

ЛАНИ ЯНОШ

О ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПРОВЕДЕННЫХ В УГОЛЬНОМ БАССЕЙНЕ РАЙОНА ОРОСЛАНЬ И БАЛИНКА

В процессе поисков залежей бурых углей в районе Задунайского межгорья применялись и геофизические методы разведки. Целью этих работ было выявление структур, к которым приурочиваются залежи угля.

В работе описываются структурно-разведочные геофизические работы, проведенные в области между горами Вертеш и Баконь за период с 1952 по 1963 г. г. Излагаются результаты гравиметрических, магнитометрических и сейсмических работ и рассматриваются новые соображения, применяемые при проектировании и интерпретации дальнейших сейсморазведочных работ. Дается обзор о геофизических проблемах разделения основания триасового бассейна по возрастам покровных отложений и о попытках, направленных на решение этих проблем.

В работе даются предложения по продолжению и дальнейшему направлению разведочных работ.

J. LÁNYI

GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS IN THE EOCENE LIGNITE-BASIN BETWEEN OROSLÁNY AND BALINKA

Gravity, magnetic and mainly seismic investigations for the relief of the Tertiary basin of the area are discussed, including a retrospective treatment of the earlier prospectings back to 1952; further the present and future problems are delineated.

AZ OROSLÁNY ÉS BALINKA KÖZÖTT ELTERÜLŐ BARNAKÖSZÉN- MEDENCÉNEK GEOFIZIKAI VIZSGÁLATA

LÁNYI JÁNOS

A mérések földtani célja ezen a területen, a harmadkori medence aljzatának a meghatározása. Ez a szint a lehetséges eocén kőszénképződés alsó határa és sok esetben közvetlen aljzata. A harmadkori medence aljzatát alkothatja felső triász mészkő alaphegység, de jura és kréta kőzetek is.

Az 1961. évben végzett mérésekkel sikerült tisztázni a triász alaphegység mélységi és domborzati viszonyait és ezért az oroslányi és pusztavámi bányavállalatok a mérések D-i irányban történő kiterjesztését kérték az Oroszlány és Balinka között elterülő egész barnakőszén-medence szerkezeti viszonyainak felderítésére. A Geofizikai Intézet a program végrehajtására 2 éves tervet dolgozott ki. A terv szerint az 1962. évben a Bokod-Pusztavám és az ettől Ny-ra elterülő, az 1963. évben pedig a Pusztavám és Balinka között levő területet derítettük fel. Az 1963. évi méréseinket úgy terveztük meg, hogy azokkal mérési területünket összekapcsoljuk az 1960. évben Balinka környékén végzett szeizmikus mérésekkel és egyúttal adatokat szolgáltatassunk a Középdunántúli Szénbányászati Trösztnek a közeljövőben megnyitandó Balinka II. bányára vonatkozólag.

Szeizmikus méréseink területe tehát a Vértes és Bakony között elterülő eocén barnaköszén területnek a Kömlőd, Dad, Aka, Bakonycsérnye, Balinka, Bodajk, Mór, Pusztavám és Oroszlány községek által határolt részét foglalja magában.

A tagolt felszínen vékony (5 – 20 m) holocén és pleisztocén homok, agyag, homokos agyag található. Az alatta levő üledéksor – a fúrások szerint – oligocén agyagos, homokos, márgás összlet, amely alatt eocén agyag, márga, palás agyag, barnaköszén következik. Ez vagy közvetlenül települ a triász dachsteini mészkőre, vagy a helyenként többszáz méter vastagságot is elérő kréta agyag, márga, mészkő képződményekre települ. A mérési terület DK-i részén a jura korú kőzetek is megjelennek.

A triászkorú karbonátos kőzetek és a fedőjük között fizikai különbségek vannak (sűrűség, rugalmasság, ellenállás stb). ezért a geofizikai mérések elsősorban a triász alaphegység domborzatának és mélységének felderítését teszik lehetővé. Ez – szénkutató szempontjából – teljes értékű adat ott, ahol a triász a telepes összlet közvetlen fekvője, vagyis a harmadkori medence aljzata, és közvetett felvilágosítást nyújt azokon a helyeken, ahol kréta vagy jura képződmények közbeékelődnek.

