

Д. СЕНАШ И Л. ГЕРЕБЕН:

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ПРЕЛОМЛЕННЫХ ВОЛН ПРИ РАЗВЕДКЕ БОКСИТА

Для разведки в Венгрии бокситовых залежей, имеющих карстовую подошву, метод преломленных волн оказывается пригодным, так как между подошвой и кровлей бокситовых залежей несогласное напластование является, с геологической точки зрения, заметным и разница в скоростях сейсмических волн, определенных в упомянутых средах, физически является также заметной. Сейсмические измерения позволяют истолковать гравитационно-варнометрические изогалы территории.

Gy. Szénás and L. Gereben:

AN APPLICATION OF SEISMIC REFRACTION METHOD IN EXPLORATION FOR BAUXITE

For prospecting of the basement of the carsteous bauxite deposits in Hungary, the seismic refraction method seems to be convenient because geologically substantial unconformity, physically considerable velocity contrast exists between the basement and the cover.

The seismic survey makes possible the interpretation of the torsion-balance isogals of the area.

SZEIZMIKUS REFRAKCIÓS MÉRÉSEK ALKALMAZÁSA A BAUXITKUTATÁSBAN

SZÉNÁS GYÖRGY és GEREBEN LÁSZLÓ

A hazai bauxitelőfordulásokra — kisebb-nagyobb ásványtani és kor-
különbségektől eltekintve — általában jellemző a triászkorú karbonátos
fekü (dolomit, mészkő) és felette diszkordanciával (üledékhézaggal) tele-
pült más fáciesű üledék [1]. Közös vonás még az is, hogy a bauxittelepek
általában nem túlságosan vastagok, és a feküterszín mélyedéseit, az egy-
kori karszt töbreit, dolináit töltik ki, illetve itt dúsulnak fel műrevaló
mennyiségben. A fekü mélysége 5 m és néhány 100 m között változik.
A műrevalóság jelenlegi mélységi határa 200 m körüli érték.

Azokat a bauxittelepeket, amelyek a felszínre vagy a felszínhez
egészen közel voltak, ma már nagyrésztben leművelték. Az érdeklődés ezért

A kézirat 1954. október 30-án érkezett be.

egyre inkább azok felé a telepek felé fordul, amelyek mélyebben ugyan, de a kritikus mélység felett vannak. Ez fordította a figyelmet a geofizikai kutatómódszerek alkalmazására a bauxitkutatásban.

A geofizikai kutatás *feladata* az, hogy a bauxitlepek legvalószínűbb és a kritikus mélység felett lévő helyeit úgy jelölje ki, hogy a meddő (nem ércetestbe vagy a kritikus mélység alá fúrt) fúrások száma a minimumra csökkenjen.

A geofizikai kutatómódszerek közül több is alkalmasnak látszik arra, hogy a bauxit szerkezeti viszonyairól tájékoztatást nyújtson. Egyik-másik módszer pedig — pl. a földmágneses és az elektromos ellenállásmérő módszer — arra is alkalmas, hogy magának a bauxittestnek a jelenlétét vagy hiányát is kimutassa. A két említett módszert több-kevesebb sikerrel valóban alkalmazták is a bauxitkutatásban.

A bauxitlepek rétegtani szelvényében a fizikai tulajdonságok legnagyobb változása a fekü felszínén van. Itt — hazai viszonylatban — a sűrűségkülönbség is jelentékeny. Erre a tényre alapították a közvetett meghatározást szolgáló (szerkezetkutató) méréseket és ezek közül elsőnek a gravitációs mérést alkalmazták azon elgondolás alapján, hogy a gravitációs maximumok a triász alaphegységnek (fekünek) a műrevaló mélység fölé emelt rögeit fogják jelezni.

A feküfelszín mélységének meghatározására azonban a gravitációs módszer nem vállalkozhat; ez a szeizmikus kutatás feladata. Ugyancsak a szeizmikus mérés hivatott arra is, hogy a gravitációs maximumok helyes földtani értelmezéséhez adatokat nyújtson akkor is, amikor a maximumnak nem az előbb említett egyszerű tektonikai magyarázata van.

