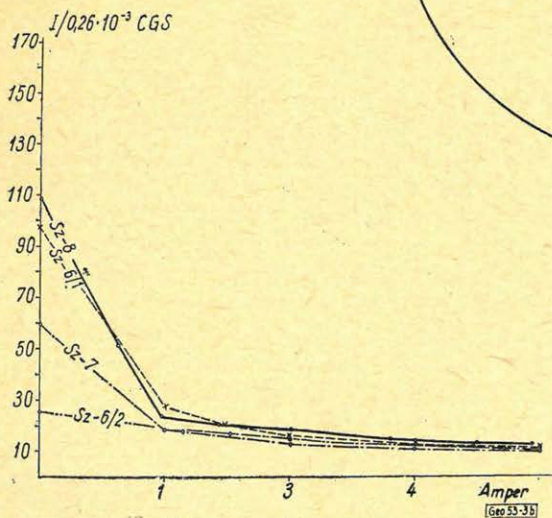
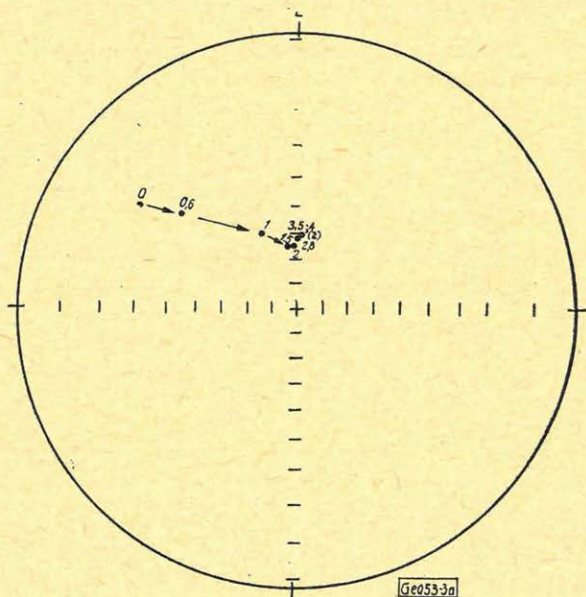
véggett. A lemágnesező áram szabályozását egy elektromotorral vezérelt elektrolit potenciométer végzi el. Lemágnesezés alatt a mintát forgatjuk és helyén a földi mágneses teret egy háromkomponensű Helmholtz-tekercs rendszerrel kompenzáljuk. A földi tér kimérésére Förster-szondát használunk 2. ábra.

A mérés a kellő méretűre vágott, irányított kőzetkocka természetes re-manens mágnesezettségének meghatározásával kezdődik. Ezt a többfokozatú váltóáramú mágnesezést, majd minden egyes lemágnesezést a mágnese-zettség újramérése követ. Az egymásutáni tisztítási ciklusok után kapott mágnesezettségi irányokat és intenzitásokat ábrázoljuk. Egyik mintánkra a 3. ábrán mutatjuk be az eljárás eredményét. Az *a* ábrán a járulékos mágnesezett-ságtól egyre inkább megszabadított minta mágnesezettségi vektorának irány-változását láthatjuk a megfelelő *D* és *I* értékeken keresztül. A *b* ábrán az in-tenzitásváltozást láthatjuk a lemágnesező térerősség függvényében.

A mágnesezést akkor hagyjuk abba, amikor két vagy több egymást követő ciklus után a minta mágnesezettségének iránya már nem változik. Ezt az irányt tekintjük a kőzetminta termoremanens mágnesezettségi irányának. Esetlegesen előforduló ideálisan mágnesezett mintáinkat (villámcsapás) más kritériumok (nagy intenzitás, elütő irány) alapján különítettük el.

Vizsgálataink jelenlegi stádiumában mikroszkópi meghatározásokat is végzünk, amelyek vékonycsiszolatok kimérésére és ércmikroszkópiára terjed-nek ki.

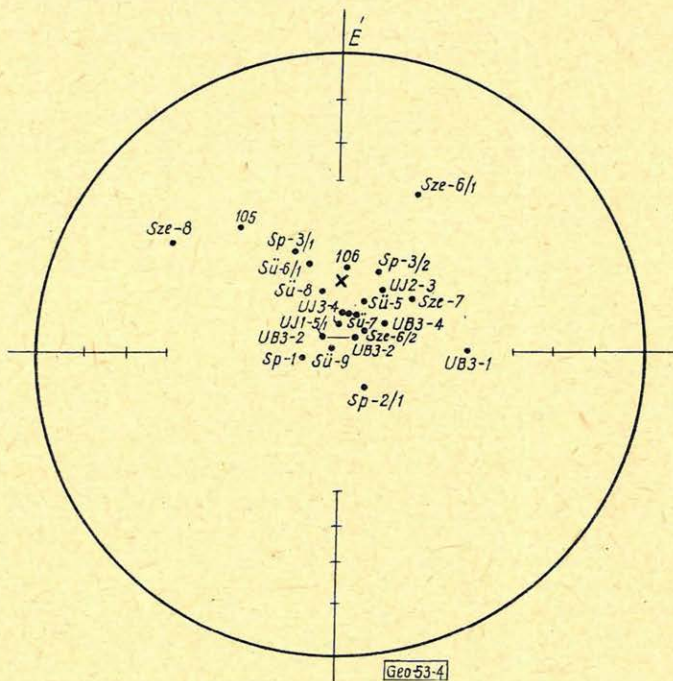
3a ábra. A pontok mellé írt számok a lemágnesező áram erősségét jelzik amperekben.  
1 amper = 93 Oe



