

ШЕВЕШТЬЕН – АНДРАШИ – МОРВАИ

О ПРИМЕНЕНИИ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ПОИСКАХ БОКСИТОВЫХ ЗАЛЕНЕЙ

В работе рассматриваются геофизические исследования скважин, бурящихся на бокситы. На основе изучения результатов исследования ряда скважин показано, что по величинам удельного электрического сопротивления и естественной радиоактивности пород можно расплечать глинисто-мергелисто-известняковые толщи. Изучение удельного сопротивления позволяет судить и об изменении содержания извести в мергелях. Каротажный материал может также использоваться для корреляции пластов, так как отдельные характерные горизонты могут распознаваться и отождествляться по каротажным кривым даже в удаленных скважинах. Залежи боксита выделяются по величинам кажущегося удельного сопротивления и естественного радиоактивного излучения пород. Они характерно выделяются и по результатам метода ГГК. Наиболее характерными следует считать кривые, получаемые методом непрерывной активации нейтронами, позволяющим судить по результатам исследования скважин о содержании алюминия в бокситах.

K. SEBESTYÉN – L. ANDRÁSSY – L. MORVAI

WELL-LOGGING IN THE BAUXITE-PROSPECTING

Backed by numerous analyses it is demonstrated that specific resistivity and natural radioactivity are suitable to trace sedimentary complexes composed of clay, marl and limestone. The variation of specific resistivity permits conclusions as to the change of the carbonate content of marls. The logs are suitable for correlation, too, since some key-horizons can be traced far. The bauxite is indicated by the apparent resistivity and natural radiation. It can be distinguished by gamma-gamma measurements too. Best is, however, the continuous neutron activation logging, offering at the same time the determination of the alumina-content.

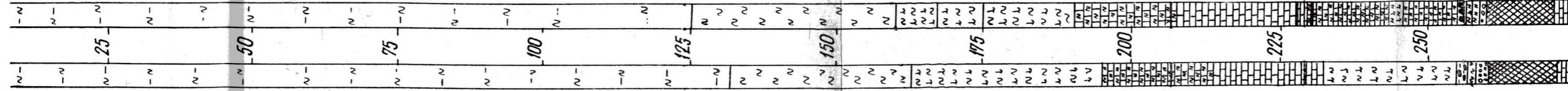
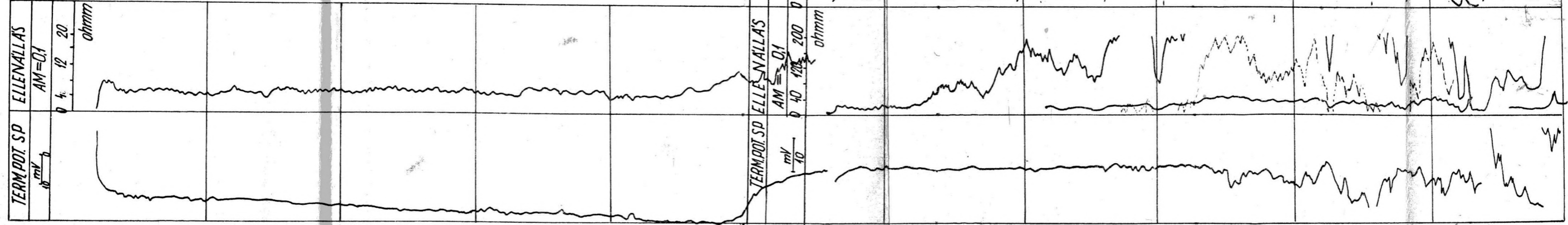
MÉLYFŰRÁSI GEOFIZIKAI MÉRÉSEK ALKALMAZÁSA A BAUXITKUTATÁSBAN

SEBESTYÉN KÁROLY – ANDRÁSSY LÁSZLÓ – MORVAI LÁSZLÓ

A mélyfúrású geofizikai mérések egyre szélesebb körben kapcsolódnak be a nyersanyagkutatási problémák megoldásába. Ma már nélkülözhetetlenek a szénhidrogén, a víz és a kőszénkutató fúrásokban egyaránt. Ez az egyre növekvő alkalmazás annak szükségszerű következménye, hogy a kőzetparaméterek egyre szélesebb skálájának ismerete, továbbá a mért és a keresett kőzettulajdonságok közötti kapcsolatok felfedése, valamint új paraméterek fúrólukbeli mérése megsokszorozza azoknak az információknak az értékét, melyek a fúrólukbeli mérésekkel nyerhetők.

Ez teszi lehetővé, hogy a mélyfúrású geofizika egyes nyersanyagok kiutatására irányuló célvizsgálatokon túl bonyolultabb rétegsorok taglalá-

H. 723



2. ábra. A H-723. számú fúrás geofizikai mérésanyagja és szelvénye
Фиг. 2. Разрез и результаты геофизических исследований скважины H-723
Fig. 2. The complex log of borehole No. H-723

céljait szolgáló módszer – a neutron aktiválás került alkalmazásra. Az előző módszerek ismeretesek, alkalmazásuk az általános szokásoknak megfelelően történt. A neutron aktiválás ismertetésére dolgozatunk végén visszatérünk.