Ami a szeizmikus módszereknek a bauxitkutatásban történt alkalmazását illeti, a szakirodalomból annyi ismeretes, hogy 1942-ben Észak-amerikában (Arkansas) refrakciós módszert alkalmaztak a bauxit feküjének nyomozására. Az arkansasi bauxit azonban szilikátbauxit, így eredete és települése eltér a magyar (tehát karszt-) bauxitokétól [2].

A szeizmikus módszereknek a hazai bauxitkutatásban való alkalmazhatóságának eldöntésére 1954 tavaszán kísérleti méréseket végeztünk egy dunántúli bauxitterületen, ahol a fekü triász dolomit, a fedő pedig általában eocén kőszenes agyagból és mészkőből, valamint miocén kavicsból és durva mészkőből áll, és átlagosan 200 m vastagságú.

A módszerkiválasztás során a reflexiós módszert a várható kis mélységek miatt kirekesztettük. Ezt az elhatározásunkat léglövéssel végzett reflexiós kísérleti méréseink eredménytelensége is indokolta. A kutatási feladat megoldására a refrakciós módszer látszott alkalmasnak. Ennek alkalmazhatóságát az dönthette el, hogy a fekü dolomit és a fedő között van-e megfelelő mérvű sebességeltérés. Első kísérleti mérésünk célja elsősorban ennek az eldöntése volt. A mérések során megállapíthattuk, hogy a feltételezett sebességeltérés fennáll. A bauxit feküjét alkotó triász dolomitra jellemző terjedési sebesség jóval nagyobb, mint a fedő bármely rétegének sebességértéke. Az előbbi értéket 5000 m/sec körülinek találtuk, az utóbbiak 2200—2800 m/sec között változtak, egyes helyi eltérésektől eltekintve. Ez a jelentős sebességkülönbség lehetővé tette a dolomit felszínének jó szeizmikus kimutatását.

A szóbanforgó területen 5 szelvényben végeztünk méréseket. A mérési vonalak elhelyezésénél felhasználtuk a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet 1953-ban végzett Eötvös-inga méréseinek izogal térképét úgy, hogy minden egyes gravitációs maximumot emelt helyzetű dolomit indikációjának tekintettük (l. 1. ábra). Két mérési vonalat csapásirányban, hármat pedig dőlésirányban helyeztünk el. A mérési vonalak hossza 1610 m és 4830 m között változott. Méréseinknél a lövés és ellenlövés módszerét alkalmaztuk. A szeizmométerköz — a szükséghez képest — 10 m és 25 m között változott. Meghatároztuk az alaphegység felszínének a helyzetét. A mélységi adatok helyességét a kutatófúrások maximálisan 5% eltéréssel igazolták.

