

Adatok hazai bauxitok mágneses sajátosságairól

TAKÁCS ERNŐ* – NYERGES LAJOS** – PETHŐ GÁBOR*

A hazai bauxit-előfordulások mágneses fúróluk-szelvényezése lehetőségének vizsgálatként különböző területekről származó porított bauxit minták szuszceptibilitását, az izotermális remanens mágnesesség függését a mágneses indukciótól és az izotermális remanens mágnesezettség időbeli lecsengését határoztuk meg.

Viselkedésükből megállapítható, hogy a vizsgált bauxitok mágneses tulajdonságai széles sávban változnak és több eltérő sajátosságú mágneses ásványt tartalmaznak.

Ezek között van egy jól mágnesezhető, kis térben telítődő, kemény sajátosságú komponens, ami magnetitrel azonosítható. Jelenléte már viszonylag kis mennyiségben is döntővé válik a mágneses sajátosságok szempontjából.

Vizsgáltuk a laboratóriumi elemzési adatok és a mért mágneses mennyiségek közötti kapcsolatot is.

Для исследования возможности магнитного профилирования скважин на месторождениях бокситов Венгрии на собранных в различных местах порошковых образцах бокситов определялись их магнитная восприимчивость, зависимость изотермической остаточной намагниченности от магнитной индукции и затухание во времени изотермической остаточной намагниченности.

По их поведению можно установить, что магнитные свойства исследуемых бокситов меняются в широком интервале и содержат магнитные породы различных свойств.

Среди них отмечается один, хорошо намагничивающийся, насыщающийся в слабом поле сильный компонент, отождествляемый с магнетитом. Присутствие его даже в малом количестве становится определяющим с точки зрения магнитных особенностей. Рассматривалась связь между данными лабораторного анализа и наблюдаемыми магнитными величинами.

Magnetic susceptibility of grinded bauxite ores, dependence of isothermal remanent magnetism on magnetic induction and time decay of isothermal remanent magnetism were determined on samples taken from various bauxite occurrences in Hungary for possible use of borehole loggings in bauxite deposits.

It was determined that magnetic characteristics of the bauxite ores varies in wide domain and they contain numerous magnetic minerals with different characteristics.

Among them a hard, easy magnetizing small void saturation component can be found that may be interpreted as magnetite. Its presence is significant even in small quantity when analysing magnetic characteristics.

Relation between laboratory data and field data was also analysed.

A bauxitok mágneses fúróluk-szelvényezése lehetőségének, továbbá a szelvényezés szempontjából szóbajöhető mágneses sajátosságok és az anyagi összetétel összefüggéseinek vizsgálatára meghatároztuk 20 db halimbai (R), 5 db iharkúti (IB) és 14 db csordakúti (CS) minta mágneses sajátosságait.

A halimbai minták a Halimba III. bányauzemből, az iharkúti minták véletlenszerűen különböző lecsékből és különböző szintekről, a csordakúti minták különböző mélyfúrásokból, különböző mélységből származnak.

Valamennyi mágneses paramétert 100 μm méret alá porított mintán mértük.

* Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszék, Miskolc.

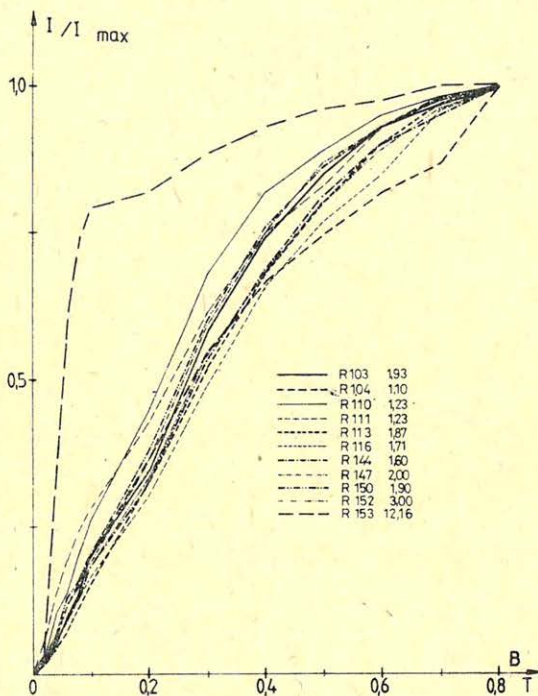
** Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi.

1. A mért mágneses paraméterek

1.1. Izotermális remanens mágnesezettség

Korábbi vizsgálatainkhoz csatlakozva [1] valamennyi mintára megvizsgáltuk az izotermális remanens mágnesezettség (I) és a felmágnesező tér indukciója (B) kapcsolatát.

Az $I(B)$ görbéket egy cseh szlovák gyártmányú $IR-4$ típusú rock-generátorral mértük. A mintákat előre beállított térerősségű felmágnesező-rendszerbe helyeztük és ezután meghatároztuk a remanens mágnesezettség értékét. A felmágnesezéssel fokozatosan haladtunk a maximális $0,8$ Tesla indukció felé. Adataink $1g$ tömegre vonatkoznak. Az izotermális remanencia mérések eredményét a legnagyobb indukcióhoz $-0,8$ Tesla – tartozó remanenciára normálva – tehát az I/I_{\max} görbéket – az $I-5.$ ábrákon mutatjuk be. A normálás célja az, hogy a különböző mintákhoz tartozó görbék alakját – amiből a felmágnesezés menetére és ebből különböző ásványi összetevők jelenlétére következtethetünk –