A vázolt általános felépítésnek a karottázs görbékben való konkrét tükröződését legközvetlenebbül jellegzetes fúrások karottázs anyagának tanulmányozása adja. Számottevő vastagságú bauxitot tartalmazó fúrásként a H-723. számú fúrást vizsgáljuk (2. ábra), míg a medence belsejének felépítését a H-770-es fúrás anyagán mutatjuk be (3. ábra).

HALIMBA 723. SZÁMÚ FÚRÁS GEOFIZIKAI MÉRÉSANYAGÁNAK RÉSZLETES TÁJÉKOZTATÓJA

A fúrásban 5 m-től 274,5 m-ig történtek geofizikai mérések. A felső szakaszban 5–138 m között általános tájékozódás céljából PS és kis behatolású (0,1 m potenciál) szondával fajlagos ellenállásmérés történt. Az alsó szakaszon, ahol a rétegváltozások sűrűn következnek, fentieken kívül mélyebb behatolású potenciál és egy nagy behatolású (AO=3,0 m) gradiens szondával végeztek fajlagos ellenállásméréseket. Meghatározták a természetes gamma sugárzás szintjét. A bauxittelepben és közvetlen fedőjében gamma-gamma (térfogatsúly) mérések is történtek.

A 0–125 m közötti fúrólyukszakasz a két görbe (PS és ρ_1) alapján nagy vonásokban homogén réteget harántolt.

A fajlagos ellenállás kismértékű ingadozása azonban arra utal, hogy a makroszkopikusan homogénnek tekinthető – viszonylag kis fajlagos ellenállású – képződmény mikrostruktúrával rendelkezik. A fúrási adatok szerint ez a réteg felső eocén agyagmárga.

125 m körül megváltozik a görbék monoton lefutása, jeléül annak, hogy rétegváltozás történt. Ez a réteg, mely a görbék szerint 160 m-ig terjed, az előzőktől elsősorban nagyobb fajlagos ellenállásával válik el. Egyúttal jól észlelhető a jelentős mértékű rétegezetségi is, mely inhomogénné teszi.

A földtani szelvény itt márgát jelez. Az alsó réteghatár a geofizikai mérésekből kissé feljebb húzható meg, mint a fúrás alapján. A középső eocént, ha a kőzetjelleg megváltoztatásával jár együtt, a mérések alapján jól meg lehet különböztetni a felső eocéntól. A márga-mészmárga határ mind az ellenállásgörbék, mind a természetes-gamma görbe segítségével kijelölhető. A márgák 11–17 ohmm körüli, a mészmárgák 80–200 ohmm körüli lát-szólagos fajlagos ellenállásértékkel jelentkeznek. A 160 m-ben kezdődő mészmárga réteg a mélységgel egyre meszesebbé válik. A mésztartalom növekedése a fajlagos ellenállás növekedésében mutatkozik.

160,0 m-től	167,2 m-ig	54 – 80 ohmm
167,2 m-től	175,0 m-ig	80 – 120 ohmm
175,0 m-től	190,8 m-ig	120 – 200 ohmm

A mésztartalom növekedésének ellenállást növelő hatása a görbék felső szakaszán is megfigyelhető.

A középső és alsó eocén határa a geofizikai mérések alapján nem adható meg, de kiemelkedik és a geofizikai kiértékelésben vezérréteggént használható az alsó eocén nummulinás mészkő, 207,6 és 230,5 m között. Ez, a geo-

fizikai mérések alapján, két szakaszra bontható, egy felső nagyobb fajlagos ellenállású és egy alsó, viszonylagosan kisebb fajlagos ellenállású szakaszra. A kettő között a határ 217 m-ben van. A felső szakasz fajlagos ellenállása 860 ohmm körül, az alsóé 500 ohmm körül van. Az ellenállásviszonyoknak ez az alakulása annyira jellemző, hogy számos fúráson keresztül megtalálhatjuk.

230,5–255,0 m között újabb mészmárga szakasz következik. Ebben azonban a mésztartalom jóval nagyobb, mint a felsőbb szakaszokon. A fajlagos ellenállásértékek mészpadokra is utalnak.

A 243,7–246 m-ig terjedő szakaszokon kisebb fajlagos ellenállású meszes márga pad van, mely olyan következetesen jelentkezik más fúrásokban is, hogy korrelációs célokra is felhasználható.

Ez alatt kb. 8 m vastag, igen nagy fajlagos ellenállású réteg következik, melyet az összes paraméterek egységesen viszonylag tömör mészkőpadokból állónak indikálnak.

Kisebb fajlagos ellenállású, viszonylag nagyobb természetes radioaktivitású, kis vastagságú rétegek következnek ezután. Ezek közül kiemelkedik a szenes agyag elsősorban kis térfogatsúlyával.

Földtani adatok alapján az alsó eocén és a felső kréta határát 257,6 m-ben adták meg. Ez a határ csaknem egybeesik a tarka márga geofizikailag meghatározható réteghatárával, ugyanis geofizikailag a rétegek karaktere 255 m körül változik.