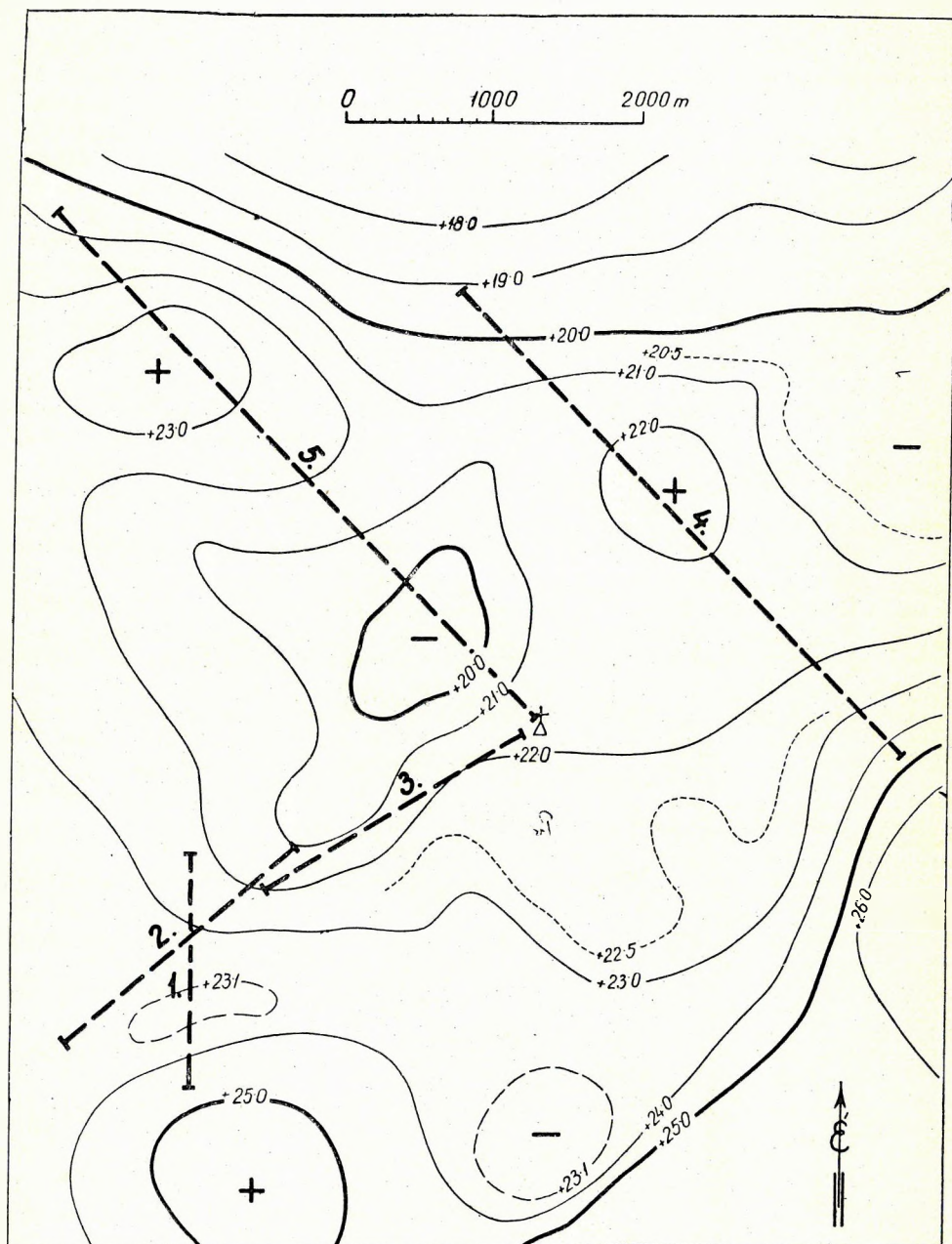
A mérések során meghatározott sebességértékekre vonatkozóan a következőket mondhatjuk: az alaphegység felszínén — mint említettük — a határsebesség értéke az egész területen 5000 m/sec körüli, kivéve az 5. szelvény É-i részét, ahol 4200 m/sec jelentkezett. A fedőben a Ny-i részen egy, a K-i és az É-i részen két refraktáló határfelület jelentkezik; a legfelső rétegben a terjedési sebesség 2200 m/sec, az említett határfelületekhez tartozó határsebességértékek pedig: az első esetben 2900 m/sec, a második esetben 2600 m/sec, illetve 3050 m/sec.

A módszer alkalmazhatóságának eldöntését célzó 1. kísérleti vonalunkat földtanilag ismert területen, É-D-i irányban helyeztük el, több kutató fúráson keresztül. A vonalban lévő fúrásokon átfektetett földtani szelvényből jól kivehető a feküldolomit lefutása (l. 2. ábra).

