

ANWENDUNG VON REFRAKTIONSMESSUNGEN MIT PHASENKORRELATION  
BEI DER UNTERSUCHUNG DER GROSSSTRUKTUR VON SÜDOSTUNGARN

Die "Seismische Forschungsstelle des Petroleumtrusts" führte in 1958. grossräumige Refraktionsmessungen mit Phasenkorrelation in Südostungarn aus. Die Abgrenzung des Gebietes wurde im S und SO durch die Landesgrenze, im W durch die Theiss, im N durch die Gross-Kun-Depression, bzw. durch den Südrand des Gravitationsminimums gegeben. Aufgabe der Messungen war die Aufklärung der Lage des Grundgebirges und der Sedimentschichten, derer Tiefen- und Neigungsverhältnissen, um dadurch für die Anlegung von Bohrungen für Hydrocarbons Unterlagen zu verschaffen. Die Aufgabe wurde durch die Messungen gelöst: weiter lieferten diese auch eine Klärung der geologischen Grossstruktur von Südostungarn und zeitigten dadurch nicht nur aus dem Gesichtspunkte der angewandten, sondern auch der rein wissenschaftlichen Forschung wichtige Resultate.

Die Refraktionsmethode mit Phasenkorrelation ermöglichte die Trennung der mesozoischen Schichten und des paläozoischen Grundgebirges im weitaus grössten Teil des Gebietes. Aus dem Gesichtspunkte der Grossstruktur ist das erforschte Gebiet wie folgt einzuteilen: das Gebiet des Gravitationsmaximums von Ferencszállás, der Graben von Hódmezővásárhely-Makó, der paläozoische Kamm von Battonya-Tótkomlós-Pusztaföldvár und die Depression im Osten.

Die eins einzelne gehende Klärung der Grossstrukturverhältnisse von Südostungarn ist der Anwendung der Refraktionsmethode mit Korrelation zu verdanken. Die Trennung des Mesozoikums und Paläozoikums auf Grund von Geschwindigkeitsdaten, weiter die Feststellung des Grabens von Hódmezővásárhely-Makó ist gänzlich ein Ergebnis der Refraktionsmessungen mit Phasenkorrelation.

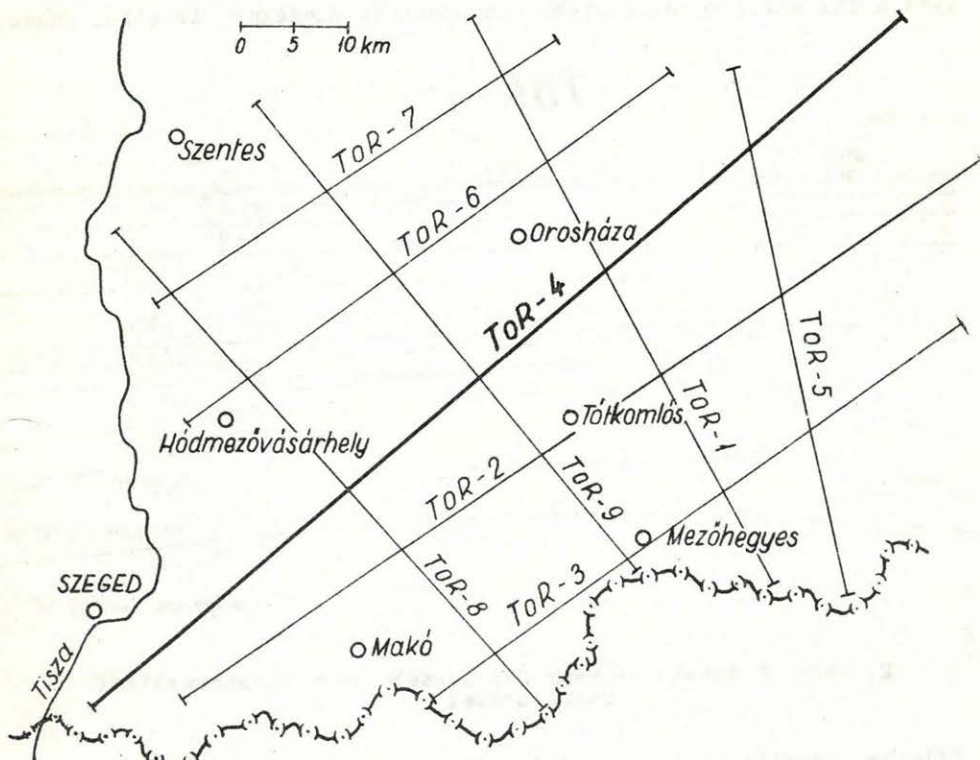
FÁZISKORRELÁCIÓS REFRAKCIÓS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI  
DÉL-KELET MAGYARORSZÁG NAGYSZERKEZETÉNEK  
KUTATÁSÁNA