A bauxit, eltérő fizikai sajátosságai következtében valamennyi karottázs görbén felismerhető. Különösen jellemző magas természetes aktivitása és kisebb térfogatsúlyának megfelelő magasabb gamma-gamma intenzitása.

A fekvő dachsteini mészkőnek csak felső határát lehet észlelni a természetes radioaktivitás rohamos csökkenésében és a fajlagos ellenállás hirtelen megnövekedésében.

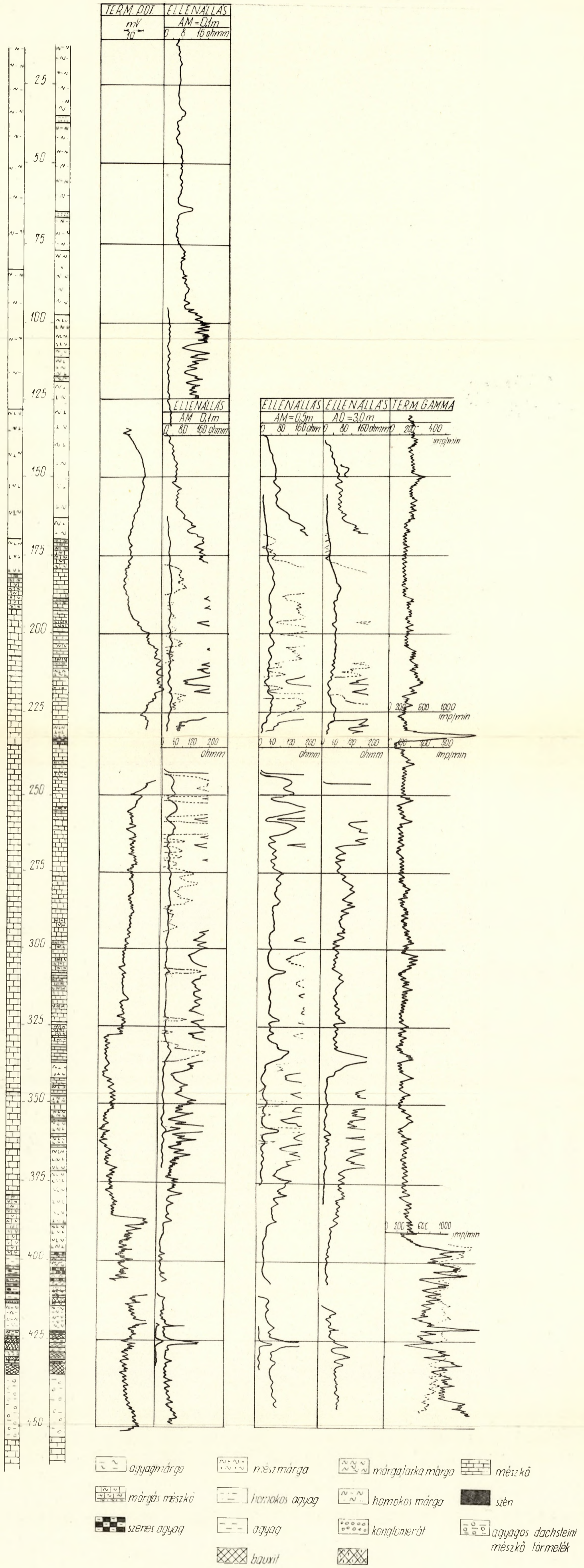
A Halimba 770-es fúrás (3. ábra) karottázs anyagának felső szakasza jól értelmezhető az előzőekben ismertetett 723. számú fúrás anyaga alapján.

A felső eocén agyagmárga-márga összelete az ellenállásgörbék szerint alacsony fajlagos ellenállású, viszonylagosan egységes felépítésű. Tulajdon-ságaiban számottevő változás csak 75 m-nél következik be. Ez a fajlagos ellenállás megnövekedésében mutatkozik és a mésztartalom emelkedésének következménye. Szembetűnővé válik a mésztartalom növekedése 96 m körül. Ekkor az addig tapasztalható egységes felépítés megszűnik és a réteg padlossá változik.