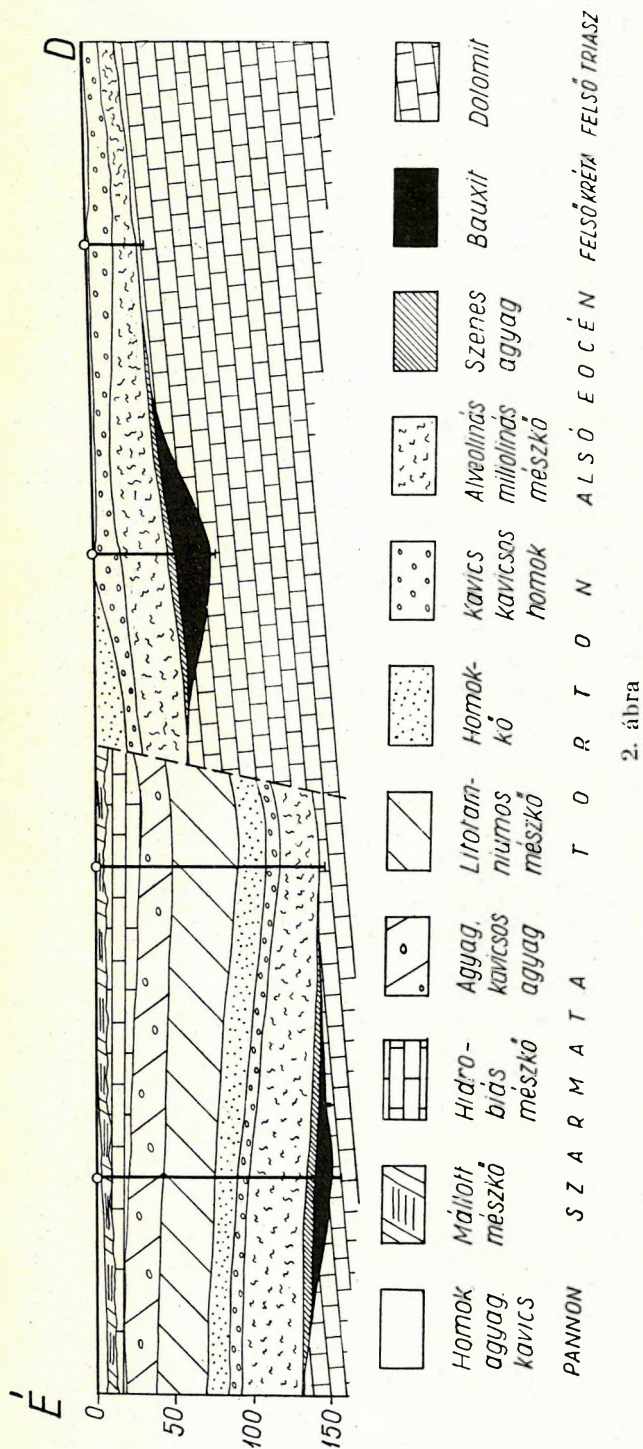
A mérések során 10 m-es szeizmométerközt alkalmaztunk; a robbantások 1,5—3 m mély, kézzel fúrt lyukakban történtek.

Az energiaátadási viszonyok szempontjából a vonal két részre osztható. A vetőtől É-ra fekvő részen, ahol a dolomit mélyebben fekszik, az energiaátadás kedvezőbb, mint az emeltebb helyzetű D-i részen. Ennek magyarázatát a vetődés következtében más kőzettani összetételű rétegnek a felszínhez való közelebbjutásában látjuk. Vető által megszakított többi szelvényeinknél is több alkalommal megfigyelhettük az energiaátadási viszonyok ilyen megváltozását. Első vonalunk földtani szelvénye megerősíti az említett feltevést, mert az emeltebb részen a felszínhez közel fekvő miocén kavicsos homok minden bizonnyal jobban elnyeli az energiát, mint a mélyebben fekvő részen a feltalaj alatti szarmata mészkő. Az energiaátadási viszonyok különbözőségéről tett megállapításunkat a folyamatosan végzett korrekciós észlelésekből nyert V_0 értékek alakulása is alátámasztani látszik. Vonalunk 0° pontjától a vetőig $V_0 = 410-440$ m/sec; a vetőtől D-re, az emeltebb helyzetű részen $V_0 = 200-350$ m/sec.

Az 1. mérési vonalunkon végzett kísérleti mérések eredményéből nem csupán az állapítható meg, hogy a szóbanforgó területen adottak a refrakciós módszer alkalmazásához szükséges fizikai jellemzők, hanem az is, hogy az e módszerrel végzett mérésekből nagy pontossággal meghatározható a dolomit felszínének mélysége és alakja. Ezt alátámasztja a szeizmikus szelvény és a földtani szelvény jó egyezése. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a két szelvény összehasonlítása csak a kutatás tárgyát alkotó dolomitfelszínre vonatkozólag végezhető és végzendő el. Ha az összehasonlítás így történik, akkor azt mondhatjuk, hogy a dolomitfel-



1. ábra



szín meghatározása nemcsak nagy vonalakban, hanem a felszín nagyobb méretű egyenetlenségeire vonatkozóan is eredményes, mert meghatározhatjuk a földtani szelvényben jelzett vetőt, sőt néhány bauxittároló töbröt is (l. 3. ábra). Hangsúlyoznunk kell, hogy a dolomitfelszín ilyen részletes nyomozása csak kis mélységben lehetséges.