3b ábra. A 3a ábrához a folytonos Sze-8 jelzésű görbe tartozik. A szaggatott görbék eredetileg a Sze - 8 köze-lében levő mintákra vonatkoznak

## 2. Mérési eredmények, értelmezés

A műszerek és a módszer ismertetése után rátérünk egy kőzetcsoporthal paleomágneses adatainak bemutatására. Jelenleg hazai bazaltokkal foglalkozunk. Kvantitatív kormeghatározások nem történtek a szóban forgó kőzetekre. A geológiai relatív kormeghatározásokból egyértelműen csak a vulkáni működés végét lehet rögzíteni. Eszerint a pleisztocénben már nem volt vulkáni tevékenység. A vulkáni működés kezdetének rögzítését ilyen egyértelműen nem lehet elvégezni. Ha a külföldi paleomágneses irodalomban elterjedt nevezéktant használjuk, akkor bazaltjainkat pliocénkorúnak kell minősítenünk.



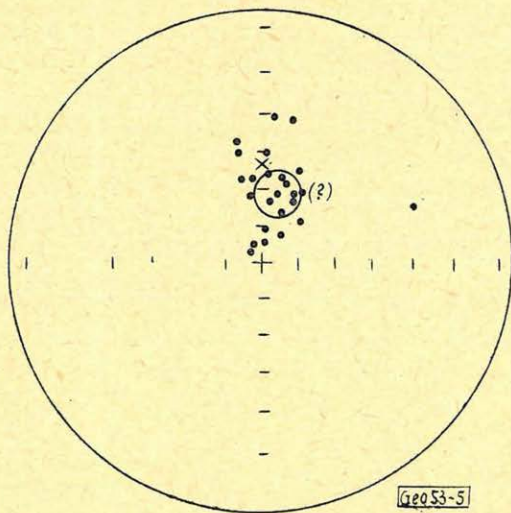
4. ábra

Az ún. Tátika-csoport bazalt hegyeinek paleomágneses feldolgozását mutatjuk be. A területről 19 irányított mintát vettünk, 23 kocka mérését végeztük el. Mikroszkópi vizsgálataink szerint a Tátika-csoport bazaltanyaga redukált állapotú, szerpentinés. Fő ferromágneses elegyrésze a magnetit, azonban a magnetit ritkán található tisztán. Legtöbbször különböző szételegyedési termékeket tartalmaz, amelyek leginkább ilmenit és ulvöspinell. Az ilmenit önállóan is előfordul, mikrolit formájában. Az átlagos opak szemcseméret  $40-50 \mu$ , a kőzet nagy tömegében egyenletes, a lávaárak tetején  $10-20 \mu$ . A kis opakszemcsék egymástól  $50-100 \mu$ , míg a nagyok nagyobb, gyakran mm távolságban helyezkednek el. A mágnesezhető elegyrészek kb.  $4\%$ -át teszik ki az összes alkotó ásványoknak.

A csoport mintáinak természetes remanens mágnesezettségi irányjaiból számított  $D$  és  $I$  értékeket a 4. ábrán láthatjuk. Az irányok meglehetősen szórtnak – amiből tekintélyes másodlagos komponensekre következtethetünk,

— azonban a vektorok végpontjai mind az alsó félgömbnek megfelelő projekciós síkon vannak. A kereszttel megjelölt pont a jelenlegi földi mágneses tér iránya.

Az 5. ábrán ugyanennek a mintacsoportnak megfelelő  $D$  és  $I$  értékeket ábrázoltuk a mágneses tisztítás után kapott mágnesezettségekből. Ezeket az irányokat tekinthetjük a termoremanens, tehát a kőzet keletkezésekor nyert, mágnesezettségre jellemző  $D$  és  $I$  irányoknak.