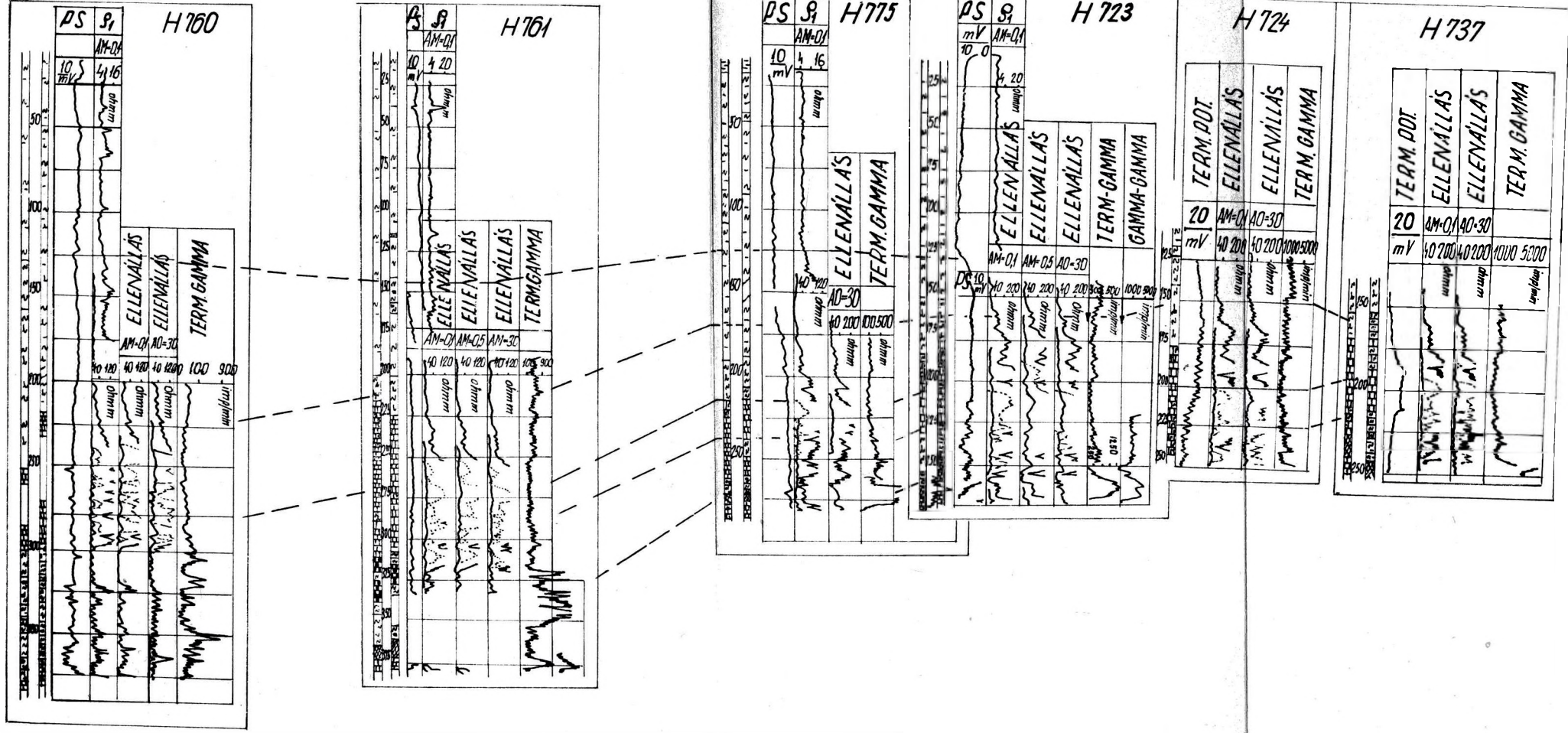
A felső és a középső eocén határa a földtani adatok szerint a 161,5 m-nél kezdődő, nagy fajlagos ellenállású mészmárga összetet felső szakaszára esik. A fajlagos ellenállás és a természetes radioaktivitás figyelembevételével inkább a 161,5 m volna határnak tekinthető, mert a viszonylag alacsonyabb fajlagos ellenállású és nagyobb természetes radioaktivitású felső eocén mészmárgák itt mennek át a nagy fajlagos ellenállású mészmárgába.

A felső eocénben található mészmárgák 50–80 ohmm körüli fajlagos ellenállással jelentkeznek, míg a középső eocén korúak 80–200 ohmm-rel.

A növekvő mésztartalom a természetes gammasugárzás csökkenését vonja maga után. A középső eocén mészmárgáinak megnövekedett mésztartalma a természetes gamma szelvényen mintegy 30%-os impulzusszám esőkennéssel jár együtt.



3. ábra. A H-770. számú fúrás geofizikai mérésanyagára és szelvénye
 Фиг. 3. Разрез и результаты геофизических исследований скважины H-770.
 Fig. 3. The complex log of borehole No. H-770



4. ábra. A rétegek geofizikai azonosításának lehetősége néhány halimbai fúrásban
 Фиг. 4. Возможность отождествления пластов по геофизическим данным, по некоторым скважинам района Халимба

Fig. 4. The geophysical correlation in some holes in the vicinity of Halimba

A középső és az alsó eocénre jellemző mészkő teljes kifejlődésében megtalálható. A homogén mészkőösszletbe helyenként márgásabb padok települnek. A vezérrétegeként követhető alsó eocén mészmárgapad jelen esetben is kijelölhető 213,5 m-től 216 m-ig.

Érdekes megjegyezni, hogy ez a mészmárgapad a környező fúrásokban is teljesen azonos kifejlődésben, azonos vastagságban jelenik meg. Ezt bizonyítják az alábbi adatok:

H - 770.	213,5 - 216,0 m-ig	2,5 m
H - 756.	240,0 - 242,5 m-ig	2,5 m
H - 757.	222,0 - 224,5 m-ig	2,5 m

Az alsó eocénben 222,2 - 230,4 m-ig mészmárga van, majd az alsó eocén szintén korrelálható (vezérrétegeként elfogadható) szenes agyaggal fejeződik be.