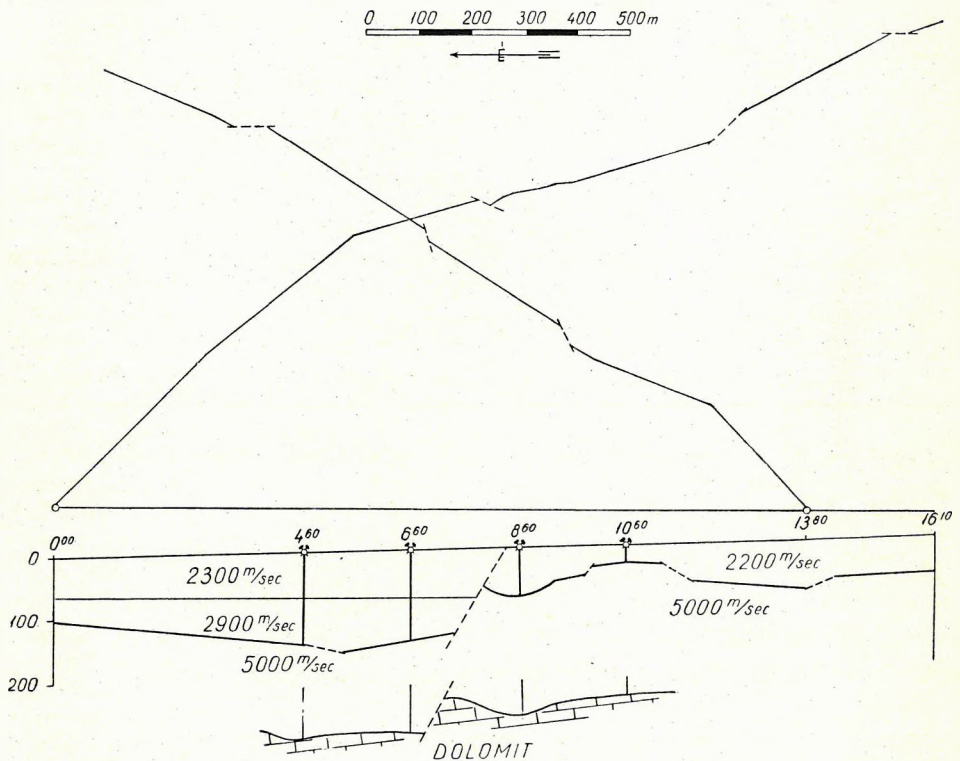
A többi szelvény részletezése a problémák azonosága miatt nem indokolt, de a területen végzett gravitációs mérések eredményeivel történő egybevetés céljából meg kell még említenünk a 4. vonalunkon végzett szeizmikus méréseket.

A bauxitbányászat szakemberei a tanulmányunk elején röviden megemlített gravitációs mérések eredményeinek ellenőrzése céljából a maximumokra kutatófúrásokat tűztek ki. A 4. szeizmikus vonal, egyrészt a dolomitfelszínre vonatkozó gravitációs és szeizmikus refrakciós mérési eredmények egybevetése céljából, másrészt az egyezés esetleges hiányában a maximumot előidéző más szerkezet kimutatása végett, egy gravitációs maximumon (22,0 mgal) halad keresztül, egy, az említett céllal telepített kutatófúrás közvetlen közelében.

A 4. vonal iránya ÉNy-DK. A mérések so-

rán 20 m-es szeizmométerközt alkalmaztunk. A szelvényt közbenső robbantópontokkal több szakaszra bontottuk (l. 4. ábra).

A kutatófúrásnál korábban befejezett refrakciós mérések eredménye nem erősítette meg azt a feltevést, hogy a maximumot emelt helyzetű dolomitrög idézi elő, viszont megadta a gravitációs maximumnak egy másik magyarázatát. A maximumot ugyanis nyilvánvalóan nem a dolomit



