

# A kőolajipari szeizmikus mérések néhány földtani eredménye.

A Kőolajipari Tröszt Szeizmikus Üzemében az elmúlt hét év alatt sok földtani szempontból is értékes adat halmozódott fel, amelynek szélesebb körben történő ismertetése sürgető feladat.

A nagymennyiségű anyag részletes tárgyalása meghaladja jelen előadás kereteit. Éppen ezért csak néhány kiragadott példa részletesebb ismertetéséről, és néhány elvi kérdés felvetéséről lehet szó.

Mindenekelőtt le kell szögezni, hogy a szeizmikus mérések földtani értelmezése más refrakciós és más reflexiós méréseknél. A refrakciós méréseknél a szerkezeti megállapításokon kívül a sebességértékek segítségével a képződmények korát, elterjedését és vastagságát is meg lehet határozni - természetesen egyéb, elsősorban fúrási adatokat is figyelembe véve -. Ugyancsak könnyebb a kiékelődési övezetek, vetők felismerése. A reflexiós mérések elsősorban a szerkezeti formák meghatározására alkalmasak. A kiékelődések, kivékonyodások megállapítása néha nehézségekbe ütközik. Problémát okoznak a reverberációk is, mert ezek biztos elkülönítése rendszerint kétséges. Ezek szerint tehát a refrakciós módszer alkalmasabb alaphegységkutatásra, a különböző korú képződmények elhatárolására, tektonikai mozgások megállapítására. Lényeges hibája azonban a módszer átlagoló volta, bár ezen a mérési és kiértékelési módszer változtatásával esetleg segíteni lehetne. A reflexiós módszer a felszínhez közelebb eső, elsősorban hajlott, nem töréses úton létrejött szerkezetek kimutatására volt alkalmasabb. A kőzetek minőségére és korára nem ad felvilágosítást.

Az eddig elmondottakhoz kapcsolódva a földtani eredményeket is két csoportba kell osztani. Az eredmények egy része a reflexiós mérések anyagából származik. Ezek elsősorban az üledékösszlethez tartozó hajlott formák, antiklinálisok, amelyekhez sokszor igen nagy gazdasági jelentőségű szénhidrogén telepek kapcsolódnak. Ilyen pl. Pusztaföldvár és Hajdúszoboszló.

A pusztaföldvári gáztároló szerkezet felfedezése kizárólag szeizmikus mérések alapján történt. Egyéb geofizikai mérések ezen a területen nem utaltak antiklinális jelenlétére. Pusztaföldvár gravitációs minimumterület. Az itt végzett reflexiós mérések határozott kiemelkedést mutattak. Az ezek alapján kitűzött fúrások kezdetben gázt, később pedig kőolajat tártak fel. A szerkezetet a fúrások szerint a paleozoós kristályos pala összlet kiemelkedése fölött pannon üledékek felboltozódása alkotja.

A hajdúszoboszlói szerkezetre szintén reflexiós mérések hívták fel a figyelmet. A szeizmikus kiemelkedés a gravitációs maximumtól ÉNy-ra van. A hajdúszoboszlói reflexiós mérések alapján kitűzött fúrások hazánk jelenlegi legnagyobb gázmezejének felfedezéséhez vezettek. A reflexiós méréseket refrakciós mérésekkel egészítették ki. A hajdúszoboszlói nagy anyag a végleges kiértékelés után egy külön előadásban kerül majd ismertetésre, így ezzel részletesen nem kívánok foglalkozni. Mindössze csak annyit, hogy a reflexiós és refrakciós mérések a fúrásokhoz hasonlóan bizonyítják, hogy itt nem egységes az alaphegység. A kutatási terület D-i szegélyén kristályos pala alaphegység van. É-felé haladva a kristályos alapkőzet fokozatosan a mélybe süllyed és fölötte a flis összlet jelenik meg. A terület egy részén a fúrások szerint bizonytalan korú, mészköves felépítésű, feltehetően mezozoós

közvetösszet is van. A refrakciós mérések elsőrendű feladata a különböző kőzetek elterjedésének elhatárolása. Az eddig történt feldolgozás alapján ez lehetséges lesz.

Ugyancsak reflexiós mérések alapján indult meg a kutatás Görgeteg-Babócsa környékén is. Ennek alapján gazdaságilag jelentős gázkincset tártak fel. Ehhez hasonló kiemelkedést állapítottak meg a szeizmikus mérések Heresznye és Vizvár környékén is. Az ezeken a területeken a közelmúltban megindult kutatások biztatóak.

Az előbbieken említés történt már a flis összeletről. Ennek kimutatása refrakciósan már több helyen megtörtént. A flis összeletet refrakciós mérésekkel jól nyomon lehet követni, határozott sebességértékekkel jelentkezik. A flis zónát, pontosabban annak D-i szegélyét, Hajdúszoboszló, Szolnok, Zagyvarékas, Törtel-Nagykőrös vidékén sikerült kimutatni. A flis refrakciósan, nagy területekre kiterjedően 4400-4650 m/s sebesség jellemzi. Sok helyen a flis összelet vastagságát is sikerült meghatározni. Lényeges azonban, hogy a refrakciós mérések eddig csak a flis zóna D-i szegélyén történtek, így É-felé való elterjedését nem lehetett tisztázni. Remélhető azonban, hogy a jelenleg Tiszaörs környékén folyó mérések erre a kérdésre is feleletet fognak adni. Az eddigi mérésekből megállapítható a flis kiékelődése, illetve megszűnése Törteltől Ny-ra. Ugyancsak tisztázottnak látszik a flis D-i határa Hajdúszoboszló vidékén, ahol a kristályos palán kiékel.