Bár a geológia az előbb említett két réteget nem észleli, a környező fúrások segítségével a korreláció végezhető.

A szenes agyag elkülönítésében igen nagy segítséget jelent a természetes gamma szelvény, mely ezt a képződményt magas szinttel jelzi.

A 232,7 m-től 340 m-ig következő vastag mészkő igen magas látszólagos fajlagos ellenállásértékekkel jelentkezik. Az eocén mészkövek általában 500 - 800 ohmm körüli szinttel, a jelenleg említett mészkövek pedig 500 - 2000 ohmm, sőt ennél nagyobb értékekkel is jelentkeznek. A fajlagos ellenállás különbözősége szöveti különbségekre vezethető vissza.

340 m-től 360 m-ig mészmárga és mészkőpadok váltogatják egymást. 362 m-től 395,5 m-ig ismét mészmárga szakasz következik, amely a mélység növekedésével a mésztartalom folytonos csökkenését mutatja. Ez, az ellenállásgörbékből világosan következik. Az ismét jelentkező vékonyabb szenes agyag korát méréseink alapján nem tudjuk megállapítani.

A geofizikailag valószínűsíthető alsó eocén-felső kréta határ 396,2 m-ben van. Ez jól egyeztethető a geológia által megadott korhatárral (396). Az ismertetett felső kréta réteggösszlet egyáltalában nem azonosítható a környező fúrások hasonló korú és kifejlődésű faciesével. A H - 770. fúrásban talált kréta réteggösszlet bizonyos töredezettségre utal. Ezt sűrűn változó viszonylag vékony képződmények bebizonyítják. A bauxit kisebb-nagyobb vastagságú rétegek összletként jelenik meg.

Bauxit jelölhető ki:

409,0 m-től	409,6 m-ig
410,2 m-től	411,2 m-ig
421,4 m-től	422,5 m-ig
424,0 m-től	425,3 m-ig
426,6 m-től	429,0 m-ig
430,2 m-től	433,6 m-ig

A telepek és határaik méréseink segítségével jól azonosíthatók. Őnagukban nem homogének, hanem jól észlelhető belső struktúrát mutatnak. Közöttük mészkő és konglomerátum padok helyezkednek el. A rétegsor agyagos dachsteini mészkőtörmelékekkel folytatódik a triász alaphegységig.

A rétegek azonosíthatóságának, tehát a korreláció lehetőségének vizsgálata céljából a H-760. H-761. H-775. H-723. H-724. és H-737. fúrások karottázs anyagát tanulmányoztuk (4. ábra).

Az első és a második, illetve a második és a harmadik fúrás között km nagyságrendű a távolság, a további két fúrás távolsága jelentősen kisebb. A H-737-es ismét km-es távolságra van a többitől. A fúrások szelvénye nem esik egy függőleges síkba.

A fúrások ilyen eloszlása nem teszi lehetővé pontos korrelációs szelvény szerkesztését, de alkalmas arra, hogy az egyes kőzetparaméterekben megnyilvánuló állandóságot (vagy változékonyságot) kis és nagy távolságon tanulmányozzuk.

A fúrások felső szakaszán csak kis behatolású potenciálszondával történt mérés. Ez is elegendő azonban ahhoz, hogy a vastag felső eocén agyagmárgát jellemezze. A mésztartalom gyors növekedése mindegyik fúrásban azonosítható. Ezt vehetjük a márga réteg felső határának, amely az egyes fúrásokban az alábbi:

fúrás	723	775	761	760
márga határa	125 m	119 m	?	126 m

A 761-es fúrásban a mésztartalom egyenletesen növekszik, így a réteghatár nem állapítható meg.

A szelvények alapján világosan meghatározható az újabb meszesedésnek, a mészmárgába való átmenetnek a helye. A mészmárga összesen belül is elkülöníthető a fajlagos ellenállás eloszlása alapján egy kevésbé meszes, kisebb fajlagos ellenállású felső, és egy meszesebb, nagyobb fajlagos ellenállású, alsó szakasz. Ezek a rétegek, illetve facieshatárok az alábbiak:

fúrás száma ...	737	724	723	775	761	760
márga/mészmárga határ	160 m	150 m	160 m	176 m	225 m	220 m
meszesebb réteg kezdete	166 m	162 m	170 m	197 m	235 m	elmosódott.

A természetes radioaktivitás csökkenése jól alátámasztja ezeket a faciesváltozásokat, de egyes esetekben 2-3 m-rel magasabban következik be a radioaktivitás csökkenése, mint a fajlagos ellenállás emelkedése.

Legfontosabb vezérszint mégis a nummulinás mészkő. Jellegetes ellenállás-kepe: felső nagyobb és alsó kisebb fajlagos ellenállású faciese bármely karottázs szelvényen biztosan felismerhető. Elhelyezkedése és vastagsága az idézett fúrásokban az alábbi:

fúrás:	737	724	723	775	761	760
nummulinás mészkő felső határa	193 m	203 m	208 m	214 m	267 m	238 m
vastagsága	31 m	21 m	23 m	24 m	27 m	40 m

Ezenkívül a nummulinás mészkő vastagságát még számos fúrásban meghatároztuk.