Kádár József

1958. évben a Szeizmikus Kutatási Üzem átnézetes fáziskorrelációs refrakciós méréseket végzett Dél-Kelet Magyarországon. A kutatási terület határa D-en és K-en az országhatár, Ny-on a Tisza, É-on pedig a Kunsági depressziónak nevezett gravitációs minimumterület. A kilenc ToR jelzésű vonal (Tótkomlós bázisról bemérve) DNy-ÉK illetve DK-ÉNy irányu volt (lásd 1.sz. ábrát).

A refrakciós mérések célja az volt, hogy a szénhidrogént termelő területe részekén, Pusztaföldvár, Tótkomlós környékén adatokat szolgáltatasson az alapkőzet mélység és dőlésviszonyairól, továbbá a gravitációs mágneses és reflexiós mérések eredményeivel összevetve olyan területe részeket tudjunk körvonalazni, melyek szénhidrogén kutatás szempontjából jelentősek lehetnek. Ez volt a kutatás ipari szempontja. A tudományos szempont az volt, hogy a terület földtani felépítéséről, tektonikájáról áttekintő, vázlatos képet kapjunk. A refrakciós mérések megoldották a feladatukat, amennyiben eredményeik alapján meghatároztuk az alaphegység mélység és dőlésviszonyait, továbbá átnézetes képet kaptunk Dél-Kelet Magyarország földtani felépítéséről.

A refrakciós szelvényeken elkülönítettük egymástól az 5400-6300 m/s, a 4500-5300 m/s és az 1650-4300 m/s sebességintervallumokba tartozó rétegeket. Az 5400-6300 m/s intervallumba tartozó refraktáló felületek a paleozoós alapkőzetek, a 4500-5300 m/s sebességű rétegek feltételezésünk szerint a mezozoikumot, míg az 1650-4300 m/s inter-



1. ábra. A Dél-Kelet Magyarországon végzett refrakciós mérések helyszínrajza a vonalhálózattal

vallumba tartozó refraktáló felületek a fiatalabb üledéket jelzik. A továbbiakban alapkőzet illetve alaphegység alatt a paleozoós 5400 - 6300 m/s sebességű refraktáló felületek értendők.

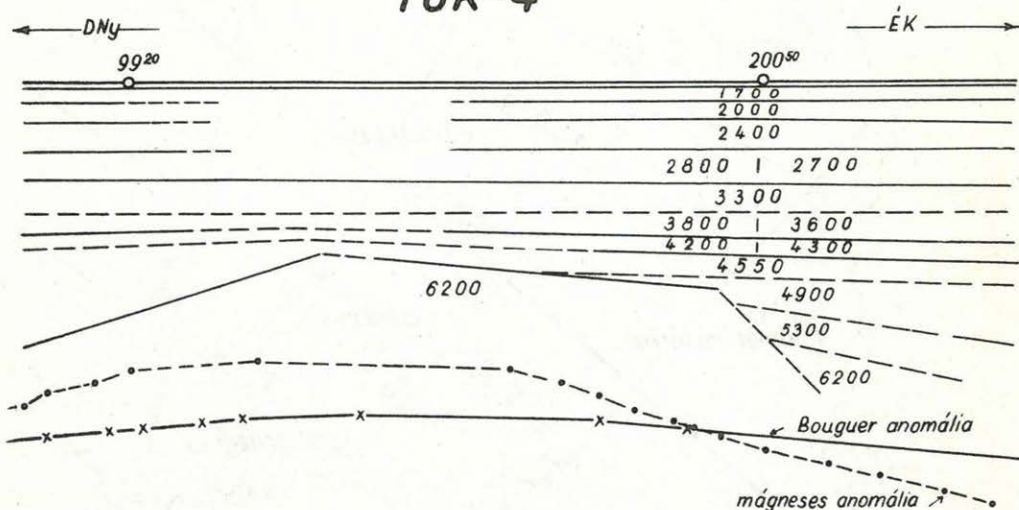
A kutatási területet eredményeink alapján a következő részekre lehet osztani:

1. A ferencszállási gravitációs maximum vidéke.
2. Makó-Hódmezővásárhelyi árok.
3. Battonya-Tótkomlós-Pusztaföldvár paleozoós gerinc.
4. Békéscsaba-Kétegyháza vonaltól nyugatra húzódó mélyterület.