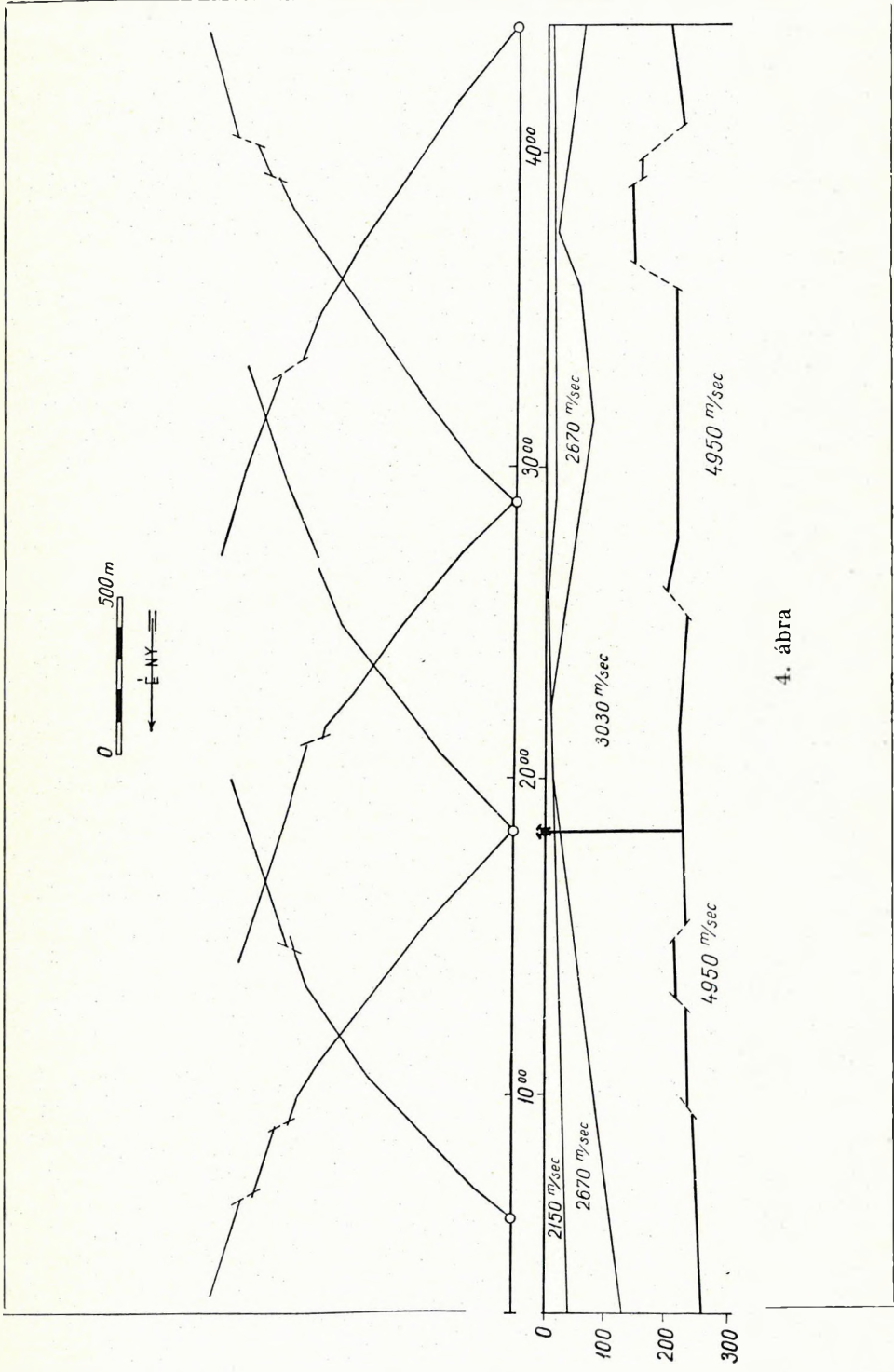
3. ábra

kiemelkedése, hanem a fedőszletnek egy nagyobb terjedési sebességértékkel jellemezhető, feltehetően nagyobb sűrűségű tagjának helyi ki-vastagodása okozza.

A szeizmikus mérés a dolomit mélységét a fúrás helyén (a felszíntől számítva) 245 m-ben határozta meg; a később befejezett kutatófúrás a dolomitot 242 m mélységben ütötte meg.

* * *

Összefoglalva kísérleti méréseink eredményeit megállapíthatjuk, hogy a refrakciós szeizmikus mérés hazai viszonylatban sikerrel alkalmazható



4. ábra

a bauxitkutatás szerkezeti problémáinak megoldására vagy megkönnyítésére olyan területen, amelyen a bauxit fedője eocén üledékes kőzetekkel kezdődik. További kísérleteket kell végezni annak eldöntésére, hogy kréta vagy egyéb fedőjú területen is beválí-e ez a módszer a felső triász dolomit domborzatának a meghatározására.