A nummulinás mészkőtől lefelé a geofizikai értelmezés az egész szelvényben eltér a földtanitól. A fúrás szelvényekben ugyanis váltakozva mészkő, meszes márga vagy márgás mészkő szerepel, a geofizikai értelmezés pedig egységesen márgás mészkövet ad meg. Ez az értelmezés elsősorban a radioaktív szelvényen alapszik, amely itt minden fúrásban a természetes aktivitás növekedését mutatja. Ez pedig a mésztartalom csökkenésére utal. Különösen jellemző a márgás mészkőbe települt kb. 2 m vastag mészmárga pad jó korrelálhatósága.

Az alsó eocén kőszéntelepes csoport – ahol megvan – általában szintén jól követhető és felhasználható azonosításra. Megszűnik az azonosítás lehetősége a medence belseje felé eső fúrásokban (760, 761), ahol a kréta kőszéntelepes csoport kivastagszik. Geofizikai taglalása és azonosítása, a paraméterekben bekövetkező gyors változások miatt külön tanulmányozást igényel.

Az elmondottakat foglalja össze 4. ábránk. Az ábrában nem kívántunk pontos korrelációs szelvényt szerkeszteni. A rendelkezésre álló adatok semmiképpen nem elegendők ahhoz, hogy a fúrások között húzódó esetleges tektonikai vonalak megállapíthatók legyenek. Az ábra célja csupán annak bemutatása, hogy az egyes fúrásokban harántolt rétegek a geofizikai paraméterek alapján felismerhetők és nagyobb távolságra is követhetők.

A bauxitot fizikai jellemzői számottevően kiemelik a rétegsor többi tagjai közül. Fajlagos ellenállása a legalacsonyabb, térfogatsúlya a legkisebb, természetes radioaktivitása a legnagyobb. Különösen kiemelkedő természetes radioaktivitása, mely a rétegsor átlagszintjét több mint 5-szörösen múlja felül.* Ezek a jellemzők elegendők a bauxit biztonságos kijelölésére a rétegsorban (némi problémát csupán az agyagos kőszén – vagy szenes agyag – okozhat).

Jelenleg még nincs elegendő anyag és tapasztalat azt megítélni, hogy az érintett paraméterek valamelyike a bauxit minőségi jellemzőivel hogyan hozható kapcsolatba.

A bauxit minőségére csupán a fúrólukban végrehajtott neutron aktiválással nyerhető felvilágosítás az Al-tartalom százalékos meghatározása útján.

Ez az eljárás lényegében a neutron aktivációs analízisnek a fúróluk vizsgálatokra kialakított változata.

Az erős neutronforrás hatásának kitett fúrólukfalban, illetve a bauxitban levő elemek atommagjai neutron befogás révén részben átalakulnak – mesterséges izotóppá válnak. A jelenlevő különböző stabil izotópoknak megfelelően számos magfolyamat mehet végbe. Ezeket I. táblázatunk foglalja össze.

* A magas természetes aktivitás a tórium viszonylagos feldúsulásától származik. A Bauxitkutató Vállalat Földtani Osztályától nyert közlés szerint a tóriumtartalom 0,005% körül van.

I. táblázat

Anyai izotóp	Izotóp gyak. %-ban	Neutron-energia MeV-ben	Hatás-keresztmetszet mbarn	Mag-folyamat	Aktív termék
Al ²⁷	100	termikus	212,0	(n γ)	Al ²⁸
Al ²⁷	100	1	0,4	(n γ)	Al ²⁸
Al ²⁷	100	2,1	2,8	(n p)	Mg ²⁷
Al ²⁷	100	2,39	0,6	(n α)	Na ²⁴
Si ²⁸	92,27	3,9	3,0	(n p)	Al ²⁸
Si ²⁸	92,27	15,7		(n, 2n)	Si ²⁷
Si ²⁹	4,68	3,9	2,7	(n p)	Al ²⁹
Si ³⁰	3,05	termikus	120,0	(n γ)	Si ³¹
Si ³⁰	3,05	1	1,1	(n γ)	Si ³¹
Si ³⁰	3,05			(n α)	Mg ²⁷

Az aktív termékként nyert izotóp jellemző adatai:

Izotóp	Felezési idő T	γ energia MeV
Al ²⁸	2,3 perc	1,78
Al ²⁹	6,7 perc	1,28
		2,43
Mg ²⁷	9,45 perc	0,83
		1,01
Na ²⁴	14,8 óra	1,37
		2,75
Si ²⁷	4,5 mp	0,50
Si ³¹	2,7 óra	1,26

Az aktiválási idő és a neutronforrás megfelelő kialakításával (csak lassú neutronok lépnek a fűrőlyuk falába) elérhető, hogy gyakorlatilag csak a táblázat első sorában szereplő reakció megy végbe, tehát csak a kőzet Al-tartalma aktiválódik.