#### 1. A ferencszállási gravitációs maximum vidéke

A gravitációs maximumom a ToR-2 és ToR-4 refrakciós szelvényünk halad keresztül. A paleozoós alapkőzet az egész területen itt jelentkezik a legnagyobb valódi sebességgel (6200-6300 m/s). Mélységét 2500-3000 m-ben határoztuk meg. Szerkezeti formája magas helyzetű rög, melyet a fiatalabb kora, feltehetően mezozoós üledékek is elborítanak,

### TOR-4

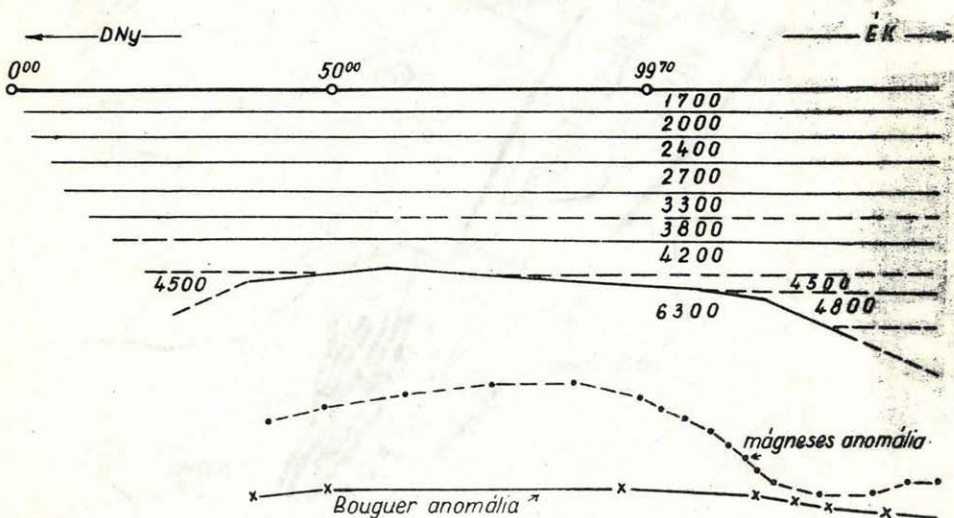


2. ábra. A ToR-4 szelvény DNY-i szakasza a ferencszállási szerkezettel

illetve kiékelődnek a rög oldalán (lásd 2., 3. ábrát). A gravitációs képen nagy pozitív anomáliával jelentkezik, ami nagysűrűségű kőzet jelenlétére utal. A kutatási terület legnagyobb pozitív mágneses ano-

máliáját is itt észlelték. A mágneses mérések eredményei alapján nagy mágneses szuszceptibilitású kőzet jelenlétére következtethetünk. Mivel a ferencszállási szerkezeten lemélyített mélyfúrás az alapkőzetet nem érte el, a magyarországi adatokkal a kőzet anyagát megállapítani nem lehet. A Jugoszláviába átnyúló ferencszállási gravitációs maximum összefüggésben van a nagykikindai szerkezettel, ahol már mélyfúrási adatok ismertek az alapkőzet anyagára nézve. Itt 2200 m-ben a mélyfúrás gneiszt ért el. A gneiss átlagsűrűsége nagyobb, mint a mezozoós üledékéké, sőt meghaladja a paleozoós kristályospala sűrűségét is. A mágneses szuszceptibilitása is nagyobb, mint a környező kőzetek szuszceptibilitása. Ezen adatok alapján feltételezhetjük, hogy a ferencszállási gravitációs és mágneses maximum hatója gneisz.