— — —

Az országos, áttekintő jellegű geofizikai mérések közül elsősorban a gravitációs méréseket kell megemlítenünk. A viszonylag nagy állomásközökkel végzett gravitációs (Eötvös-inga, graviméter) mérések alapján készített Bouguer-anomáliatérkép – a fedő- és az alaphegység között mutatkozó sűrűségkülönbség következtében – a legtöbb helyen qualitative mutatja az alaphegység domborzatát s így a nagyobb szerkezeti vonalak megállapíthatók. (7. ábra)

Ilyen szerkezeti vonal a Kecskéd környékén, valamint a Bokod és Oroszlány között elhelyezkedő két zárt minimumterületen áthaladó minimumtengely, amely egészen Pusztavámig húzódik. Itt keresztezi azt az ÉNy – DK-i irányú minimumtengelyt, amely a móri ároknak megfelelő helyen fekszik. Ez utóbbi minimumvonalat Magyaralmás környékéről kiindulva kissé É felé kanyarodik és áthalad a Mór környékén levő nagy, zárt minimumterületen, majd ismét ÉNy-i irányt vesz és Császárs, valamint Bakonysárkány között halad tovább. Erre a minimumtengelyre merőlegesen halad egy ÉK – DNy-i irányú maximumtengely, amely két maximumterületet köt össze Dad és Bakonysárkány környékén. A gravitációs képből kitűnik, hogy a bokodi és kecskédi minimumterületektől Ny-ra az alaphegység emeltebb helyzetben van. A pozitív anomáliaértékek a két terület között csökkennek, s ebből arra lehet következtetni, hogy a két maximumterületet nyeregalakú süllyedés választja el egymástól. Ez a süllyedés beleesik a móri árok vonalába; azonban az anomaliavonalak értékéből és alakjából azt következtethetjük, hogy itt az alaphegység kevésbé süllyedt le, mint az árok többi részén.

Az 1958. évben végzett földmágneses méréseknek itt viszonylag alárendeltebb jelentőségük van, mert a fedő és a triász mészkő egyaránt kis mágneses szuszceptibilitású. A mérések legfontosabb eredménye, hogy a kis negatív értékű és kis változást mutató anomáliák alapján eruptívumok, vagy nagyobb mágneszettségű kőzetek előfordulása ezen a területen nem várható. (8. ábra)

Szeizmikus méréseket az 1952. év óta végeztünk a területen. Az 1952. évben Bokod és Oroszlány között, a gravitációs minimumterületen keresztül vezettünk két szeizmikus vonalat; az 1955. évben Kecskéd és Vértessomló tájékán, az 1960. évben pedig Bodajktól É-ra végeztünk kis terjedelmű szeizmikus mérést. Az 1952. évi mérések kísérleti jellegűek voltak. Mindhárom mérést refrakciós eljárással végeztük, már nem eléggé korszerű mérőberendezésekkel. Az akkori szemléletnek megfelelően kizárólag az első beérkezések regisztrálására törekedtünk és ezeknél is csak a kinematikus jellemzőkre fektettünk súlyt. Az alkalmazott kiértékelési eljárásban is sok volt a szubjektivitás. Mindez azt eredményezte, hogy a refrakciós szintek mélységi viszonyai a valóságostól egyes helyeken eltértek. Ettől eltekintve, a mérésekből megállapítható, hogy ezen a területen refrakciós eljárással a triászkorú alaphegység nyomozható és domborzata jól meghatározható.

Az 1961. évben megkezdett újabb méréseink tervezésénél és végrehajtásánál a régebbi módszerrel szemben számos újítást alkalmaztunk. Elsősorban a mérőberendezéseket korszerűsítettük. A felvételeknél fontosnak tartottuk a teljes hullámalak és a későbbi refrakciós beérkezések regisztrálását is. A mérési vonalak tervezésénél megfelelő fedésre és korrelációra törekedtünk, hogy a kiértékelésnél lehetőleg minden bizonytalanságot megszüntessünk. A szeizmométereket sekély gödrökbe tettük, hogy a talaj és a geofon együttrezgésének torzító hatását kiküszöböljük; azonos robbantási körülményeket igyekeztünk biztosítani, stb., stb.

A kiértékelési eljárást is megváltoztattuk, hogy a refraktáló szint megszerkesztésénél a szubjektív hibákat lehetőleg kiküszöböljük. A szeizmogramok vizsgálatánál a kinematikus tényezők mellett a dinamikus jellemzőket és a későbbi beérkezéseket is figyelembe vettük. Megfigyeltük a beérkezések energiaviszonyait és számításokat végeztünk a kis- és nagysebességű szint abszorpciós tulajdonságainak megállapítására.