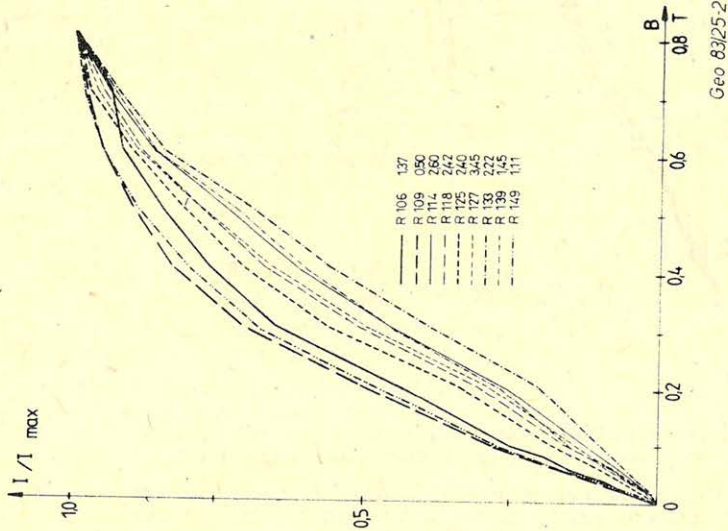
Geo 83/25-1

Geo 83/25-1

1. ábra. Az izotermális remanens mágnesezettség normált értéke a mágneses indukció függvényében halimbai mintákra

Рис. 1. Нормированная величина изотермической остаточной намагниченности в зависимости от магнитной индукции для образцов Халимбы

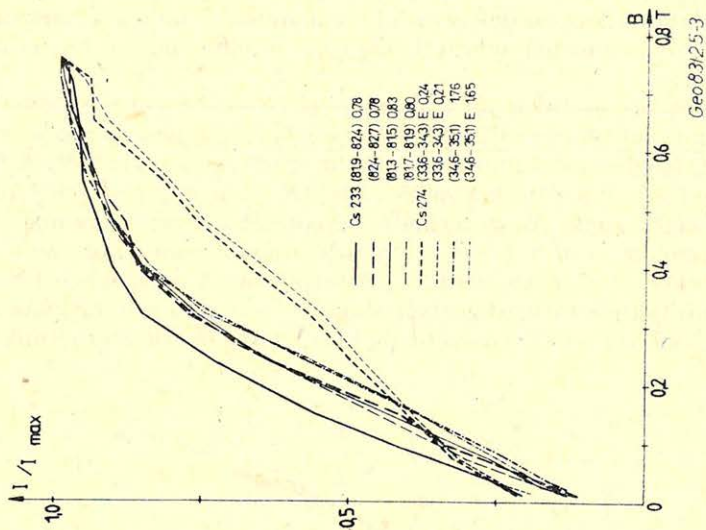
Fig. 1. Normalized isothermal remanent magnetism versus magnetic induction of Halimba samples



2. ábra. Az izotermális remanens mágnesezettség normált értéke a mágnese indukció függvényében Halimba mintákra

Рис. 2. Нормированная величина изотермической остаточной намагниченности в зависимости от магнитной индукции для образцов Халимбы

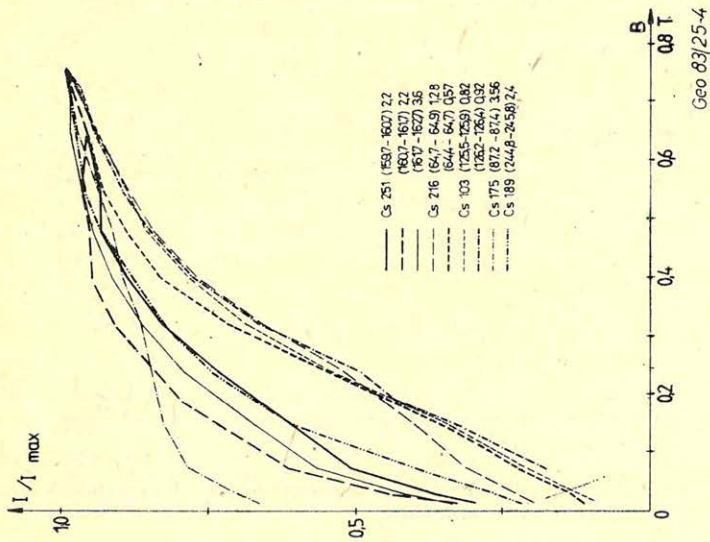
Fig. 2. Normalized isothermal remanent magnetism versus magnetic induction of Halimba samples



3. ábra. Az izotermális remanens mágnesezettség normált értéke a mágnese indukció függvényében Csordakúti mintákra

Рис. 3. Нормированная величина изотермической остаточной намагниченности в зависимости от магнитной индукции для образцов Чордакута

Fig. 3. Normalized isothermal remanent magnetism versus magnetic induction of Csordakut samples



4. ábra. Az izotermális remanens mágnesezettség normált értéke a mágneses indukció függvényében Csordakúti mintákra

Рис. 4. Нормированная величина изотермической остаточной намагниченности в зависимости от магнитной индукции для образцов Чордакута

Fig. 4. Normalized isothermal remanent magnetism versus magnetic induction of Csordakút samples



5. ábra. Az izotermális remanens mágnesezettség normált értéke a mágneses indukció függvényében Iharókúti mintákra

Рис. 5. Нормированная величина изотермической остаточной намагниченности в зависимости от магнитной индукции для образцов Ихаркута

Fig. 5. Normalized isothermal remanent magnetism versus magnetic induction of Iharókúti samples

közvetlenül összevethessük. A mágnesezettség abszolút értékére tájékoztatást ad az általunk használt legnagyobb gerjesztéshez tartozó remanens mágnesezettség, amit $10/4\pi$ A/m-ben a minták számjele mellett szintén feltüntettünk. A görbék az ábrákon a mintavétel helye szerint vannak csoportosítva.

1.2. Az izotermális remanens mágnesezettség időbeli lecsengése $[I/t]$

Az említett felmágnesező rendszert és az IR-4 rock-generátort használtuk fel ennél a mérésnél is. A minták kiválasztását az $I(B)$ görbék jellege alapján végeztük. Minden mintát három különböző térrel $-0,01; 0,02$ és $0,04$ Teslával – gerjesztettünk. A gerjesztés ideje egységesen 10 sec volt. Technikai nehézségek miatt a lecsengést a gerjesztés megszűnte után 45 sec-al kezdődően tudtuk csak vizsgálni. Az $I(t)$ görbék a reprezentatív mintákra a 6–8. ábrán láthatók. Az időtengely logaritmikus és a jobb összehasonlítás céljából az $I(t)$ értékeket normáltuk a 45 . sec-ban mért remanenciára.