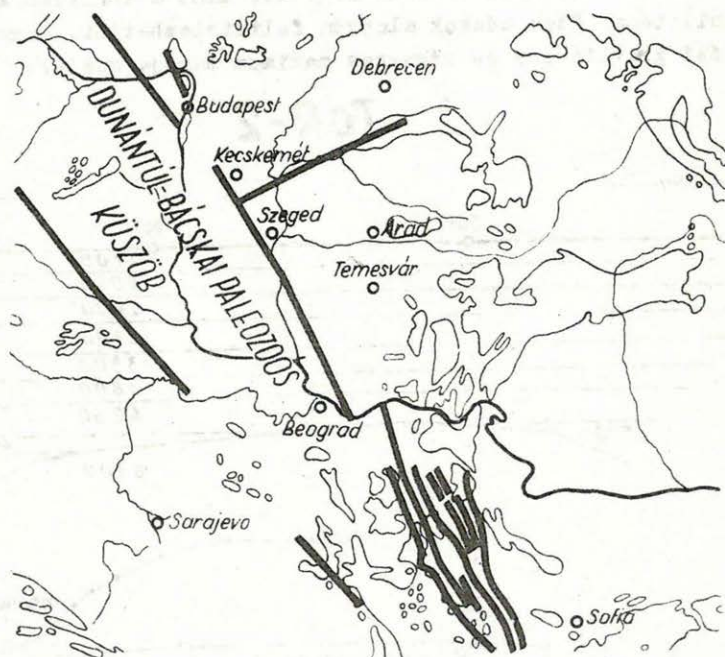
## TOR-2



2. ábra. A ToR-2 szelvény DNY-i szakasza a ferencszállási szerkezettel

A ferencszállási gravitációs maximum és szeizmikusan kimutatott rög nagyszerkezeti szempontból is lényeges tényező. Scheffer Viktor a "Magyar közbülső tömeg kérdéséhez" c. munkájában a Kraistida törésrendszer és a jugoszláviai furások eredményeinek ismeretében feltételezi, hogy a törésrendszer Magyarországon is folytatódik. Ezzel kapcsolatban valószínűsíti, egy nagy paleozoós gerinc létezését, mely Magyarország középső részén húzódik végig DK-ÉNy irányban. Ez az úgynevezett Dunántul-Bácskai paleozoós küszöb, melynek keleti törésvona-

lát Belgrád-Szeged-Kecskemét vonalában adja meg (4. ábra). A fázis-korrelációs refrakciós mérések a ferencszállási paleozoós tömb kimutatásával megerősítették Scheffer Viktor elképzelését. A paleozoós tömb valószínűleg a Dunántul-Bácskai paleozoós küszöb része. Figyelemre méltó, hogy a ferencszállási gravitációs maximum csapásirányában találjuk a nagykőrösi gravitációs maximumot is. A két gravitációs maximumot összekötő vonal jó egyezést mutat a Scheffer Viktor által feltételezett Dunántul-Bácskai paleozoós küszöb keleti szegélyének irányvonalával.

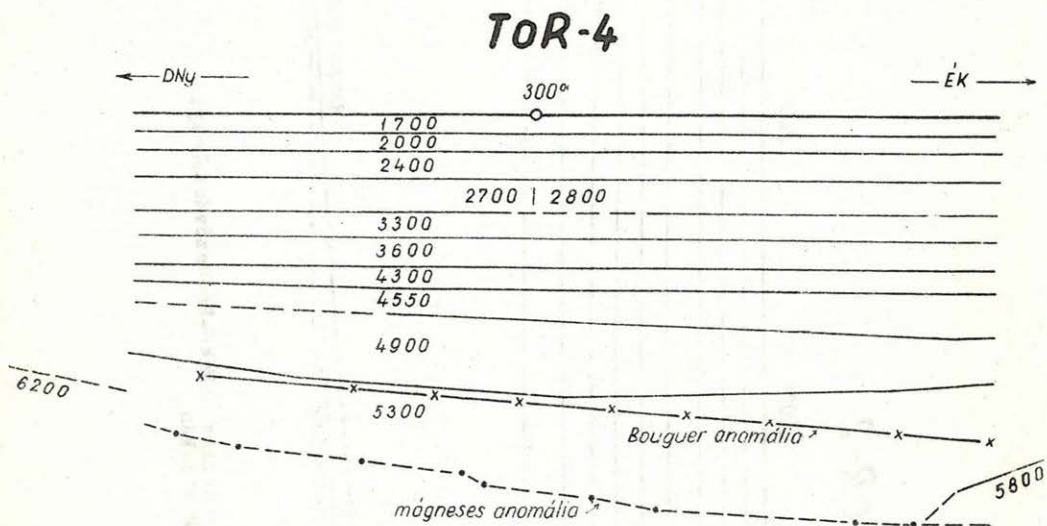


4. ábra. A Dunántul-Bácskai paleozoós küszöb és a Kraistida törérendszer E-i szakasza