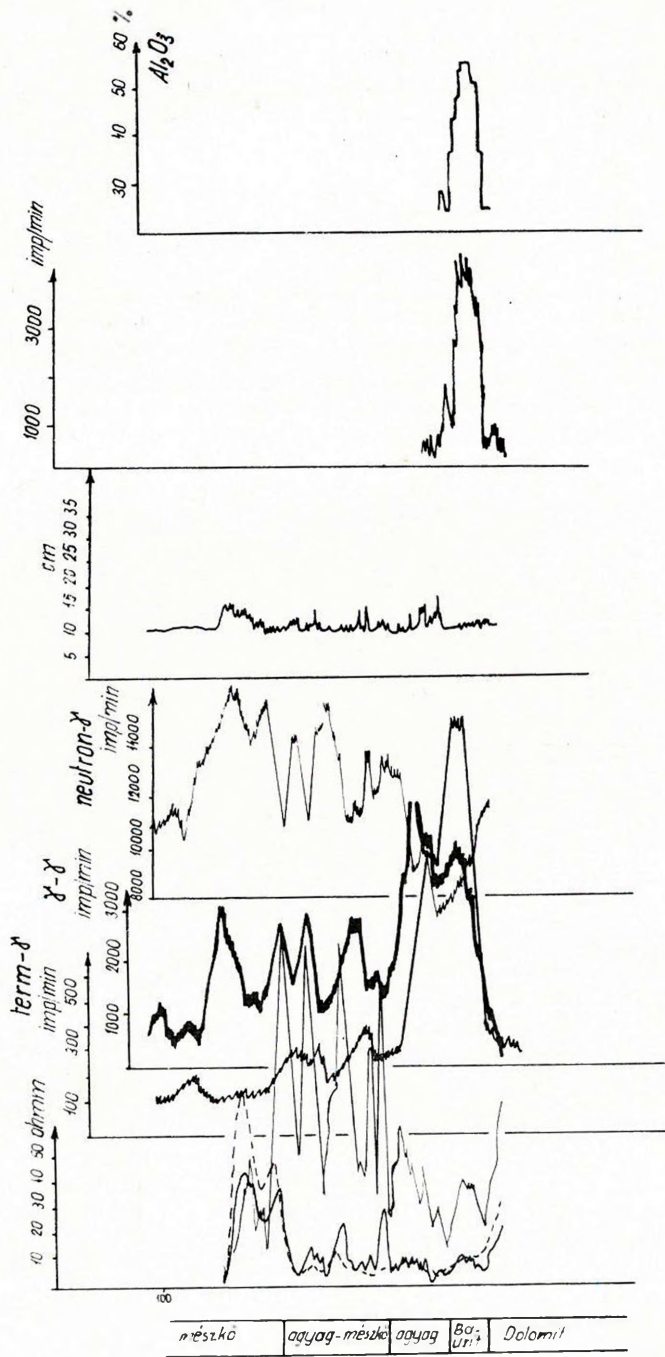
Az aktivált izotóp mennyisége attól függ, hogy a neutronforrás meddig tartózkodik az aktivált térfogat környezetében; az észlelt impulzusszám ezenkívül elsősorban a detektálási időtől, másodsorban az aktiválás befejezése és az észlelés megkezdése között eltelt időtől függ. Mindezekért a neutron aktivációs eljárás alkalmazásakor lényeges a karottázs mérés folyamatainak legpontosabb szabályozása. 5. ábránk egy ilyen pontosan szabályozott eljárással készült felvételt mutat be.

Az így nyert impulzusszám és a bauxit alumíniumtartalma közötti tényleges tapasztalati kapcsolatot kalibrációs faktorként használva, lehetőségessé válik az Al-tartalom meghatározása fűrőlyukban. Az 5. ábrán fel-tüntetjük az aktivációs görbe alapján meghatározott Al-tartalmat is.

Az elmondottakból megállapítható, hogy a vizsgált mérési anyag lehetővé teszi a harántolt rétegsor fizikai jellemzőinek segítségével a legfontosabb földtani, sőt ásványtani jellemzők meghatározását. A felvett regisztrátumokból két irányban vonhatunk le további következtetéseket. Az egyik irány

KISÉRLETI MÉRÉS
Ni 529

ELLENÁLLÁS RADIOAKTÍV KALIBER N-AKTIVÁCIÓ ALUMINIUM



5. ábra. Folyamatos neutronaktivációs szelvény és a belőle számított Al-tartalom (7., 8. görbő) Фиг. 5. Кривые, полученные методом непрерывной активации нейтронами и вычисленные по ним величины содержания алюминия (кривые 7 и 8)

Fig. 5. The continuous neutronactivation-log and the computed alumina-content (curves 7 and 8)

a korreláció, vagyis rétegazonosítás nagy területen; a másik irány a görbék részletes minőségi (földtani, ásványtani, technológiai) elemzése.

A neutronaktiválási kísérleteket a Si-tartalom meghatározásának irányában kell fejleszteni. Ezzel nemcsak az Al-tartalmat határoznánk meg, hanem a modulust is, ami a bauxit egyik leglényegesebb minőségi, technológiai paramétere.