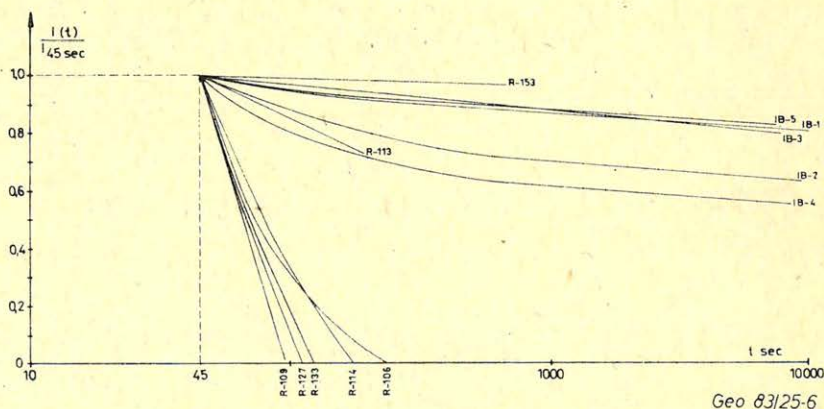
1.3. A mágneses szuszceptibilitás $[\kappa]$

A szuszceptibilitást saját készítésű, nagy érzékenyséű, a váltóáramú differencia-transzformátor elvén működő műszerrel határoztuk meg (9. ábra), amit $FeCl_3$ vizes oldatával hitelesítettünk. Csak az R és IB minták szuszceptibilitását mértük. A szuszceptibilitás adatai a csökkenés sorrendjében a 10. ábrán láthatók.

2. A mért mágneses paraméterek jellege

2.1. Az $I(B)$ adatok

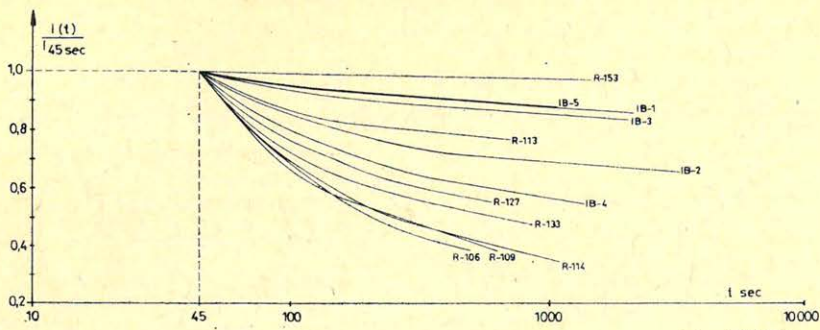
A bauxitminták $I(B)$ karakterisztikái mind alakra, mind értékre nézve differenciált képet mutatnak. A mintákra $B = 0,02$ T-nál a remanens mágnesezettség $0,018$ A/m $\leq I \leq 0,511$ A/m, $B = 0,8$ T-nál $0,395$ A/m $\leq I \leq 9,679$ A/m tartományba esik, míg a szuszceptibilitás egy nagyságrendet sem fog át.



6. ábra. A $B = 0,01$ T-hoz tartozó izotermális remanens mágnesezettség időbeli lecsengése halimbai és iharkúti mintákra

Рис. 6. Затухание во времени относящейся к $B = 0,01$ T изотермической остаточной намагниченности для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 6. Time decay of $B=0,01$ T isothermal remanent magnetism of Halimba and Iharkút samples

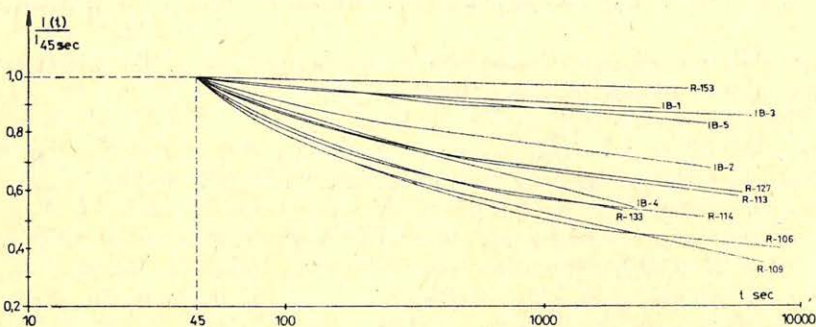


Geo 83/25-7

7. ábra. A $B = 0,02T$ -hoz tartozó izotermális remanens mágnesezettség időbeli lecsengése halimbai és iharkúti mintákra

Рис. 7. Затухание во времени относящейся к $B = 0,02 T$ изотермической остаточной намагниченности для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 7. Time decay of $B=0,02 T$ isothermal remanent magnetism of Halimba and Ixarkút samples



Geo 83/25-8

8. ábra. A $B = 0,04T$ -hoz tartozó izotermális remanens mágnesezettség időbeli lecsengése halimbai és iharkúti mintákra

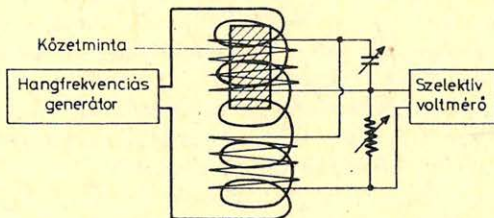
Рис. 8. Затухание во времени относящейся к $B = 0,04 T$ изотермической остаточной намагниченности для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 8. Time decay of $B=0,04 T$ isothermal remanent magnetism of Halimba and Ixarkút samples