Lerögzíthetjük továbbá, hogy az említett jellegű bauxitterületek kutatása során *a gravitációs és a szeizmikus mérési módszerek együttes alkalmazása a mérések kiértékelését egyértelművé teszi, illetve, hogy a geofizikai kutatómódszereknek bauxitkutatásban történő alkalmazása eseten a szeizmikus módszer nélkülözhetetlen.*

* * *

A szerzők őszinte köszönetüket fejezik ki a MASZOBAL Rt. szakembereinek azért a technikai és szellemi segítségért, amellyel a kutatómunkát elősegítették. Külön köszönet illeti Bárdossy György főgeológust, aki a kutatást elejétől végig figyelemmel kísérte, értékes észrevételeivel támogatta és megfelelően értékelte.

* * *

Ez a tanulmány a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet II/4. sz. szeizmikus csoportjának mérési területén készült. Munkatársak: Várkonyi Marianna és Grimm Lajos.

IRODALOM

1. VADÁSZ ELEMÉR: Bauxitföldtan. Akadémiai Kiadó Bp., 1951.
2. GILLIN, J. A. – SCHOCK – ALCOCK: An Application of Seismic Surveying to the Location of Bauxite in Arkansas. Geophysics, Vol. VII., No. 4., 1942.

TARTALOM

<i>Ádám Oszkár:</i> Egyes Dny-Dunántúli területek némaságának okai	3
<i>Haáz István Béla:</i> BMZ-mérések hőmérsékleti javítása	11
<i>Posgay Károly:</i> Erősen tagolt, töréses szerkezeteken végzett reflexiós szeizmikus mérések középhibája	15
<i>Posgay Károly:</i> A robbantási körülmények figyelembevételére sekélyszeizmikus méréseknél	25
<i>Sebestyén Károly:</i> Filtrációs potenciálok Velem környékén	39
<i>Sebestyén Károly:</i> Vizsgálatok néhány hazai kőszén kimutatására gerjesztett potenciál módszerrel	45
<i>Stegena Lajos és Járányi István:</i> Horizontális torziós szeizmométer	63
<i>Szénás György és Gereben László:</i> Szeizmikus refrakciós mérések alkalmazása a bauxitkutatásban	67

СОДЕРЖАНИЕ

<i>О. Адам:</i> Причины того явления, что на некоторых югозападных участках Трансданубии нельзя получить отражения	3
<i>И. Б. Хааз:</i> Поправка за температуру при измерениях, выполненных геомагнитным измерительным прибором типа ВМЗ	11
<i>К. Пошгаи:</i> Средняя погрешность измерений по методу отраженных волн в случае сильно расчлененной, разбитой сбросами структуры	15
<i>К. Пошгаи:</i> Чет условий взрыва при выполнении инженерных сейсмических измерений	25
<i>К. Шебештен др.:</i> Фильтрационные потенциалы близ села Велем	39
<i>К. Шебештен др.:</i> Исследования по выделению каменных углей Трансданубии при помощи метода искусственно вызванных в скважинах потенциалов	45
<i>Л. Штегена и И. Ярани:</i> Горизонтальный крутильный сейсмометр	63
<i>Д. Сенаши и Л. Геребен:</i> О применении метода преломленных волн при разведке боксита	67

CONTENTS

<i>O. Ádám:</i> Causes of Non-Reflection of Some South-Western Transdanubian-Areas	3
<i>I. B. Haáz:</i> L'Effet de la Température dans les Mesures de BMZ	11
<i>K. Posgay:</i> Mean Error of Seismic Reflection Measurements in Case of Intensely Jointed Fault-Structures	15
<i>K. Posgay:</i> Consideration of Explosion Conditions in Shallow Seismic Measurements	25
<i>K. Sebestyén:</i> Filtration Potentials in the Vicinity of Velem	39
<i>K. Sebestyén:</i> Investigations for the Detection of our Transdanubian Lignite Deposits by Means of a Generated Potential Method in a Bore-Hole	45
<i>L. Stegena and J. Járányi:</i> Horizontal Torzion Seizmometer	63
<i>Gy. Szénás and L. Gereben:</i> An Application of Seismic Refraction Method in Exploration for Bauxite	67