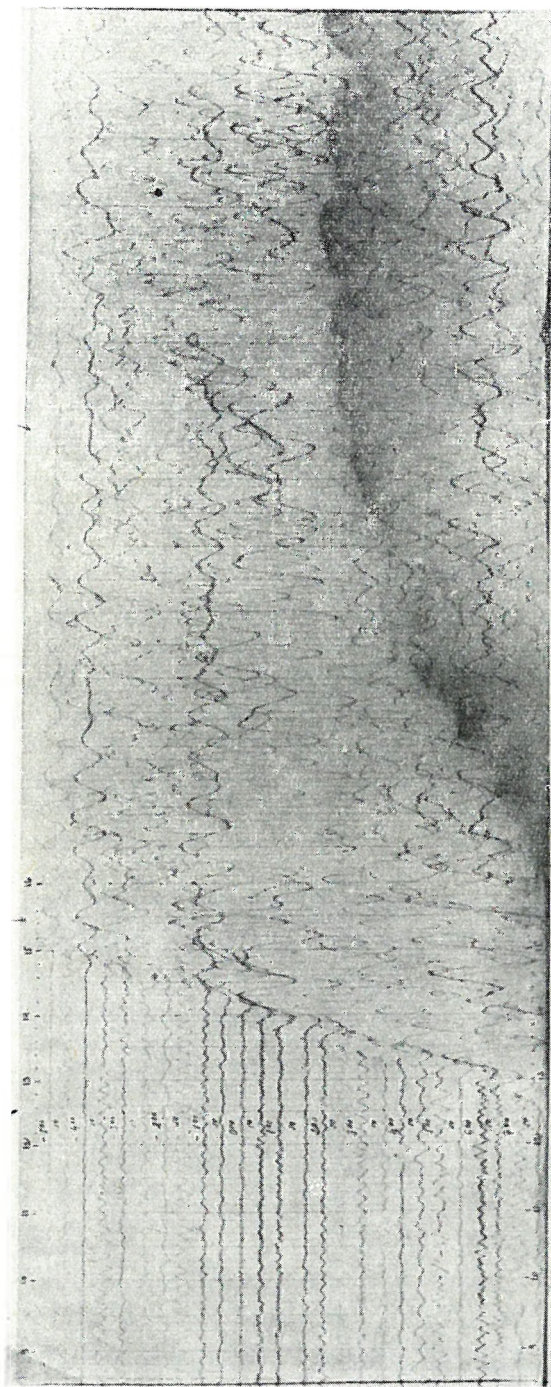
Ezekkel a módszertani javításokkal a mérési eredményeket természetesen megbízhatóbbá tettük.

Az 1. és 2. ábrán bemutatunk egy-egy szeizmogramot az 1960. és az 1962. évből. A különbség szembetűnő.