## 2. Makó-Hódmezővásárhelyi árok vidéke

Valamennyi DNY-ÉK irányu refrakciós szelvényünkön sikerült kimutatni, hogy a paleozoós alaphegység egy DK-ÉNy irányu vonal mentén hirtelen elmélyül. Ezekon a szelvényeken még 3500-4000 m mélységben ki tudtuk mutatni a nagysebességű alapkőzet felületét. A ToR-4. szelvé-

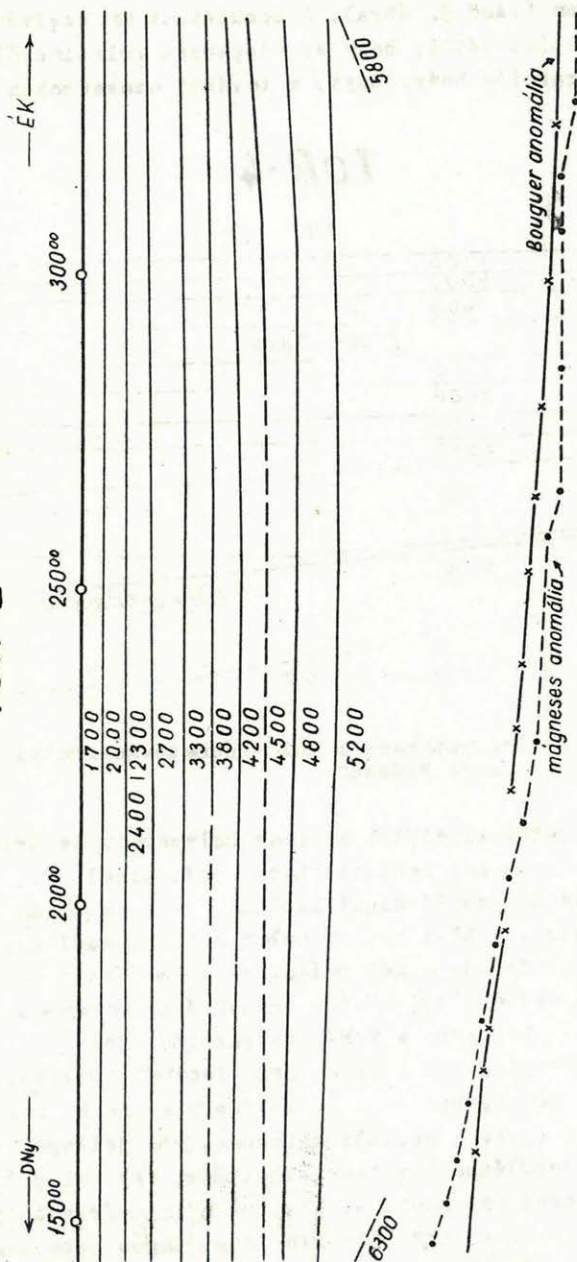
nyen mutattuk ki a legmélyebben az 5800 m/s valósi sebességű alapkőzetet 6100 m mélységben (lásd 5. ábra). A bemutatott két szelvényrészleten (5-6 ábra) jól lehet látni, hogy az alapkőzet felszínéről egy szakaszon kaptunk refrakciós beérkezést, a további szakaszokon pedig