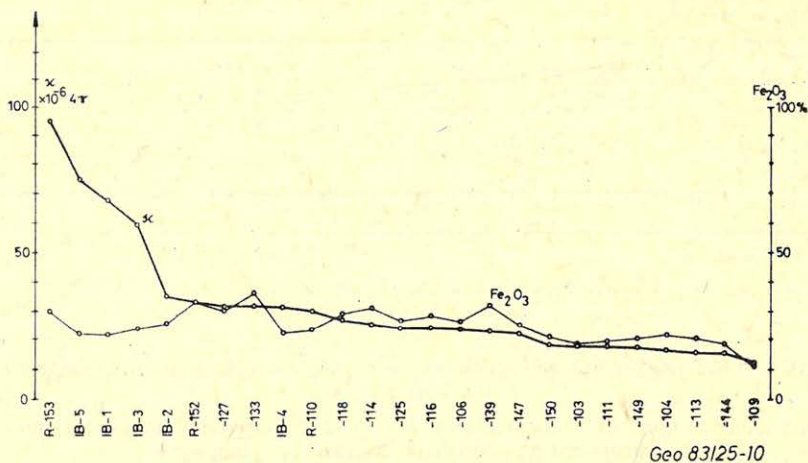
9. ábra. A mágneses szuszceptibilitást mérő egység felépítése

Рис. 9. Схема блока измерения магнитной восприимчивости

Fig. 9. Magnetic susceptibility measuring instrument



Geo 83/25-9



Geo 83/25-10

10. ábra. A mágneses szuszceptibilitás és az összes Fe_2O_3 kapcsolata halimbai és iharkúti mintákra
 Рис. 10. Магнитная восприимчивость и её связь со всеми Fe_2O_3 для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 10. Magnetic susceptibility and all Fe_2O_3 relation of Halimba and Iharkút samples

A normált görbék és a remanencia növekmények — $\Delta I/\Delta B$ hisztogram — alapján a minták csoportokba sorolhatók.

Az első csoportba a legnagyobb ΔI érték a $0 \leq B \leq 0,1 T$ intervallumban jelentkezik, mint pl. az R-104, -106, -109, -110, -111, -149 és az IB-2, -4 minták esetében. Néhány mintánál az ezen gerjesztési intervallumban felvett mágnesezettség nagyobb, mint az I_{max} 45%-a. Ilyen minták pl. R-153, IB-1, -3. A második csoport mintáinak közös jellemzője, hogy a legnagyobb mágnesezettség-növekedés a $0,2 T \leq B \leq 0,3 T$ intervallumban jelentkezik, mint pl. R-103, -113, -114, -116, -118, -125, -127, -133, -139, -144, -147, -150, -152 mintáknál.

Valószínűleg a csoportosításra további — a hisztogramok finomabb részleteit is figyelembe vevő — lehetőség van. Az első vizsgálatoknál azonban csak a biztosan elválasztható jelleg kiemelésére törekedtünk.

Megjegyezzük, hogy a csoportba sorolásnál nem említettük a Cs mintákat, amelyekre nem történt hisztogram szerkesztés.

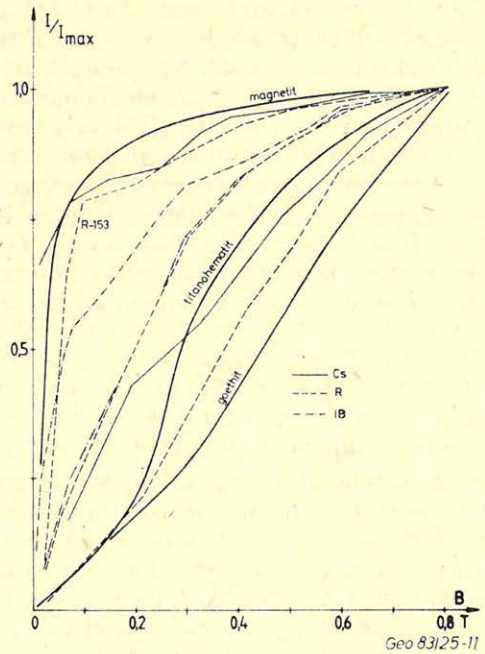
Világosan felismerhető tehát, hogy a mágneses sajátságokat több ásványi összetevő alakítja ki. Határozottan észrevehető egy a kisebb — $0 \leq B \leq 0,1 T$ — és egy a nagyobb indukcionál telítődő vasásvány komponens jelenléte. Valószínűleg más összetevők is szerepet játszanak a görbék alakjának kialakításában, hiszen a bauxitok többféle vasásványt tartalmaznak, azonban markánsan két összetevő jelentkezik. Irodalmi adatok szerint [2] a $0 \leq B \leq 0,1 T$ intervallumban szerepet játszó jól mágnesezhető komponens feltehetőleg magnetit, míg a később telítődő komponens a kolloid méretűnél lényegesen nagyobb méretű hematit. 11. ábránkon berajzoltuk a [2]-ből átvett felmágnesezési görbéket magnetitre, titanohematitra és geothitre. Ezeket a méréseket 2,54 cm magas és 2,2 cm átmérőjű kőzetmintákon végezték.

Megállapítható továbbá, hogy az azonos településhez tartozó minták görbéinek jellege hasonló, ami különösen a Cs jelű mélyfúrások mintái alapján nyilvánvaló. Szembetűnő pl. a 4. ábrán a Cs 251, valamint a Cs 216 és Cs 103 fúrások mintáinak eltérő jellege. Előfordul azonban egy mélyfúrás különböző

11. ábra. A tiszta magnetit, titanohematit, goethit ásványok relatív izotermális mágnesezettségének függése a mágneses indukciótól összevetve a halimbai, iharkúti, csordakúti bauxit minták határgörbéivel

Рис. 11. Зависимость относительной изотермической намагниченности чистого магнетита, титаногемагнетита, геотита от магнитной индукции при сравнении граничных кривых образцов боксита Халимбы, Ихаркута и Чордакута

Fig. 11. Dependence of relative isothermal magnetization on magnetic induction of pure magnetite, titanohematite, goethite ores in relation with Halimba, Iharkút and Csordakút bauxite curves



szintjei közötti hirtelen változás is, pl. a Cs 274 fúrás esetén (3. ábra). E mélyfúrás azonos szintű maganyagából két-két mintát készítettünk és mindkettőre ábráztuk a kapott eredményeket. Ezek nagyon jó egyezése bizonyítja, hogy az $I(B)$ görbe a bauxitminták stabil jellemzője. A remanens mágnesezettség abszolút értéke szerint még határozottabban elválnak az egyes mélyfúrások és területek, ami jól látható a minták mellett feltüntetett I_{\max} értékekből.