— — —

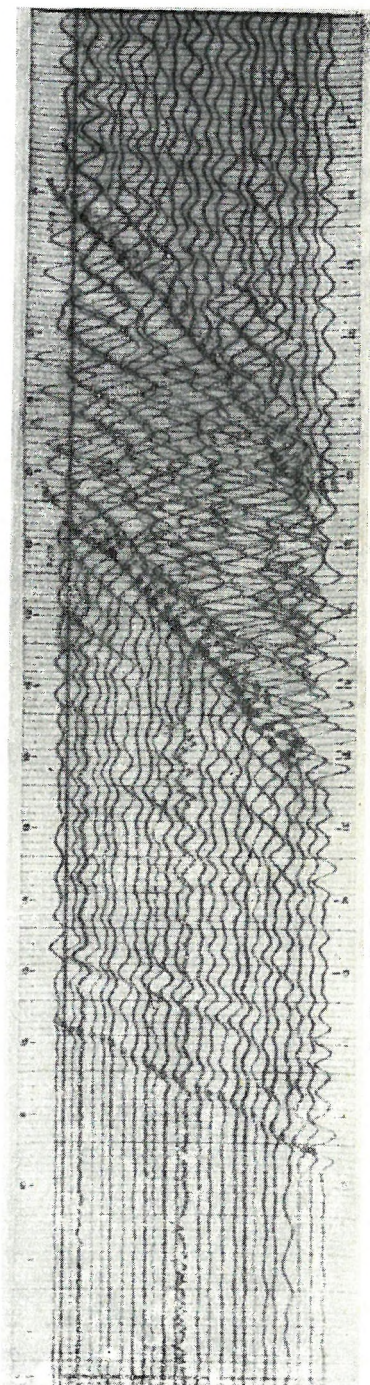
A szeizmogramok vizsgálatánál első pillantásra megkülönböztethető egy nagysebességű beérkezés és egy később beérkező hullámcsoport. Ez az utóbbi több, egymáshoz hasonló sebességű és egymással interferáló hullámból áll. A nagysebességű szint határsebessége 5800–6000 m/s között változik. A fedőösszlet szeizmikus sebessége 2000 és 2700 m/s között változik, elsősorban a mélység függvényében. A 4. ábrán bemutatjuk a mérési területre vonatkozó $t_0/2 \cos i/h$ függvényt, amelyen jól látható, hogy az egyes robbantópontokhoz tartozó adatok kis szórást mutatnak és hogy a függvény majdnem lineáris, csak a felszín felé van némi görbültsége. A $t_0/2 \cos i/h$ függvénynek ez a kis szórása lehetővé tette, hogy az ezen a területen végzett valamennyi szeizmikus mérést ezzel a függvénnyel dolgozzuk fel, vagyis ennek a segítségével szerkesszük meg a nagysebességű refraktáló szint felszínét.

A közel lineáris összefüggésből következik, hogy a fedőösszlet sebesség-térképéből nagy vonalakban ennek relatív vastagságára is következtethetünk.



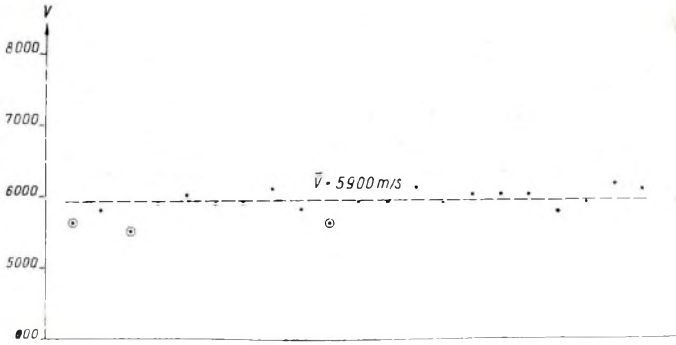
1. ábra. Szeizmogram az 1960. évi Balinka környéki mérésekről

Fig. 1. Seismogram from the Balinka area (1960) Фиг. 1. Сейсмограмма, полученная в 1960 г. в районе с. Балинка

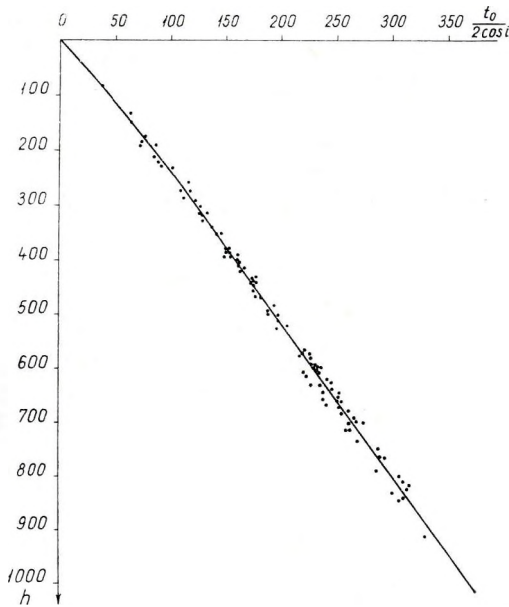


2. ábra. Szeizmogram az 1962. évi Pusztavám környéki mérésekről

Fig. 2. Seismogram from the Pusztavám area (1962) Фиг. 2. Сейсмограмма, полученная в 1962 г. в районе с. Пуставам



3. ábra. A nagysebességű refraktáló réteg határsebességének változása a mérési területen
 Фиг. 3. Изменение граничной скорости на преломляющей границе, характеризующейся высокой скоростью распространения упругих волн в районе работ
 Fig. 3. The lateral variation of the velocity of the lowermost refracting boundary