5. ábra. ToR-4. szelvényszakasz a Makó-Hódmezővásárhelyi árok vidékén

már nem. Ezen alapon tudtuk kijelölni az árok helyzetét. Az árok ÉK-i határvonalát igen pontosan meg lehetett határozni, mivel az összes DNY-ÉK irányú szelvényen hasonló képet kaptunk, mint az ábrán látható két szelvényrészleten. A DK-i határvonalat a ferencszállási paleozoós tömb jelezte. Ilyenformán a két paleozoós kiemelkedés közt kialakult egy 10 - 15 km szélességű, DK-ÉNy irányú árok körvonala. A mélyterület csapásirányában mértük be a ToR-8 refrakciós szelvényt. Az utidőgörbe jellege, és az időadatok alapján arra lehetett következtetni, hogy az alapkőzet nagy mélységben van. Az utidőgörbe ágak folytonos sebességeloszlású, éles ugrás nélküli sebességgörbe jellegét mutatták, amiből nyugodt településre következtethettünk. Az alapkőzetről refrakciós első beérkezést nem kaptunk. Mint második beérkezés jelentkezett a vonal DK-i szakaszán egy 5600 m/s látszólagos sebesség, lövés ellenlövés irányban. A valódi sebesség is 5600 m/s-nak adódott, ami feltételezésünk szerint a paleozoós alapkőzet felszínét jelzi. A

# TOR-2



6. ábra. TOR-2. szelvénytiszakasz a Maró-Hódmezővársárhelyi árok vidékén





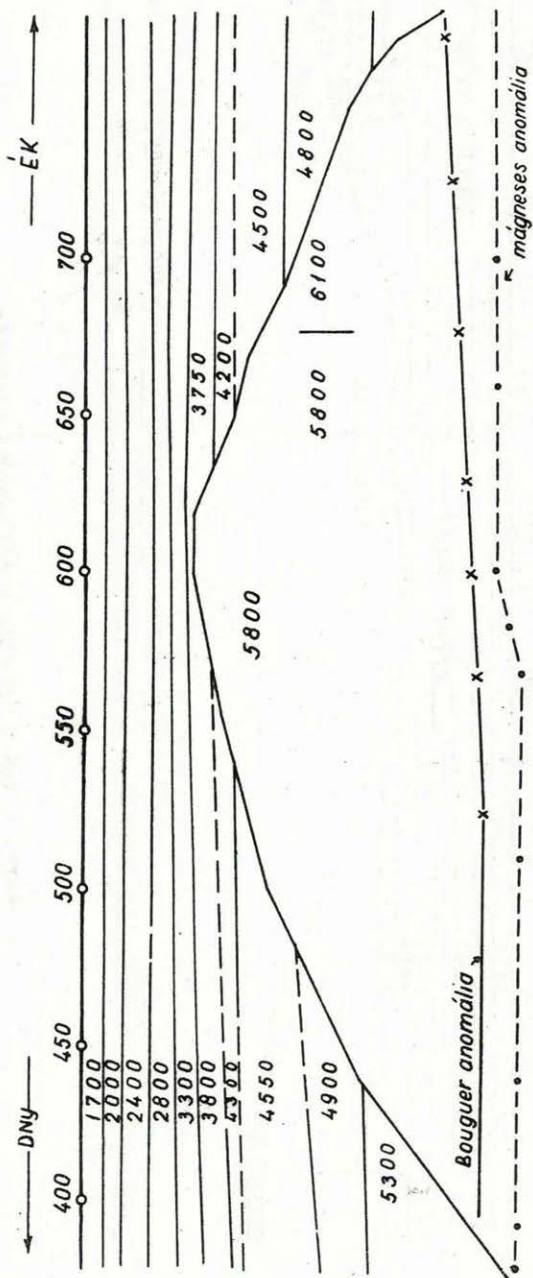
lási gneisz sűrűségénél, de nagyobb a paleozoós kristályos palánál.