11. ábránkon megadjuk az egyes előfordulások I/I_{\max} görbéinek burkoló görbéit, amiből az látható, hogy a halimbai előfordulás bauxitjának mágneses sajátságai a vizsgált teljes indukció tartományban jól elkülönülnek a többi előfordulástól. Egyetlen erősen kiugró jellegű halimbai mintánk volt az ábrán külön feltüntetett R-153.

A fentiek alapján állíthatjuk, hogy az $I(B)$ görbék területi, vertikális szelvény menti eloszlása bauxit-teleptani információt hordoz. Ennek részletes vizsgálatára szabályos mintavétel mellett eddig nem volt módunk. Emiatt ennek az információnak a jelentése jelenleg nem adható még meg.

Megvizsgáltuk a minták színe és a remanens mágnesezettség értéke közötti kapcsolatot is. Bizonyos összefüggés található a szín és a görbék jellege között, tehát azonos típusú görbéhez nagyjából hasonló színárnyalat tartozik. Néhány esetben úgy találtuk, hogy a remanens mágnesezettség növekedésével a szín sötétedik. Eddigi tapasztalataink szerint a szürkés színű bauxitok remanens mágnesezettsége kis értékű.

2.2. Az $I(t)$ időbeli lecsengés adatai

A remanens mágnesezettség időbeli lecsengését halimbai (R) és iharkúti (IB) mintákra vizsgáltuk. Az IB-1, -2, -3, -4, -5 és az R-106, -153 minták abba a csoportba tartoznak, amelynél a remanens mágnesezettség maximális növekedése

a $0-0,1 T$ tartományba esik. Az $R-113, -114, -127, -133$ minták esetén a $\Delta I/\Delta B$ maximális növekedés a $B = 0,2-0,3 T$ tartományba esik. Az $R-109$ mintánál a ΔI növekedés a nagyobb térerősségek felé folyamatosan csökken és a mágnesezettség kis értékű. A könnyen felmágnesezhető iharkúti minták közé azonban olyanokat is felvettünk, amelyek mágnesezettsége kis értékű ($IB-2, -4$), és azonos nagyságrendű, mint a halimbai mintáké.

A remanens mágnesezettség lecsengésére az alábbi megállapítások tehetőek.

A lecsengési görbe jellege határozottan más azoknál a mintáknál, amelyeknél az $I(B)$ görbe $(\Delta I/\Delta B)_{\max}$ -a $0-0,1 T$ és $0,2-0,3 T$ tartományban van. Az előző esetben kemény mágneses komponens jelenlétére utalóan a lecsengés lényegesen lassúbb, az időállandó nagyobb. A lecsengést exponenciálisnak véve $I(t) = Ae^{-t/\tau}$ — a τ időállandó a kemény komponens jelenlétében 10^2-10^3 sec a $B = 0,01 T$ gerjesztésnél, míg a 2. csoport mintáinál $10^{-1}-1$ sec nagyságrendű. A fenti általános jellegtől eltérő viselkedésű az $R-106$ és $R-113$ minta, aminek okára egyelőre nincs magyarázatunk. Egyébként a görbék lefutása csak több különböző időállandójú exponenciális görbe összegeként írható le jó közelítéssel.

A lecsengési görbék másik sajátága, hogy a gerjesztő teret növelve a kemény komponens tartalmazó minták esetében az időállandó nem változik jelentősen. Ez arra utal, hogy a kemény komponens, aminek a remanenciára nagyobb hatása van, már viszonylag kisebb indukciónál telítődik. A kemény komponens hiányában, vagy elenyésző mennyisége mellett az időállandó változása jelentős és $B = 0,04 T$ gerjesztésnél már eléri a 10^2 sec nagyságrendet.

A lecsengési görbéknek a jelenlegi mérési anyag alapján tovább nem nyomozható egyéb sajátágai is lehetnek, amire pl. a különböző gerjesztéshez tartozó lecsengési görbék jelenleg nem magyarázható eltérései, továbbá az $R-106$, vagy az $R-113$ -as minták viselkedésének kiütő jellege utal.

2.3. A szuszceptibilitás adatai

A kis térerősségű gerjesztésre vonatkozó szuszceptibilitás adataink szintén csak az egyes halimbai (R) és az iharkúti (IB) mintákra vannak. A szuszceptibilitás $130 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$ és $355 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$ között van a minták többségére. Kiugró az $IB-3$ ($600 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$), $IB-1$ ($680 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$), $IB-5$ ($750 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$) és az $R-153$ ($960 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$) minták szuszceptibilitása. Az utóbbiakban a már tárgyalt paraméterek szerint nagymértékben jelen van a kemény mágneses vasásvány. Ennek tehát a szuszceptibilitás kialakításában jelentős szerepe van.

A szuszceptibilitás tehát egy határon túl legfeljebb kiütő értékével utal a könnyen mágnesezhető komponens kisebb tartalma mellett — mivel a szuszceptibilitás értéke benne marad a bauxitok átlagára jellemző tartományban — nem tudjuk megállapítani különböző vasásványok jelenlétét.