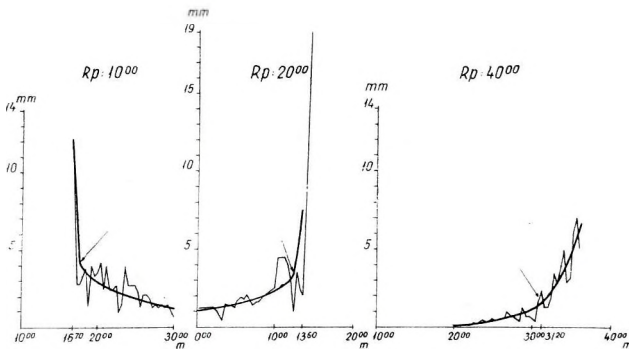


4. ábra. $\frac{t_0}{2 \cos i}$ függvény a mérési területről

Фиг. 4. Функция $\frac{t_0}{2 \cos i}$ для района работ

Fig. 4. $\frac{t_0}{2 \cos i}$ function of the area

A fedőösszlet és a nagysebességű refraktáló szint között tehát jelentékeny sebességkülönbség van. Ugyancsak nagy a különbség az energiaelnyelésben is. Az 5. sz. ábrán bemutatunk a BoR-62/1 vonalról néhány amplitudógörbét. Ezekből látható, hogy a beérkezések amplitudójának csökkenése ott, ahol az alaphegységről jövő beérkezések megjelennek, hirtelen megváltozik. Az amplitudógörbékéből az elnyelési együtthatókat is kiszámítottuk és azt találtuk, hogy a nagysebességű réteg abszorpciós együtthatója közel két nagyságrenddel kisebb, mint a fölötte levő összleté.



5. ábra. Amplitudógörbék a BoR-62/1 vonalról

Фиг. 5. Амплитудные кривые по профилю БоР-62/1

Fig. 5. Amplitude-curves of the profile BoR-62/1

A fizikai paraméterek erős megváltozása tehát arra mutat, hogy a fedő és az alaphegység fizikailag jelentősen különbözik egymástól, és hogy a refraktáló szint kemény, konszolidált kőzet. A fúrási adatokat figyelembe véve ezt a nagysebességű refraktáló szintet általában a triászkorú alaphegységgel azonosítottuk. Ez a szint a kedvező szeizmogeológiai adottságok és a felvételek jó minősége következtében elég nagy pontossággal megszerkeszthető volt. Nem lehet természetesen kizárni azt a lehetőséget, hogy egyes helyeken triász helyett kréta vagy jura mészkő adja ennek a refraktáló szintnek egy részét. Erre a lehetőségre utal az 1961. évi BoR-1 és BoR-3, valamint az 1962. évi BoR-6 mérési vonalak szelvényein a refraktáló határfelület sebességének megváltozása. Ezeken a vonalakon ugyanis a viszonylag magasan fekvő alaphegység 5900 m/s, a mélyebben fekvő pedig 5200 m/s határsebességgel jelentkezik. Feltehető ezért, hogy a lesüllyedt részen az alaphegységet vastag kréta mészkő borítja és ennek a felszíne a harmadkori medence közvetlen aljzata. A mélyfúrások szerint a krétakorú képződmények itt valóban megvannak.

A többi szelvényen ez a sebességváltozás nem észlelhető, ezért feltételezhetjük, hogy ott az alaphegység triász.

A mérési terület DK-i részén alaphegység szintünk 30–60 m-rel mélyebben fekszik, mint ahol ezt a közelben fekvő mélyfúrások megtalálták. Lehetséges, hogy ezt az okozza, hogy itt a viszonylag vékony dachsteini mészkő alatt agyagos-márgás kifejlődésű kösszeni rétegek vannak és ez alatt fekszik a földolomit. A szeizmikus szint itt valószínűleg a földolomit felszíne; a dachsteini mészkő pedig feltehetőleg átlövődik. Ezeket az eltéréseket okozó rétegek általában nem túlságosan vastagok, tehát a szelvények a triász átlagdomborzatát mindenképpen mutatják.

Az elsősorban triásszal azonosított nagysebességű refraktáló felületről szintvonalas térképet szerkesztettünk. A domborzati térkép a mérési terület legnagyobb részén valóban a triász felszínét mutatja, az előbb említett helyeken azonban – mint az előzőekben kifejtettük – lehetséges, hogy a kréta mészkő felszínén, illetőleg a triáson belül fut végig ez a szint.