IRODALOM

Ju. P. Bulasevics, Sz. A. Suljatyev, 1960. Folyamatos aktivációs karottázs optimális feltételei. (Izvesztyija A. N. SzSzsZR. fordítás.)

K. J. Jakubson, 1962. Gerjesztett aktivitás módszerének felhasználása a bauxitok alumínium tartalmának kvalitatív értelmezésében. (Jagyernaja geofizika, fordítás.)

Leipunszkaja, 1960. A neutron aktivációs analízis alkalmazása a geológiában. (Jagyernaja geofizika, fordítás.)

Vadász Elemér, 1951. Bauxitföldtan. (Akadémiai kiadó.)

TARTALOM

<i>Lányi János</i> : Oroszlány és Balinka között elterülő barnakőszénmedencének geofizikai vizsgálata	249
<i>Szabadváry László – Szabó Margit</i> : Geoelektromos bauxitkutató mérések a Bakony hegységben	263
<i>Hobot József – Erkel András – Szabadváry László</i> : Komplex geoelektromos medencekutató mérések Dél-Dunántúl területén	273
<i>Mituch Erzsébet</i> : A hazai szeizmikus kéregkutatás újabb eredményei	289
<i>Szénás György</i> : Néhány megjegyzés a magyarországi földkéregről	301
<i>Zilahy-Sebess László</i> : Regionális és maradékanomáliák meghatározása gépi számítással	305
<i>Pintér Anna – Ádám Oszkár – Szénás György</i> : A magyar medence gravitációs értelmezési problémái	316
<i>Komáromy István</i> : A függőleges földmágneses térerősség 1950–1962. évi magyarországi változásának meghatározása obszervatóriumi adatok alapján	329
<i>Sz. Aczél Etelka – Sulok István</i> : A földmágneses tér évszázados változása Magyarországon 1950 és 1963 között, a szekuláris hálózat mérései alapján	345
<i>Barta György</i> : A Föld évszázados változásai során fellépő energiaátalakulások	359
<i>Egyed László</i> : A szekuláris variációk kérdéséhez	367
<i>Sebestyén Károly – Andrássy László – Morvai László</i> : Mélyfúrási geofizikai mérések alkalmazása a bauxitkutatásban	369

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Лани Я.:</i> О геофизических исследованиях, проведенных в угольном бассейне района Орослань и Балинка	249
<i>Сабадвари – Сабо:</i> Геоэлектрические бокситоразведочные работы в районе горы Баконь	263
<i>Эркел – Хобот – Сабадвари:</i> О прослеживании основания бассейна в районе Южного Задуная комплексным геоэлектрическим методом разведки	273
<i>Митух Э.:</i> О дополнительных результатах изучения строения земной коры в Венгрии сейсмическим методом	289
<i>Сенаш Д.:</i> Некоторые замечания о строении земной коры в Венгрии	301
<i>Зилахи – Шебеш Л.:</i> Определение региональных и остаточных аномалий поля силы тяжести при помощи счетно-решающей машины	305
<i>Пинтер – Адам – Сенац:</i> О проблемах истолкования региональных аномалий поля силы тяжести в Венгерской бассейне	315
<i>Комароми И.:</i> Об определении вариации вертикальной напряженности геомагнитного поля в Венгрии за период с 1950 по 1962 г.г. по сериям обсерваторных данных	329
<i>Ацел – Шулки:</i> Вековые вариации геомагнитного поля в Венгрии	345
<i>Барта Д.:</i> О преобразованиях энергии, происходящих в процессе вековых вариаций Земли	359
<i>Эдьед Л.:</i> К вопросу о вековых вариациях	367
<i>Шебештьен – Андраши – Морваи:</i> О применении пропыслово-геофизических работ в поисках бокситовых залежей	369

CONTENTS

<i>J. Lányi:</i> Geophysical investigations in the Eocene lignitebasin between Oroszlány and Balinka	249
<i>I. Szabadváry – M. Szabó:</i> Geoelectric measurements in the Bakony mountain for bauxite-prospecting	263
<i>A. Erkel – J. Hobot – I. Szabadváry:</i> Complex geoelectric basinfor exploration in South-Transdanubia	273
<i>E. Mituch:</i> New results in the seismic investigations or the Earth's crust in Hungary	289
<i>G. Szénás:</i> Some remarks concerning the Earth's crust in Hungary	301
<i>L. Zilahí-Sebess:</i> The determination of regional- and residual anomalies with the aid of a high-speed electronic computer	305
<i>A. Pintér – O. Ádám – G. Szénás:</i> Regional gravity interpretation in the Hungarian basin	315
<i>I. Komáromy:</i> The determination of the secular variation of the geomagnetic vertical intensity in Hungary between 1950 and 1962, based upon observatory-data	329
<i>E. Aczél – I. Suloky:</i> The secular variations of the terrestrial magnetic field in Hungary between 1950 and 1963, as measured upon the „secular base-net”	345
<i>G. Barta:</i> Energy transformations in the course of the secular variations of the Earth	359
<i>L. Egyed:</i> To the question of the secular variations	367
<i>K. Sebestyén – L. Andrásy – L. Morvai:</i> Well-logging in the bauxite-prospecting	369