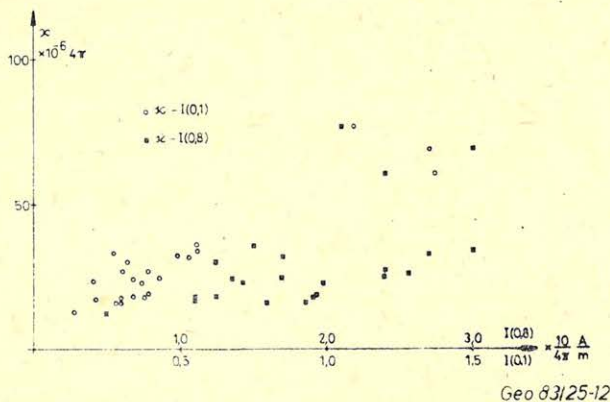
A szuszceptibilitás és a remanens mágnesezettség kapcsolatát tekintve — amiben szintén a könnyen mágnesezhető komponensnek van szerepe — szórásal lineáris összefüggés található κ és $I(0,1)$, valamint κ és $I(0,8)$ között, azaz κ és a $0,1$, valamint $0,8 T$ gerjesztéssel létrejött remanens mágnesezettség között (12. ábra).

3. Az elemzési adatok és a mágneses paraméterek összevetése

A Bauxitkutató Vállalat Anyagvizsgáló Osztálya elvégezte a minták elemzését. Kerestük a kapcsolatot ezen adatok és a mágneses paraméterek között. Nyilvánvaló, hogy a szokásos elemzési adatok nem teljesen alkalmasak a mágne-

ses paraméteret kialakító ok megtalálására. A mágneses sajátságokat ugyanis a vasásványok koncentrációja, megjelenési formája, szemcseméretük, eloszlásuk együttesen alakítja ki. Emiatt tiszta korrelációkat nem is várhatunk.

Kézenfekvő volt először az összes Fe_2O_3 tartalommal való összefüggés vizsgálata. Ezt úgy végeztük, hogy a mintákat mágneses paraméterük értékeinek csökkenő sorrendjében rendeztük, és így hordtuk fel a hozzájuk tartozó mágneses és elemzési adatokat. A szuszceptibilitás és az összes Fe_2O_3 kapcsolatát a 10. ábra mutatja. Megállapítható, hogy az *R-152* mintából jobbra Fe_2O_3 csökkenő trendű, bár menetében kiütő értékek is szerepelnek. Nagyon nagy az eltérés a görbék baloldali végén. Az eltérés okára sikerült magyarázatot adnunk. Vegyük sorba azokat a mintákat, amelyek az összes Fe_2O_3 %-t nézve határozottan lefelé



12. ábra. A mágneses szuszceptibilitás és izotermális remanens mágnesezettség kapcsolata halimbai és iharkúti mintákra

Рис. 12. Связь между магнитной восприимчивостью и изотермической остаточной намагниченностью для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 12. Relation of magnetic susceptibility and remanent magnetization in Halimba and Iharkút samples

térnek el a χ -nak megfelelő trendtől. Ezek a következők: *R-153*, *IB-5*, *-1*, *-3*, *-2*, *R-152*, *-127*, *IB-4*, *R-110*, *-150*, *-103*, *-111*, *-149*, *-109*. Valamennyi mintára az átlagnál meredekebben induló kezdő szakaszt találunk az I/I_{\max} görbékben, ami arra utal, hogy kisebb-nagyobb mennyiségben könnyen mágnesezhető komponens van bennük. Szuszceptibilitásuk emiatt emeltté válik és előbbre kerülnek a sorrendben annál, mint amilyen hely az összes Fe_2O_3 tartalom szerint megilletné őket. Különösen domináns ez a hatás az első négy mintára.

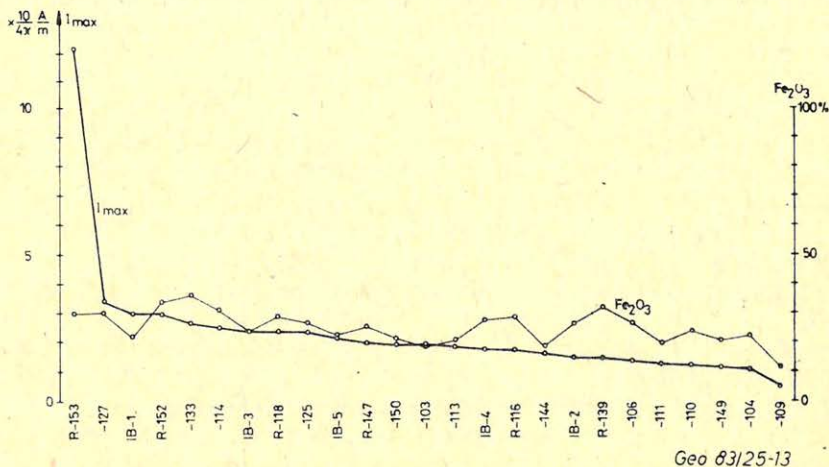
Érdekes megnézni azt is, miért szerepelnek helyi maximumok az *R-133*, *-114*, *-139* mintáknál. Ezek I/I_{\max} görbéje kezdeti szakaszának emelkedése a legkisebb. Könnyen telítődő és felmágneseződő kemény komponens tehát elenyésző arányban szerepelhet bennük. Az *R-114*, *-133* mintákra lecsengési görbét is felvettünk. Nagyon könnyen elvesztik mágnesezettségüket. Míg az előbbi csoporthoz tartozó *R-153*, *IB-5*, *-1*, *-3*, *-2* minták $I(t)$ görbéje lényegesen lassúbb lecsengésű.

Megállapítható, hogy a szuszceptibilitás értékére nagy hatású a könnyen mágnesezhető komponens. Valószínű, hogy a mintegy $\chi = 40 \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$ -nél na-

gyobb szuszceptibilitást csak a mágnesezen kemény, kisebb térnél telítődő ásványi komponens jelenléte tud kialakítani.