Feltűnő jelenség, hogy a refrakciós mérések a flis összeletben aránylag ritkán mutatnak ki vetőket, holott a fúrások szerint erősen tektonizált. A két tény között csak látszólagos az ellentmondás. A tektonizáltság nem jelenti feltétlenül nagyobb, refrakciósan is kimutatható vetők jelenlétét. Az erős tektonikai behatásokat gyűredezettség, vagy számtalan apró vető sorozata is képviselheti. Emellett az esetleges nagyobb vetők mellett kialakult szintkülönbséget a lepusztítás utóbb teljesen lesimíthatja. A vetősik maga pedig - szintkülönbség nélkül - szeizmikus módszerekkel nem mutatható ki.

A dunántúli refrakciós mérések közül földtani szempontból a Bázakerettye környékieket szeretném kiemelni. A kerettyei mezőt É-D-i irányban harántoló szeizmikus szelvény szerint közvetlenül a mező alatt az alaphegységben árok mutatkozik. (1. ábra)

Mechanikailag az árok és a felette levő pannon felboltozódás úgy magyarázható, hogy az alaphegységben kialakult árokba fiatal üledékek települtek. Később kétoldali nyomás hatása az árkot kitöltő üledék egy részét kinyomta, és jött létre így a pannon üledékek boltozata. A kétoldali nyomás elvileg a mélyebb szintekben (magában az árokban) meredekebb, a felsőbb szintekben pedig fokozatosan enyhébb dőlést eredményez.

A jelenleg rendelkezésre álló fúrási adatok az árok jelenlétének nem mondanak ellen, de nem is bizonyítják. A legmélyebb B-380-as fúrás, amely 3023 m mély és feltehetően helvét koru rétegekben fejeződött be, a szeizmikus mérések szerint már az árok területére esik. A fúrásokban - dr. Dank Viktor legutóbb közölt értékezése szerint - a mélyebb szintek felé haladva a rétegek dőlése nő. Érdekes, hogy a kerettyei mező területe mágneselesen kisebb értékeket mutat, mint a környező területek.

A szerkezet kialakulásának kora pontosan nem tisztázható. Annyi azonban megállapítható, hogy - ha a betelepült üledékek helvét korát elfogadjuk - hogy az árok kialakulása a neogén előtt történt. Az árok kétoldali nyomása pedig - amely az üledékek felboltozódását okozta - a pannonban történt. A szeizmikus adatok alapján a mozgás korát vagy az alsó- felsőpannon határra, vagy még inkább a felsőpannonba kell tennünk.

Ugyancsak az ezen a környéken végzett mérések arra is utalnak, hogy Lo-

vászi területén az alaphegység 5000 m, vagy annál nagyobb mélységben várható.

Az Alföldi refrakciós mérések közül igen nagy jelentőségük a Battonya-Tótkomlós-Ferencszállás térségében végzettek. Miután ezek ismertetésével más előadás részletesen fog foglalkozni, röviden csak annyit, hogy az itt kimutatott Hódmezővásárhely-Makó-i árok (2. ábra), amelynek átlagos mélysége 7 km, hazánk egyik legmélyebb része. Ez az árok valószínűleg folytatása a Balkánon kimutatott Kraistida ároknak és így része egy nagyjelentőségű regionális törésnek. Az árok üledékanyaggal van feltöltve. A feltöltő üledékek kora a refrakciós mérések alapján pontosan nem tisztázható, mert a nagy mélységek miatt nem lehet a szokványos sebességértékekre számítani. A kérdés eldöntése csak nagymélységű fúrásokkal lehetséges. Meg kell azonban jegyezni, hogy az árkot kitöltő üledékek nyugodt, vízszintes, vagy közel vízszintes települést mutatnak, és így szerkezeti felépítésben a Kraistida árok legfiatalabb részéhez tartoznak, amelyek Boncev szerint oldalnyomást még nem szenvedtek.

Kétségtelen, hogy az árok kimutatására csak a fáziskorrelációs refrakciós mérés volt alkalmas. Az anyag értelmezése sok helyen vitatható. A kérdés tisztázása csak további kutatások után lesz lehetséges.