A triász alaphegység domborzati vázlatát Bougueranomáliatérképpel összehasonlítva, azonnal feltűnik, hogy a gravitációs minimumok helyének a triász lesüllyedése, a maximumoknak pedig kiemelkedése felel meg. Szeizmikus méréseink egyik eredménye annak a régen ismeretes ténynek a megerősítése, hogy – ezen a területen – a gravitációs izoanomália-vonalak a triász domborzatát tükrözik.

A szintvonalas térképvázlatról megállapítható, hogy a *Bokod és Oroszlány között elterülő medence É-en és D-en is zárt*. A medencétől Ny-ra az alaphegység erősen felemelkedik és több km² kiterjedésű fennsíkot alkot, amelynek legnagyobb része a felszíntől számított 100–150 m körüli mélységben van. A 824. sz. fúrás, a BoR – 62/7 vonalunktól K-re kb. 250 m-re, a triász dachsteini mészkövet 99,8 m mélységben érte el, oligocén alatt. A BoR – 61/2 vonalon levő 893. sz. fúrás a triászt 268,5 m mélységben találta meg; a fedőösszlet itt is kizárólag oligocénkorú képződményekből áll. Azokon a helyeken viszont, ahol a triász alaphegység mélyebbre süllyedt, a fúrásoknál eocénkorú képződményeket is harántoltak. Feltehető tehát, hogy a mérési terület legkiemelkedőbb részein a fedőösszlet oligocén, a mélyebb részeken oligocén és eocén, a legmélyebb részeken pedig ezeken kívül változatos vastagságú kréta képződményekből áll.

A Bokod – Oroszlány közötti medencétől D-re és DK-re fekszik a nagy móri süllyedék, amelynek Ny-i határa a bakonysárkányi kiemelkedés. Ezt a *kiemelkedést a Dad mellettől a móri süllyedék folytatásában levő nyereg választja el*. A bakonysárkányi sasbérc a dadinál 150–200 m-rel mélyebben fekszik, tehát *feltehető, hogy itt a fedőösszletben az oligocén alatt az eocén is megtalálható*.

Ettől a kiemelt területtől DNy-ra, Aka és Bakonycsernye között szeizmikus mérések nem voltak, azonban a gravitációs térkép itt emelt helyzetű alaphegységet jelez. Balinka és Mór között húzódó vonalaink szintén erre utalnak.

A fúrásokból tudjuk, hogy a dadi kiemelkedés területén kőszén nem található. A Bakonysárkány és Bakonycsernye környéki emeltebb területeket azonban fúrásokkal még nem kutatták meg. Lehetséges, hogy itt kedvező mélységben jelentékeny szénvagyon fekszik.

Balinka, Bodajk és Mór környékén az izohipsza vonalak szerint az alaphegység tagoltabb. Látható, hogy Mór felé az alaphegység lépcsőzetesen süllyed, DNy-i irányban pedig emelkedik.

Szelvényeinken feltételezhetjük, hogy a nagysebességű réteg hirtelen és nagy dőlésváltozásai olyan morfológiát jelentenek, amely töréssel kapcsolatos. A használt kiértékelési eljárás és az átlagsebesség használata következtében ezek a dölések a szelvényeken kevésbé szembetűnőek; az út – idő-görbéken azonban határozottan felismerhetők. Ezeket a törésnek értelmezett helyeket a szintvonalas térképen bejelöltük.

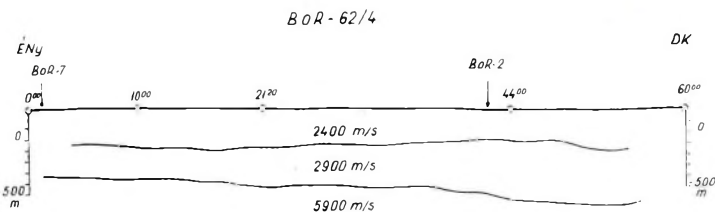
— . —

A medenceüledék-összlet rétegtani tagolását is megkíséreltük. Ez azonban már jóval nehezebb probléma a geofizikai mérések számára. A fúrási adatokból tudjuk, hogy ezek a képződmények túlnyomórészt agyagból, homokos agyagból, agyagmárgából, konglomerátumból állanak. Sűrűségük és rugalmassági tulajdonságaik közel azonosak. A rétegsorban lévő nagyobb sűrűségű és rugalmasságú képződmények, mint pl. eocén mészkő, kemény, meszes márga stb. viszonylag vékonyak; valószínűleg átlövődnek.