A Makó-Hódmezővásárhelyi árok egyébként Bonvec által ismertetett Kraistida törésrendszerbe - irány és jelleg alapján - jól illeszkedik. A Kraistidák létezését 1936-ban Boneev állapította meg és mint fiatal tektonikus rendszert jellemezte, mely a Struma és Morava folyók irányában részutosan szeli át a Balkán félszigetet. A vizsgálatok azt mātatták, hogy a Kraistidák törésszerkezetét hosszanti törésvonalak jellemzik. A törésrendszerek mentén igen nagy árkok és sasbércek keletkeztek, amelyek egynémelyike egyoldali, másika kétoldali nyomásnak volt kitéve. A Kraistidák hosszú, viszonylag keskeny - átlagosan 50-70 km széles - tektonikus sávot alkotnak. A töréstektonikát és különösen a tektonikus árkokat a konzervatív kifejlődés jellemzi, amit a Kraistidák hosszú ideig tartó tektonikus működése határoz meg. Az egyes törések és különösen az árkok kifejlődése annak ellenére világosan kifejezett szakaszokban ment végbe. A Kraistidák régi töréskomplexumot képeznek a Balkán félszigeten; olyan megkülönböztető tektonikus vonásnak kell őket tekintenünk, amely DK-felé az Égei és Vörös tengerig terjed. A tektonikai árkok jellemzői: átlagos szélességük 10 - 15 km, vetőmagasságuk 1500 - 2500 m-ig terjed. Ha a Belgrádtól K-re levő törésrendszert meghosszabbítjuk, éppen a fáziskorrelációs refrakciós mérések segítségével kimutatott Makó-Hódmezővásárhelyi árok vonalát érjük el. Az eredmények alapján valószínű, hogy a kimutatott árok a Kraistidák magyarországi folytatása. Ezt alátámasztja a Kraistida törésrendszer és a Makó-Hódmezővásárhelyi árok irány, szélesség és vetőmagasságának azonossága. A refrakciós mérések eredményei igazolják a Dunántul-Bácskai paleozoós küszöb létezését, s a Kraistida törésrendszer magyarországi folytatásának elméletét gyakorlatilag is megerősítik.

### 3. Battonya-Tótkomlós-Pusztaföldvár paleozoós gerinc

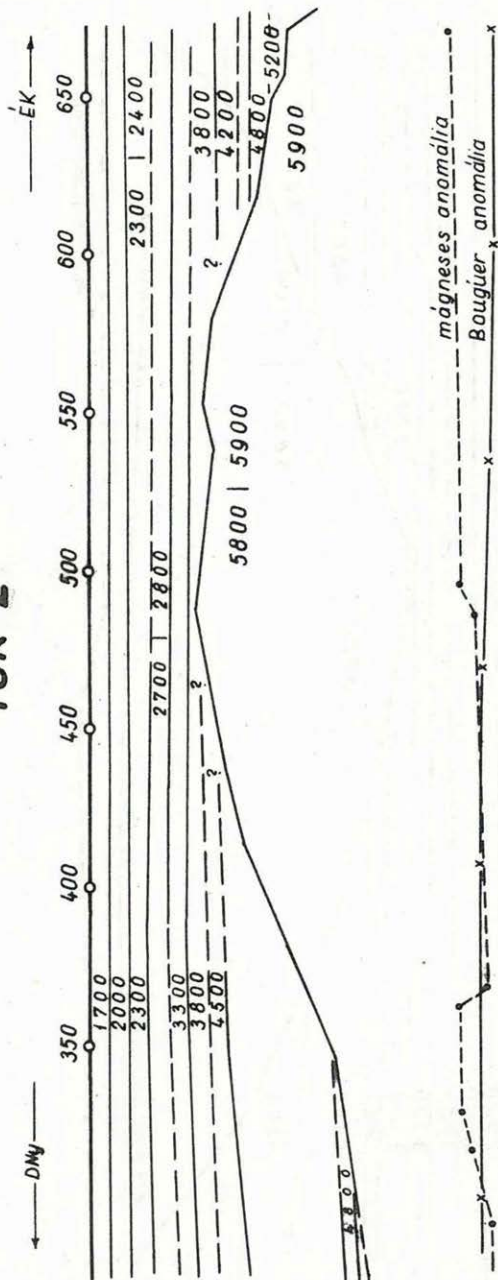
Kutatási területünk legnagyobb részét egy DK-ÉNy irányu paleozoós vonulat foglalja el, amely Battonyánál van a legmagasabb helyzetben, mintegy 1000 m körül. Innen ÉNy irányban haladva fokozatosan mélyül. Nagyszénás környékén a ToR-7 szelvény mentén eléri a 3500-4000 m-es mélységet. A mélyfurások adatai szerint Battonyánál paleozoikumot, Tótkomlóson mezozoós mészkövet, Pusztaföldváron paleozoós kristályos palát találtak. A refrakciós szelvényeken a paleozoós kőzetek (gránit és kristályos pala) Battonyánál 5600 m/s, Tótkomlóson és Pusztaföldváron 5800 m/s (lásd 8-9. ábrát) valódi sebességük. A tótkomlósi területen a mezozoós rétegek felületéről refraktált beérkezést nem kaptunk és így csak a paleozoikum felületének mélységét tudtuk meghatározni.