Szigetvár környékén a szeizmikus mérések szerint a mélyfúrásokban megismert kristályospalán (6200 m/s) kívül, más nagysebességű, feltehetően tehát idősebb korú kőzetek is vannak. A mérési terület, amely Szigetvártól É, ÉNy-ra található, szerkezeti szempontból két részre osztható. A Ny-i részen a kristályos palára települt 5200 m/s sebességű réteg a felszínhez közel helyezkedik el. Fölette, csak 1900 m/s sebességű összlet van. K-felé az 5200 m/s sebességű réteg egy vető mentén a mélybe süllyed. A vetőtől K-re egy kis medence alakult ki, amelyet magas helyzetű alaphegység vesz körül. Később tektonikus mozgások hatására a medence két részre tagozódott. Az ily módon létrejött D-i medencerészbe 4800 m/s sebességű rétegösszlet települt be. Az É-i medencerészben pedig a mozgás hatására az 5200 m/s és a 6200 m/s sebességű, feltehetően különböző korú rétegek egymás mellé kerültek. Az egész medencében előtűnt 3100-3600 és 1900-1950 m/s sebességű réteg van. (3. ábra)

A rétegek korát és közzettani összetételét meghatározni nem tudtuk. A közel eső mecsekhegységi kifejlődést és a fúrási adatokat figyelembevéve a 6200 m/s sebességű réteg feltehetően paleozoós, kristálypala, az 5200 m/s réteg fiatal paleozoós, vagy idősebb mezozoós, 4800 m/s-os pedig fiatalabb mezozoós kőzet. A kisebb sebességek neogén üledékösszletet képviselnek. (4. ábra)

Hasonlóan egy kis medencét mutattak ki a Baja környéki mérések is. A mérés a Duna melletti felszíni triász kibúvásoktól indult ki, K-felé haladva a triász rétegek erős elmélyülést mutatnak, majd ismét emelkedés látható. (5. ábra) A medencébe 4200-4750 m/s, és 3400-4000 m/s nagyobbsebességű rétegek települnek, kisebbsebességű (1700-2400 m/s) rétegösszlet alatt. A nagysebességű rétegek korának meghatározása kérdéses, feltehetően azonban, hogy a miocénen kívül ezek fiatalabb mezozoós (jura?), kisebb sűrűségű (nem mészköves) kőzeteket is képviselhetnek. A kérdés mélyfúrással való tisztázása esetleg kőszénkutatás szempontjából érdekes.

Röviden ennyit a szeizmikus mérések általános eredményeiről. Sok helyen azonban a finom részletek felderítése is lehetséges, még az átlagolóbbnak ismert refrakciós mérések alapján is. Így például pannonbéli mozgások voltak kimutathatók a battonyai és a zagyvarékasi mérési anyagból.

Battonyától É-ra, a ToR 3-as vonal 300<sup>00</sup>-349<sup>00</sup> szakaszán világosan felismerhető az alaphegység pannonban történt kiemelkedése. (6. ábra) Természetesen

lehetséges, hogy a kiékelődés a valóságban csak elvékonyodást jelent, hiszen egy bizonyos határ alatt semmilyen réteg nem mutatható ki refrakciósan. Az is kétségtelen, hogy az itt végzett mérés célja nem a fiatal üledékek vizsgálata volt, hanem az alaphegység kimutatása, és így a mérési szisztéma sem ezt a célt szolgálta. Mindezek ellenére a kiemelkedés ténye nyilvánvalóan megállapítható volt. A fúrásokkal való rétegazonosítás szerint a mozgás kora a felsőpannonba tehető.

Ugyancsak pannon mozgások voltak kimutathatók a zagyvarékasí mérések alapján is. (7. ábra) Ebben az esetben a 4550 m/s sebességgel jellemzett flisösszletnek a fiatalabb üledékek lerakódása közben történt utólagos süllyedését lehet megállapítani. A süllyedés korát 3400-3500 m/s sebességű réteg lerakódása utánra kell tenni. A 2650 m/s sebességű réteg felszíne már ugyanazon a helyen közel vízszintes települést mutat, tehát ennek lerakódása alatt, vagy előtt történt meg a süllyedés. A fúrási adatokkal való egybevetés szerint a 3400-3500 m/s sebességű réteg felszíne - a hibahatáron belül - az alsó- felsőpannon határral esik egybe. Ennek megfelelően a süllyedés korát is erre a határra, vagy pedig a felsőpannon aljára kell tennünk. Meg kell jegyezni azonban, hogy a pannon folyamán az egész Alföld süllyedésben volt. Ezért a terület ezen részének relatív elmélyülését kell megállapítani azzal, hogy itt a süllyedés mértéke gyorsabb volt, megelőzte a környező részeket. Így alakult ki ez a kis szerkezet.

A már említett pusztaföldvári szerkezet sem alakulhatott ki másképpen, mint pannonban történt kiemelkedés hatására. Feltétlenül kellett, hogy a rétegek lerakódása után az alaphegység kissé megemelkedjen, mert pusztán eltérő mértékű rétegtömörüléssel a szerkezet kialakulását magyarázni nem lehet.