Az I_{\max} és az összes $Fe_2O_3\%$ összefüggés (13. ábra) szintén csak trendet mutat jelentős pozitív és negatív eltérésekkel.

Az ásványtani elemzés a halimbai és iharkúti mintákban nagyobb százalékban hematitot és kisebb százalékban goethitet adott meg. Sziderit tized %-ban az R-103, -106, -109 és az R-118 mintákban van, pirit nem volt kimutatható. A minták többségénél az összes Fe_2O_3 tehát döntően a hematitban van jelen és csupán az R-150, -103, -111, -149-ben található 3,5–10% goethit.



13. ábra. A maximális gerjesztéshez tartozó izotermális remanens mágnesezettség és az összes Fe_2O_3 tartalom közötti kapcsolat halimbai és iharkúti mintákra

Рис. 13. Связь между относящейся к максимальному возбуждению изотермической остаточной намагниченности и составом всех Fe_2O_3 для образцов Халимбы и Ихаркута

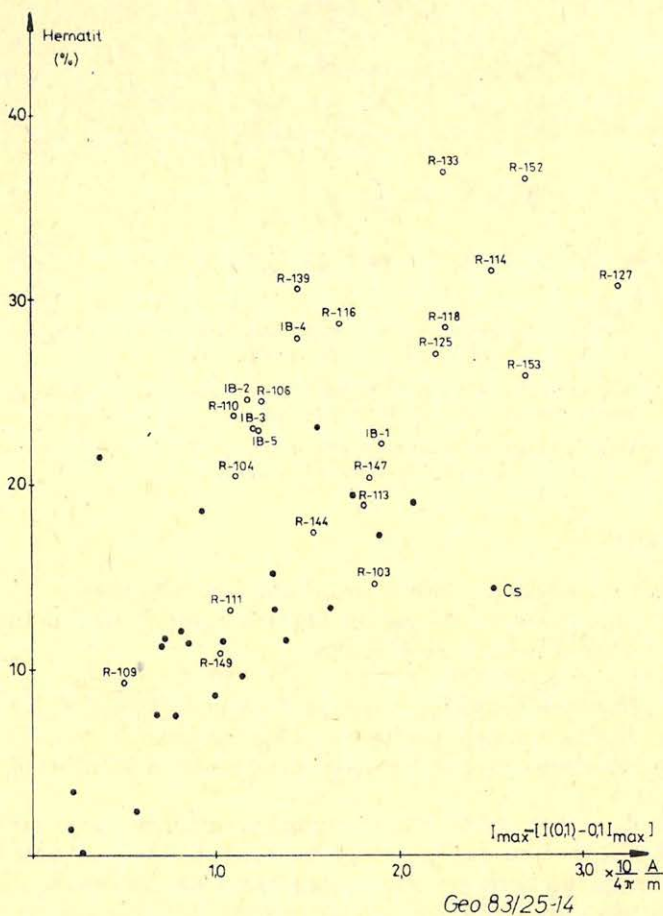
Fig. 13. Relation between maximum generation isothermal remanent magnetization and all Fe_2O_3 content in Halimba and Iharkút samples

A legfontosabb vasásvány tehát kétségkívül a hematit. Mágnese sajátságai a szemcse méretével jelentősen változnak. A kolloid méretű frakció mintegy $B \cong 1$ Tesla, a törmelékes lényegesen alacsonyabb indukciójánál – 40 μm átmérő mellett 0,2 T-nál – telítődik. A törmelékes frakciójú hematit szuszceptibilitása akár egy nagyságrenddel is nagyobb lehet, mint a kolloid méretű frakcióé.

A fentiek miatt a mágnese paraméterek és a hematit tartalom között erős korreláció nem várható. A remanens mágnesezettség és a hematit tartalom között a következő elgondolás szerint kerestük a kapcsolatot. A hematit várhatóan az $I(B)$ görbék 0,1 T-nál nagyobb indukcióhoz tartozó részét alakítja ki, mert a könnyebben telítődő komponens $B = 0,1$ T körül a telítéshez közeli állapotba kerül. Irodalmi adatokból tudjuk, hogy a hematit felmágnesezési görbéjének kezdő szakasza kevésbé meredek, mint a következő rész. Ez megegyezik tapasztalatainkkal, mert a minták többségénél a $\Delta I/\Delta B$ növekmény maximuma a $B = 0,2-0,3$ T közé esett.

Emiatt az $I(B)$ görbe alakja alapján valószínűleg az R-133-as minta a legtisztább hematitos minta. Az ásványos összetétel szerint a $Fe_2O_3\%$ hematitban

36,9. Goethit csak nyomokban volt kimutatható. Az *R-133*-as görbét a hematitos minták alapgörbéjének választottuk. $B = 0,1 T$ gerjesztésnél *R-133*-nál a remanens mágnesezettség $I(0,8)$ -nak 10%-át éri el. Ennek ismeretében a hematit tartalom összefüggését a $\Delta I = I(0,8) - [I(0,1) - 0,1 I_{max}]$ remanenciával kerestük, ahol a szögletes zárójelben levő kifejezés a $0,1 T$ indukciónál már telítés közelébe jutott könnyen mágnesezhető komponensre jutó mágnesezettség. Ezt a vizsgálatunkat kiterjesztettük a csordakúti mintákra is. Az eredményt a 14. ábra mutatja. Látjuk, az összefüggés nagy szórással rajzolódik csak ki, ami nyilvánvalóan összefügg a hematit mágneses sajátságairól mondottakkal.