A szeizmikus mérésekkel kapcsolatban megkíséreltük ennek a problémának a megoldását a refrakciós későbbi beérkezések segítségével, minthogy a mérési rendszert a medencealjzatra terveztük.

A későbbi beérkezések, mint a 2. ábrán látható, legtöbbször különböző sebességű hullám interferenciái. Bizonyos észlelési távolságon túl a legnagyobb sebességű hullám a többitől elválasztható és gyakran hosszú darabon nyomon követhető. Az erős interferenciák következtében azonban a beérkezések kinematikus és dinamikus jellemzői gyakran változnak, ezért a korrelációnál sokszor nehézségekbe ütköztünk. Az sem bizonyos, hogy az üledék-összletből érkezett legnagyobb sebességű hullámok mindig ugyanarról a rétegről érkeztek. Ennek következtében ezeket a refraktáló szinteket csak kísérletképpen szerkesztettük meg. A 6. ábrán bemutatunk egy ilyen kísérleti szerkesztést a BoR-62/4 szelvényen, amelyen az említett bizonytalanságok alárendeltek. A BoR-62/5 és a BoR-62/6 vonalainkon kísérletképpen megszerkesztett szintek – a vonalak közelében levő mélyfúrások szerint – az oligocén – eocén határ környékére esnek.

Ezeket a kiértékeléseket – mint említettük – kísérletképpen végeztük. Lehetséges azonban, hogy megfelelően megválasztott mérési rendszerrel és a ki-



6. ábra. BoR-62/4 szelvény a felső refraktáló szinttel

Фиг. 6. Разрез по профилю БоР-62/4 с верхней преломляющей границей

Fig. 6. The profile BoR-62/4 showing an upper refracting boundary

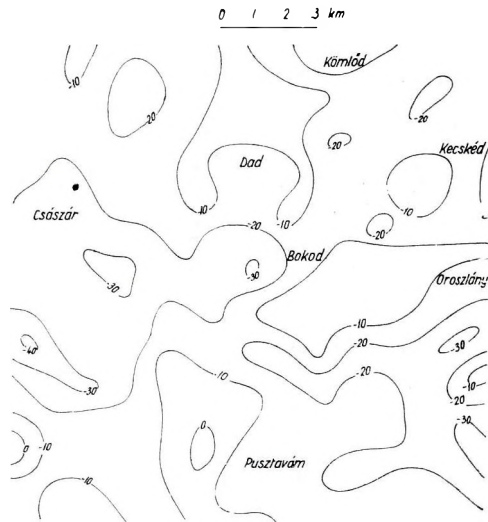
értékelési eljárás további finomításával, a mélyebb helyeken pedig reflexiósmérésekkel, a fedőösszletet is tagolni tudjuk.

— — —

Szeizmikus méréseink területe – mint említettük – az oroslányi, pusztavámi és balinkai szénbányáktól Ny-ra eső terület rész. Hátra van még a balinkai bányáktól ÉNy-ra eső terület felkutatása. Ez a terület ugyanis bányászatra reményteljes. Érdeemes volna ezen kívül a szeizmikus kutatást Ny felé kiterjeszteni, mert a legújabb földtani kutatások szerint a barnakőszén terület erre is kiterjedhet.

Célszerű lenne a Dunántúli Középhegység valamennyi öblének (Pilis-vörösvár, Dorog, Tatabánya, Oroszlány, Pusztavám, Mór, Balinka, Dudar, Várpalota, Ajka stb.) szeizmikus felkutatása, illetőleg a már kutatott területek összekapcsolása.

Az értelmezés megkönnyítése és a mérési eredmények ellenőrzése szempontjából szükség volna a mérési vonalakon néhány kutatófúrás lemélyítésére.