## TOR-4



8. ábra. A Tor-4. szelvény pusztaföldvári szakasza

## TOR-2



9. ábra. A Tor-2, szelevény tótkomlósi szakasza

A pusztaföldvári gravitációs minimum helyén a paleozoós alapkőzet magas helyzetben van. Feltételezésünk szerint a paleozoós kristályos pala sűrűsége itt kisebb, mint a környező mezozoós üledékek sűrűsége, ezáltal ott, ahol a paleozoikum emelkedni kezd, a gravitációs értékek csökkennek. Tótkomlósan a furásokból ismert mezozoós mésszkő fedi az alapkőzetet. Itt gravitációs maximumot és ugyancsak szeizmikuskiemelkedést találunk. A battonyai rész gravitációs maximuma szintén szeizmikusan emelt helyzetű rész. Környezetéhez képest alacsonyabb helyzetben van. A gravitációs maximum a nagyobb sűrűségű gránit helyzetével hozható összefüggésbe.

#### 4. Békéscsaba-Kétegyháza vonaltól Ny-ra kimutatott mélységzóna

A DNy-ÉK irányu ToR-3, ToR-2 és ToR-4, refrakciós szelvényeken Békéscsaba-Kétegyháza vonaltól Ny-ra paleozoós kőzetek szempontjából mélységzóna mutatkozott. Mindhárom szelvényen a paleozoós alapkőzet nagy dőlésszögű vetők mentén olyan mély helyzetbe került, hogy a leszakadt rész felületéről refraktált beérkezést már nem kaptunk. A ToR-4. szelvényen a pusztaföldvári szerkezet keleti szárnyán is megtaláljuk az előbb említett törést. A törés után mintegy 10 km-re az alapkőzet felszínéről nagy látészögös sebességgel jelentkező első beérkezést kaptunk, mely Békéscsaba irányában erős emelkedést mutat. Az alapkőzet valódi sebessége 6100 m/s, ez a legnagyobb a ferencszállási alapkőzetsebesség után. Valószínű, hogy a pusztaföldvári paleozoós tömb keleti szárnyának anyaga más kőzet. A valódi sebességek alapján arra következtethetünk, hogy a kristályos pala helyett itt más nagyobb sűrűségű anyag van. Erre utal az a tény, hogy a gravitációs értékek Békéscsaba irányában emelkedést mutatnak. A nagysebességű alapkőzet emelkedése és a gravitációs emelkedés ezen elgondolás alapján összhangban áll.

A fáziskorrelációs refrakciós mérések Dél-Kelet Magyarország nagy-szerkezetének felderítésén kívül ipari szempontból is értékes munkát végeztek, amennyiben a szelvények komplex kiértékelése folytán Nagymágócs, Medgyesbodsás és Mezőkovácsháza környékén olyan geológiai szerkezeteket mutattunk ki, melyek CH kutatás szempontjából reményteljesek lehetnek. Igen érdekes lehet még a Makó-Hódmezővásárhelyi árok is olajkutatás szempontjából, amennyiben feltételezzük, hogy az olaj anyakőzete itt volt és migráció révén innen került a pusztaföldvári és tótkomlósi szerkezetekbe.

Eredményeinket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a fáziskorre-

lációs refrakciós mérések a kitűzött célt elérték, mivel segítségével megismertük DK Magyarország nagyszerkezetét, így a ferencszállási gneisz alapkőzetet, mely nagyszerkezeti szempontból beleilleszthető a Magyar közbülső tömeg"-be, a gneisz alapkőzet és a Battonya-Tótkomlós-Pusztaföldvár paleozoós gerince közt húzódó Makó-Hódmezővásárhelyi árkot, mely a Kraistida törésrendszer magyarországi folytatása, továbbá a paleozoós gerinc helyzetét, mélység és dőlésviszonyait és a keleti mélyebb területrészt. Az eredmények kétségkívül igazolják, hogy a fáziskorrelációs mérések komoly eredmények elérésére képesek mind tudományos, mind az ipari kutatás szempontjából.