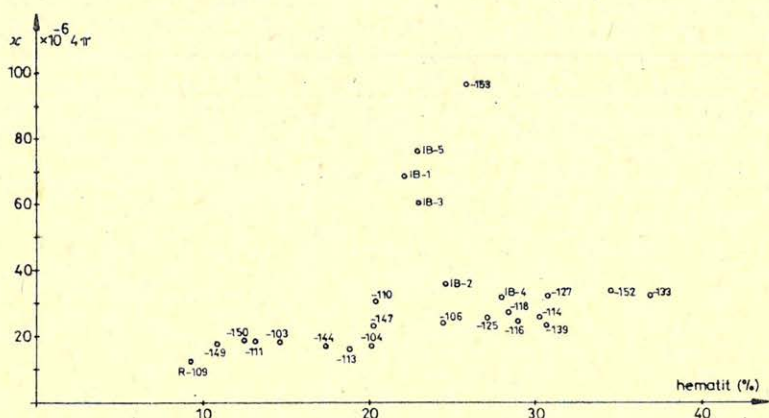


14. ábra. A hematit tartalom és a kemény mágneses komponens hatásától mentes, maximális gerjesztéshez tartozó izotermális remanens mágnesezettség kapcsolata halimbai, iharkúti, csordakúti mintákra

Рис. 14. Связь между содержанием гематита и относящейся к максимальному возбуждению, свободной от влияния сильного магнитного компонента изотермической остаточной намагниченности для образцов Халимбы, Ихаркута и Чордакута

Fig. 14. Relation between hematite content and hard magnetic component free, maximum generation isothermal remanent magnetization in Halimba, Iharkút, Csordakút samples

A szuszceptibilitás és a hematit tartalom összefüggését a 15. ábrán látjuk. Az összefüggés trendjétől jelentősen eltérnek azok a minták – R-153, IB-5, -1, -3 – amelyekben nagyobb mennyiségű könnyen mágnesezhető komponens van.



Geo 83/25-15

15. ábra. A mágneses szuszceptibilitás és a hematittartalom közötti összefüggés halimbai és iharkúti mintákra

Рис. 15. Зависимость между содержанием гематита и магнитной восприимчивостью для образцов Халимбы и Ихаркута

Fig. 15. Relation between magnetic susceptibility and hematite content of Halimba and Iharkút samples

4. Összefoglalás

Vizsgálataink alapján az alábbi megállapítások tehetők:

A bauxitok mágneses sajátságai meglehetősen széles tartományban változnak. A vizsgált mintákra ezek az alábbiak:

Szuszeptibilitás – $(12 - 95) \cdot 10^{-6} \cdot 4\pi$

Az izotermális remanens mágnesezettség $0,2 T$ gerjesztésnél – $0,018 - 0,511 A/m$

Az izotermális remanens mágnesezettség $0,8 T$ gerjesztésnél – $0,395 - 9,679 A/m$

Az izotermális remanens mágnesezettség lecsengésének időállandója – $0,33 - 3840 sec.$

A vizsgált bauxitok több, eltérő sajátságú mágnesezhető ásványt tartalmaznak. Ezek között van egy jól mágnesezhető, kis térben telítődő, kemény mágneses sajátságú komponens, ami magnetittel azonosítható. Jelenlétére az ásványtani elemzés adatai egyébként nem utalnak. Ez a komponens már viszonylag kis mennyiségben is döntővé válik a mágneses sajátságok szempontjából. A többi nagyobb indukciónál telítődő komponensek közül leglényegesebb szerepe a hematitnak lehet. Az I/I_{max} görbék változékonysága azonban utal más mágnesezhető komponensek hatására is a mágneses sajátságok kialakításában. A több mágneses komponens megléte magyarázza, hogy nem található általános összefüggés az elemzési adatok – összes Fe_2O_3 , hematit tartalom stb. – és a mágneses sajátságok között. A minták egyes csoportjaira ezek az összefüggések jól kirajzolódnak, azonban csoportról csoportra megváltoznak. Az egy csoportba tartozó minták összetétele a mágneses komponenseket illetően nyilvánvalóan hasonló.

Az egyes csoportokhoz tartozó összefüggések szórásához hozzájárul az is, hogy a mágneses sajátságok az egyes ásványok koncentrációján kívül a szemcsék méretének is függvényei.

A fentiekből következően a mágneses fúróluk-szelvényezésnél általánosan használt szuszceptibilitás nem adhat képet a bauxitok mágneses komponenseiről. A mágneses sajátságok teleptani információtartalmának – a változékonyság okának – tisztázásához olyan vizsgálatok szükségesek, amelyek egy adott telepen belül szabályos eloszlású mintákon történnek. Nélkülözhetetlen ehhez az a segítség, amit a bauxitteleptan és geokémia eddigi tapasztalatai nyújthatnak.

A fúróluk-szelvényezés szempontjából a szuszceptibilitás mérése, a kisebb gerjesztő terekhez tartozó izotermális remanens mágnesezettség és időbeli lecsengetésének mérése jöhet szóba. Annak megítélésére, hogy ezek a bauxitokra mennyire jellegzetesek, a rétegsor más kőzeteinek adatait szükséges vizsgálni.

IRODALOM

- [1] Csókás J. – Takács E.: Újabb adatok a mesterséges remanenciaszelvényezéshez. – Magyar Geofizika, 8, 1967. (1)
- [2] C. Heiniger: Paleomagnetic and Rockmagnetic Properties of the Permain Volcanics in the Western Southern Alps. J. of Geophysics, 46, 397 – 411, 1979.

MAGYAR GEOFIZIKA

A szerkesztésért felelős: Zelei András

A szerkesztőség címe: 1368 Budapest VI., Anker köz 1. Telefon: 429-754

Kiadja a Lapkiadó Vállalat. 1073 Budapest, Lenin körút 9–11. Telefon: 429-350. Levélcím: 1906 Budapest, Pf. 223

Felelős kiadó: Siklósi Norbert igazgató

Publicité:

Advertisements:

Anzeigen:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalist

INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11. H-1075

Telefon: 221-271 TX, IPKH, 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P. O. B. 44. H-1441

Telephone: 225-008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818

Telephone: 183-640, Telex: mahir 22-5341

83.533. Állami Nyomda, Budapest

Terjeszti a MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE

Egyesületi tagoknak tagdíj ellenében

Megjelenik évente hatszor

Index: 26 507