A refrakciós sebességértékek földtani korokkal való azonosítása országos viszonylatban nem egyértelmű, nincsenek mindenhová érvényes normák. A sebességértékek viszonylag kis távolságokon belül is erősen megváltozhatnak. A sebességértékek azonosításához mindig fel kell használni a mélyfúrási adatokat, valamint a szeizmokarottázs mérésekkel szerzett sebességadatokat. Ugyanazon képződményhez az ország más-más területein eltérő sebességadatok tartoznak. Ennek okát nem lehet mindig kizárólag a mélységkülönbségekre visszavezetni. Az észlelhető sebesség kialakításában feltétlenül jelentősége van a közzettévalás óta végbement tektonikai folyamatoknak, illetve azok következményeinek. Vagyis - más szóval - feltehetőleg szerepet játszik a sebesség nagyságában a jelenlegi feszültségi állapot. A tektonikai folyamatok következményeikhez tartozik az, amikor a mozgások hatására például a kőzetanyag hosszabb ideig a lepusztulás hatása alá kerül. Ez feltétlenül a kőzet szilárdságának és ezen keresztül sebességének megváltozásához, csökkenéséhez vezet. Ugyancsak sebességváltozást okozhat a tektonikai hatásokra fellépő töredezettség, illetve helyenként a kőzet elmorzsolódása. Általában azonban a különböző erőhatásoknak a sebességre való kihatásáról biztos adataink nincsenek, csak feltételezésekkel élhetünk. De példákat találhatunk. Így Nagylengyel környékén a triász dolomit alaphegységére a szeizmikus mérések igen nagy (6400-6900 m/s, sőt helyenként 7000 m/s-nél nagyobb) sebességet adtak. Ezt valószínűleg a nagylengyeli szerkezet területén az erős tektonikai behatások, a feltehetően több alkalommal jelentkező nagy nyomás okozza. Esetleg úgy is megfogalmazhatnánk, hogy a feszültségek, talán csak részben, még jelenleg is fennállnak. A kérdés eldöntése nehéz, csak bonyolult és költséges laboratóriumi mérések segítségével lehetséges. Erre jelenleg nincs módunk, bár feltétlenül szükség lenne rá.

Beszélni kell arról is, hogy a fizikai határfelület többnyire nem esik egybe a földtani határfelülettel. Ezért a különböző sebességek földtani értelmezése sokszor problematikus. A sebességváltozás mindig a fizikai paraméterekben beálló változást

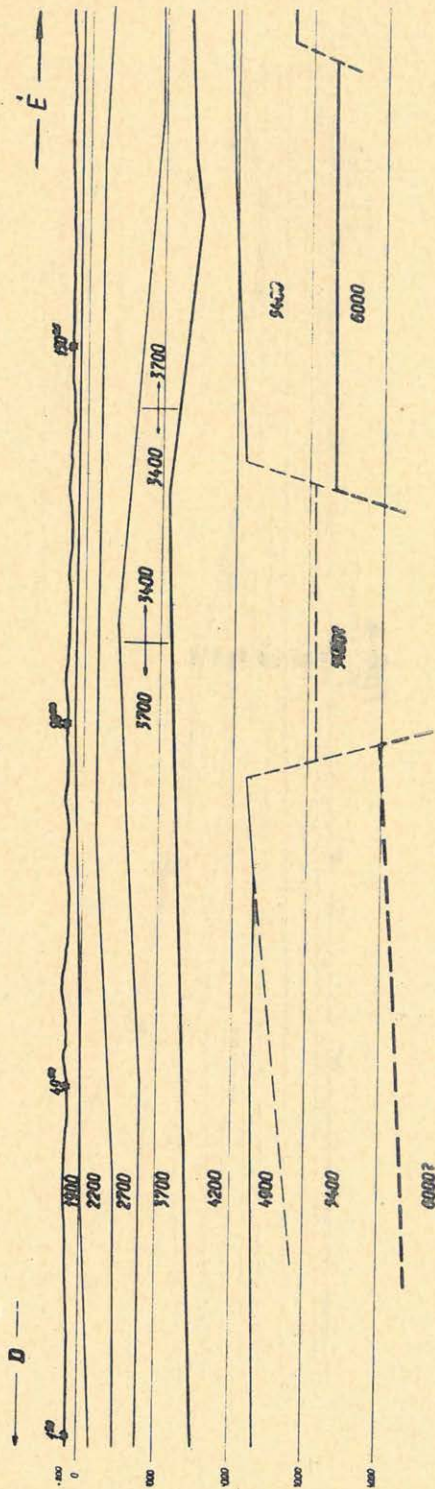
jelent. Előfordulhat az is, hogy a fizikai határfelület nem párhuzamos a földtani határfelülettel (pl. homoklencsés kifejlődés). Ebben az esetben a települési viszonyokról hamis képet kapunk.

Emellett arra is figyelmet kell fordítani, hogy egyes földtanilag fontos rétegek, vagy rétegcsoportok refrakciósan nem jelentkeznek önállóan. Ennek oka vagy az, hogy a réteg csekély vastagsága miatt arról refrakció beérkezést nem is kaphatunk, vagy pedig az, hogy fizikai jellemzői nem nagyon különböznek az alatta vagy felette való rétegektől, és így azokkal együtt egy refrakciós réteget alkot. Így például eddigi hazai tapasztalataink szerint általában ilyenek a miocén, szarmata és torton emeletének üledékei, amelyek rendszerint az alsópannon alsó részével együtt jelentkeznek refrakciósan. Részben vastagsága, részben pedig nem túlságosan eltérő fizikai tulajdonságai miatt.