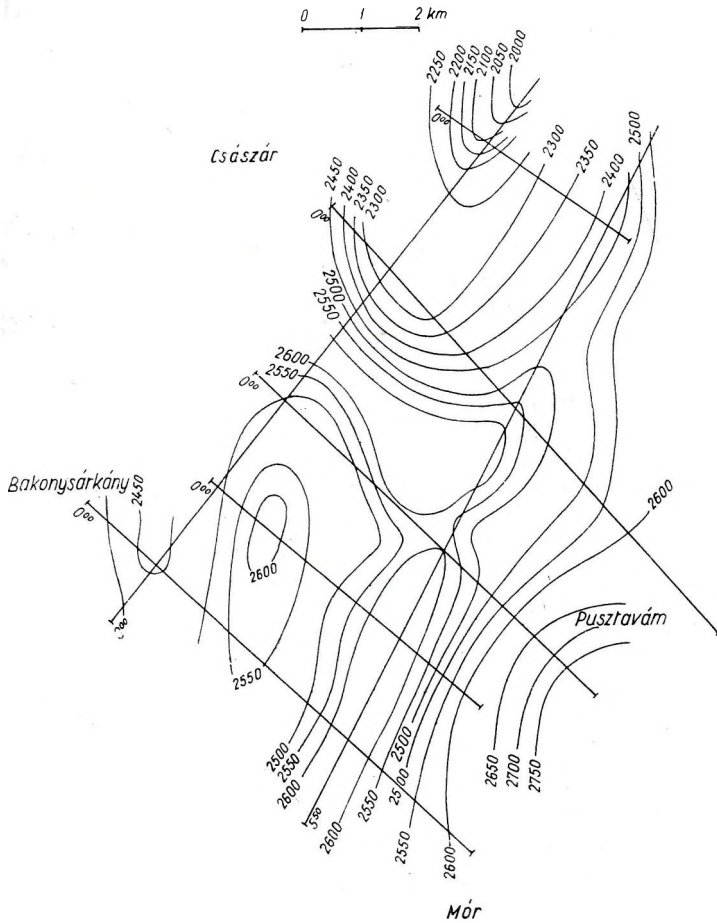


8. ábra. Az Oroszlány – Pusztavám-i szénmedence vertikális földmágnességi anomáliatérképe

Фиг. 8. Карта аномалий вертикальной напряженности геомагнитного поля в районе угольного бассейна Орослань – Пуставам

Fig. 8. A map of the lignite-basin Oroszlány – Pusztavám

Ezek a fúrások egyúttal kőszénkutató célokat is szolgálhatnának. A fúrások kitérésében és a további geofizikai kutatások tervezésében az érdekeltektől, bányavállalatoktól, valamint a Geofizikai Intézet és a Földtani Intézet között szorosabb együttműködés szükséges.



9. ábra. A triász alaphegység fedő üledékösszetlet átlagsebességének területi elosztása

Фиг. 9. Пространственное распределение средних скоростей распространения упругих волн в осадочной толще, покрывающей триасовый фундамент

Fig. 9. Areal distribution of the average-velocity of the Tertiary cover

IRODALOM

Hoffer Egon, 1958. Jelentés a Dunántúl ÉNy-i és középső részén az 1958. évben végzett áttekintő földmágneses mérések eredményeiről. Geofizikai Intézet.

Lambert Ferenc-Lendvai Károly, 1960. Jelentés a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet I/2. sz. szeizmikus csoportjának az 1960. évben Balinka környékén végzett refrakciós szeizmikus méréseiről. Geofizikai Intézet.

Lányi János, 1961. Jelentés az 1961. évben Bokod – Oroszlány környékén végzett refrakciós mérésekről. Geofizikai Intézet.

Lányi János, 1962. Jelentés az 1962. évben Bokod – Pusztavám környékén végzett szeizmikus mérésekről. Geofizikai Intézet.

Nyitrai Tibor, 1953. Jelentés az 1953. évben Mór – Ravaszsd és Pápa – Vaszar környékén 2/II. graviméter csoport által a Heiland III – 66. sz. graviméterrel végzett mérésekről. Geofizikai Intézet.

Pálos Miklós, 1952. Jelentés az 1015. sz. szeizmikus csoport 1952. évi Pusztavám környékén végzett szeizmikus méréseiről. Geofizikai Intézet.

Pálos Miklós, 1955. Jelentés az 1955. évi Tatabánya környéki mérésekről. Geofizikai Intézet.

Szénás György, 1958. Geofizikai teleptan. Akadémiai Kiadó.

Vadász Elemér, 1952. Kőszénföldtan. Akadémiai Kiadó.

Vadász Elemér, 1960. Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó.

Vitális György, 1957. Magyarország földtana. Műszaki Könyvkiadó.