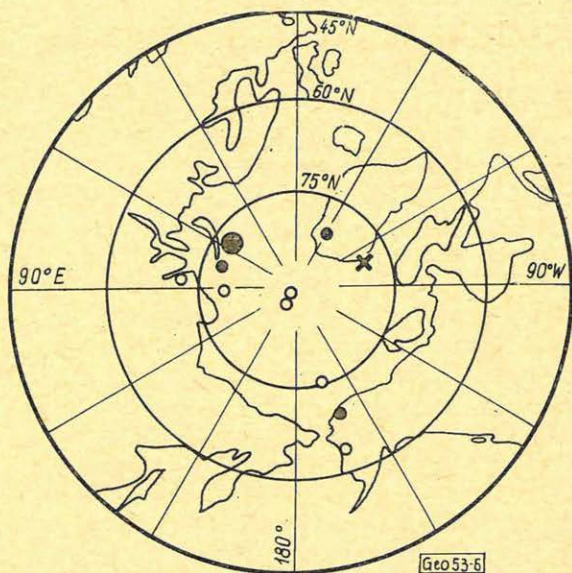
5. ábra. A  $\varnothing = 5,8^\circ$ -hoz tartozó konfidencia területet a térirány középértéke (csillag) köré rajzolt kör határolja

A közepes  $D$  és  $I$  irányt Fisher módszerével becsültük,  $D = 13^\circ$ ,  $I = 71,5^\circ$ , az ábrán csillag jelzi. A megbízhatósági kör a 0,95-ös valószínűségnek felel meg és nyílásszögének fele, Fisher-féle  $\varnothing = 5,8^\circ$ . (A becslés pontosságára jellemző  $K$  érték 26,8.)

A deklináció és inklináció középértékei alapján kiszámítottuk a kőzet keletkezési korához tartozó látszólagos földi mágneses pólus koordinátáit, amely északi szélesség  $78^\circ$ -nak, keleti hosszúság  $54,8^\circ$ -nak adódott. Más európai adatokkal való összehasonlítás céljából tekintsük a 6. ábrát, amelyen a jelenlegi északi pólus helyét kereszt, míg a pliocénkorú — különböző szerzők által meghatározott látszólagos — É-i pólusokat kis körök jelölik. A tele körök az É-i pólus normális (tehát D-i) mágnesezettségét, az üres körök az É-i pólus fordított (tehát É-i) mágnesezettségét jelentik. Mérési eredményünket a nagyobb tele kör mutatja.

A 6. ábra az egykori tér polaritását tekintve kétértelmű, mert a látszólagos É-i mágneses pólusok között mind D-iek, mind É-iek találhatók. Az eddigi pleisztocén, pliocénre vonatkozó paleomágneses adatok alapján a kétértelműség megoldható. Ezek az adatok ui. azt mutatják, hogy az alsópleisztocén és felsőpliocén korú kőzetek összetételétől és lelőhelytől függetlenül mindig fordított mágnesezettségűek, tehát erre az időintervallumra fel kell tételezni a földmágneses tér polaritásának a jelenlegihez képest fordított voltát.

A Tátika-csoport közepes *D* és *I* adataiból számított pólushelyzet beleillik az európai adatokba és a tér polaritása normális, vagyis a jelenlegivel egyező. Ez az utóbbi tény, figyelembe véve a hasonló korú kőzetek mágnesezettségének irányáról leírtakat, csak úgy illeszthető bele a korra vonatkozó általános „paleomágneses képbe”, ha a Tátika-csoport bazaltjainak keletkezését a felső pliocénnél korban előbbre helyezzük. Ez az eredmény azokat a geológusokat igazolja, akik más – földtani argumentumok alapján a dunántúli bazaltvulkánosság kezdetét a felső pliocénnél korábbra becsülik.



6. ábra

A Tátika-csoport mágnesezettségének homogenitása és a lávaanyag viszonylag kis tömege – földtani viszonylatban – rövid időtartamú vulkáni működésre mutat. Ebből következik, hogy a szóban forgó kőzetcsoporthoz megadott mágnesezettségi irány nem tekinthető az egész pliocénre érvényesnek, annak csupán egy, a felső pliocénnél korábbi időszakára vonatkozik. További vizsgálataink egyik célja éppen e korszak nagyobb időtartamára vonatkozó pólushelyzet megadása, amelyet az egész bazalt terület paleomágneses feldolgozása útján kívánunk elérni.

#### IRODALOM

1. Хромов А. Н. – Петрова Т. Н. – Комаров А. Т. – Кочегура В. В.: Методика палеомагнитные исследований. Гостоптехиздат, Москва. 1961.
2. Nagata T.: Rock Magnetism. Marusen Co. Ltd. Tokyo (1953).
3. Fisher, R. A.: Dispersion on a Sphere. Proc. Roy. Soc. (London), A. 217. 295 – 305. (1953).
4. Cox, A., Doell, R.: Paleomagnetism. Adv. in Geoph. Vol. 8. 221 – 313. (1961).
5. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó Budapest (1960).