Összefoglalva az eddigieket elmondhatjuk, hogy a szeizmikus mérések földtani szempontból történő vizsgálata és értelmezése már eddig is fontos és érdekes adatokat szolgáltatott. Kétségtelen, hogy az ilyen irányú vizsgálatok sokszor problematikusak és a kevés tapasztalat miatt még csak kezdeti stádiumban vannak. A közelejtikai paraméterek kiterjedt tanulmányozása sok kérdés megoldását meg fogja könnyíteni. A munkának feltétlenül célja és értelme van, csak módszereinket, szemléletünket és tudásunkat kell fejleszteni. Meg kell ismernünk a külföldi eredményeket is. Biztos, hogy nagyobb tapasztalatok, kiterjedtebb tudás számos értékes következtetés, ezen keresztül pedig fontos fejlődéstörténeti adatok megismeréséhez fog vezetni.

Varga Imre

MeR-17

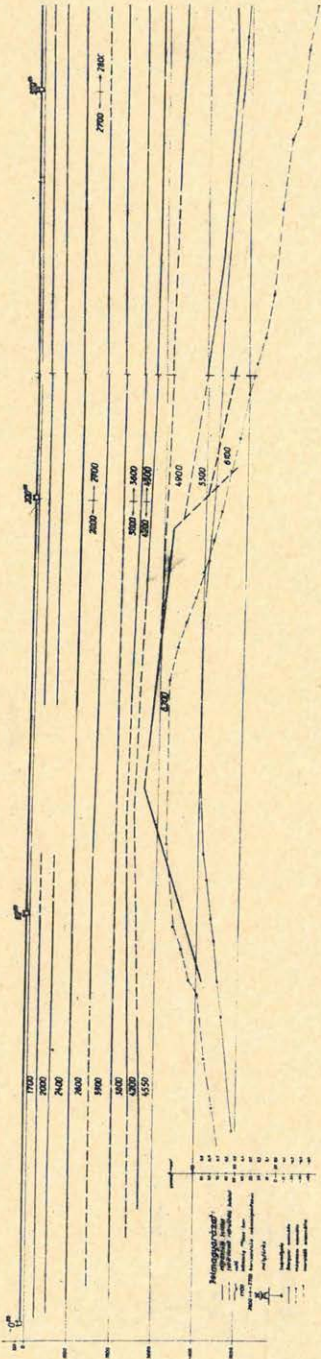


**BEJELÖLÉSEK**  
 a) a tervrajz szerinti  
 b) a tervrajz szerinti  
 c) a tervrajz szerinti  
 d) a tervrajz szerinti  
 e) a tervrajz szerinti  
 f) a tervrajz szerinti  
 g) a tervrajz szerinti  
 h) a tervrajz szerinti  
 i) a tervrajz szerinti  
 j) a tervrajz szerinti  
 k) a tervrajz szerinti  
 l) a tervrajz szerinti  
 m) a tervrajz szerinti  
 n) a tervrajz szerinti  
 o) a tervrajz szerinti  
 p) a tervrajz szerinti  
 q) a tervrajz szerinti  
 r) a tervrajz szerinti  
 s) a tervrajz szerinti  
 t) a tervrajz szerinti  
 u) a tervrajz szerinti  
 v) a tervrajz szerinti  
 w) a tervrajz szerinti  
 x) a tervrajz szerinti  
 y) a tervrajz szerinti  
 z) a tervrajz szerinti

1. ábra

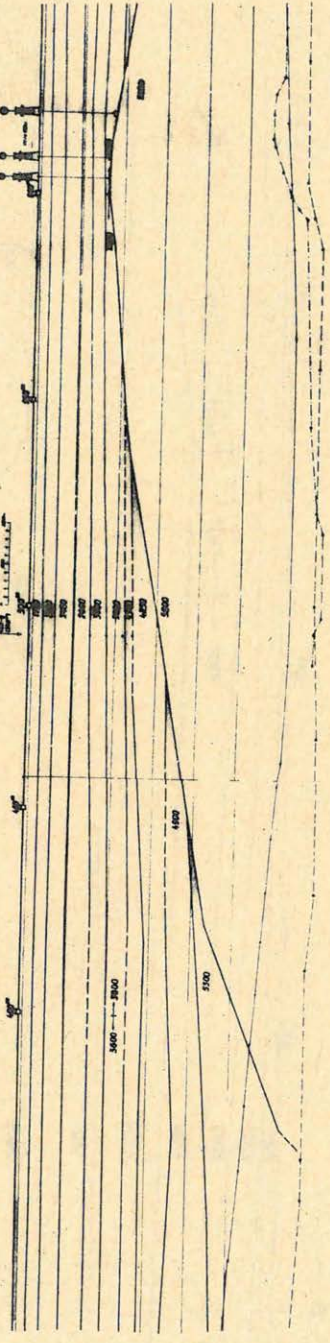
Дневная выработка  
сверхнормативная норма

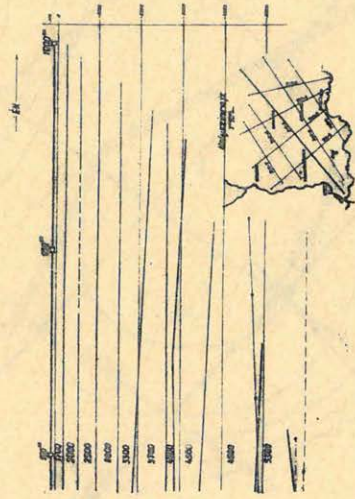
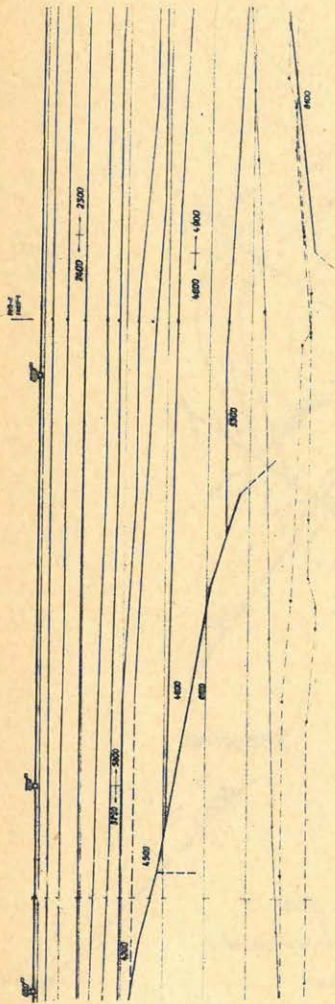
Дневная



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

ТОР-4

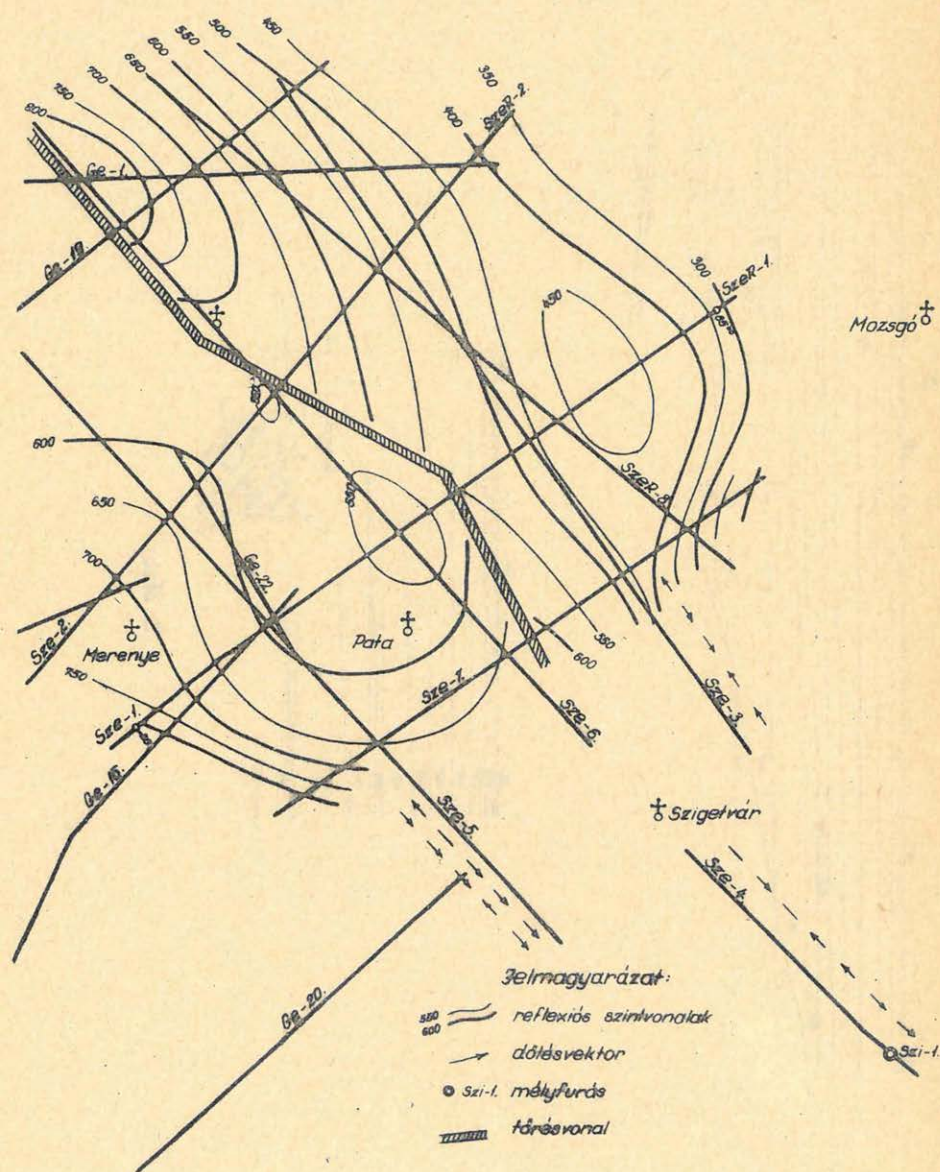




2. ábra



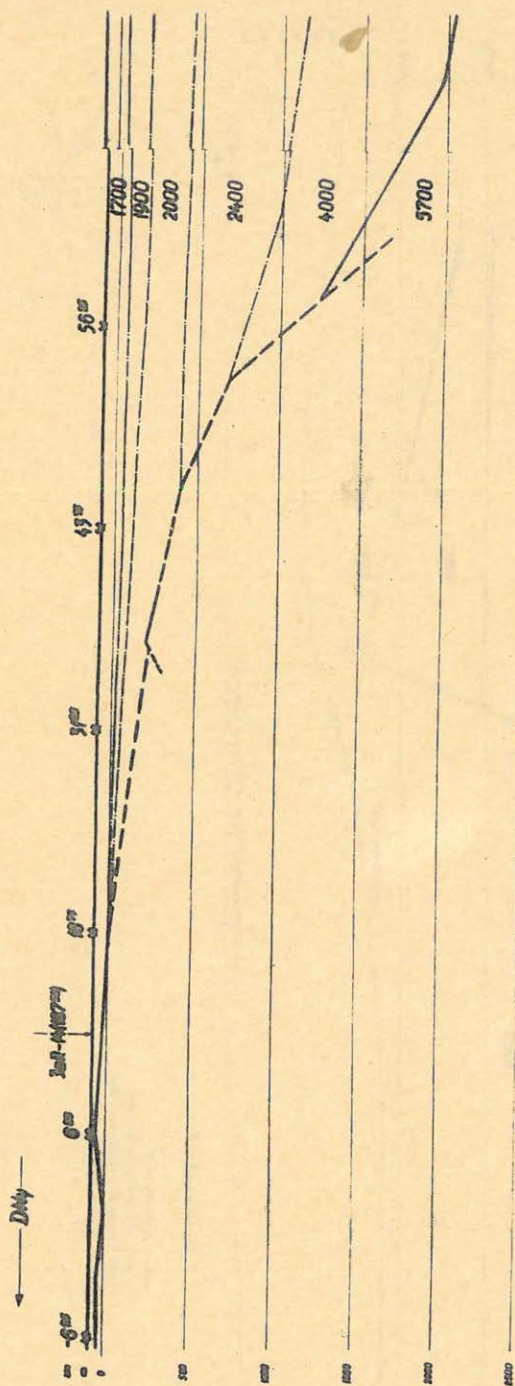
A szigetvári kutatási terület reflexiós szintvonalas térképe.

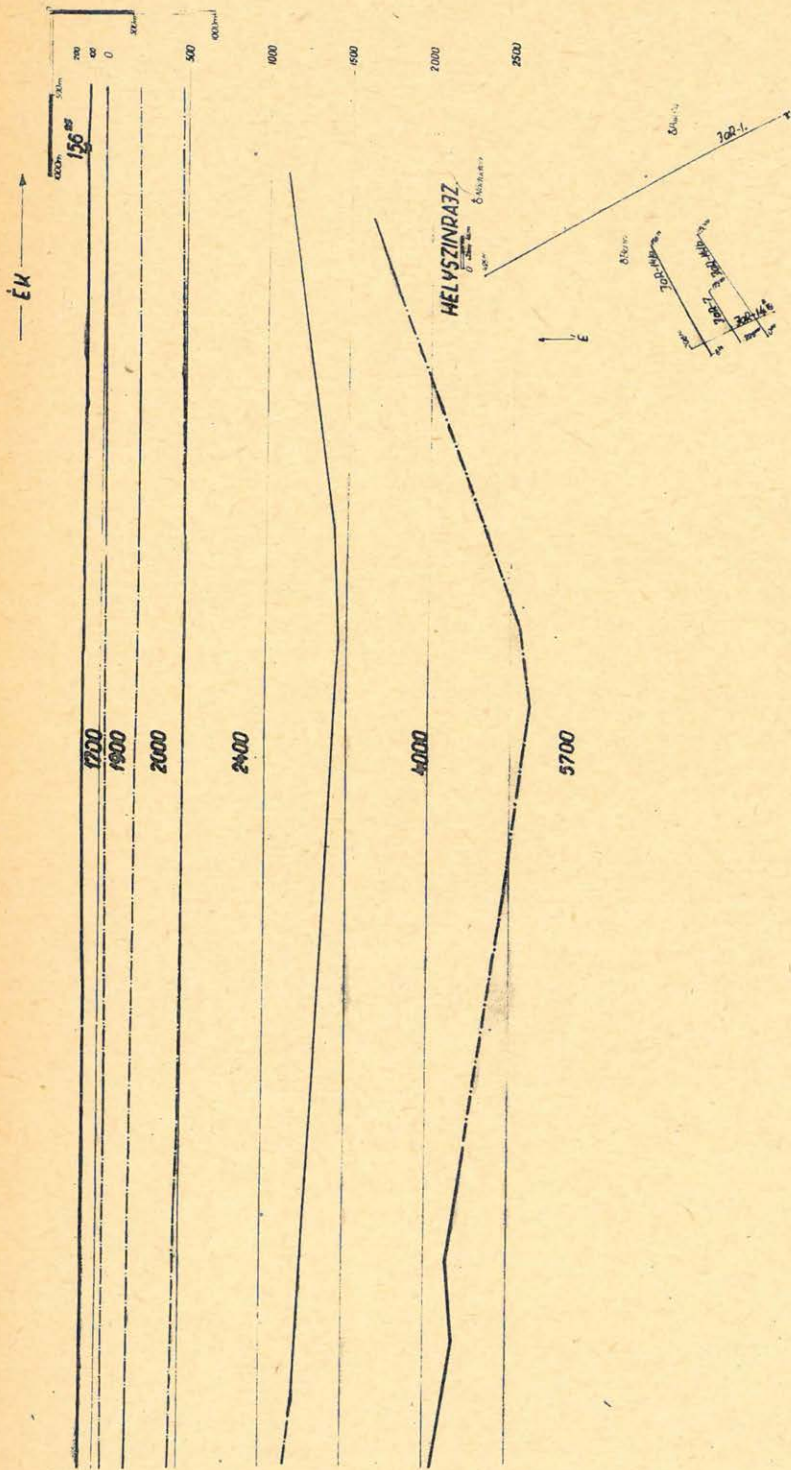


3. ábra

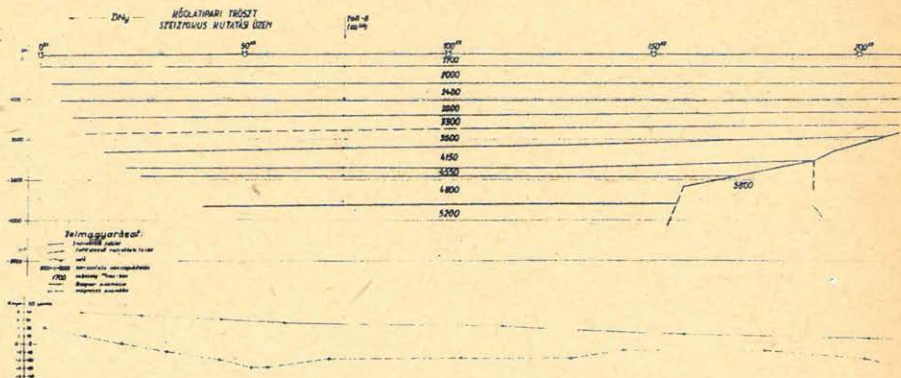


# 302-14/a. REFRACIÓS SZELVÉNY.

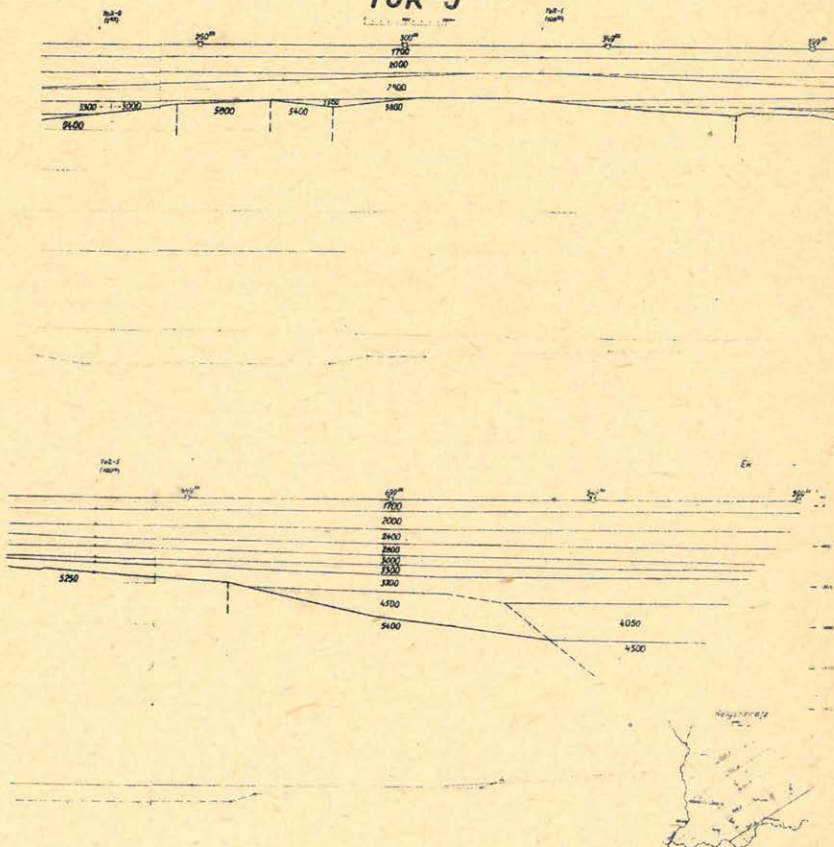




5. ábra



### TOR-3



6. ábra

