A nagyalföldi reflexiós-szeizmikus mérések eredményei és problémái a földtani felépítés tükrében*

HÁMOR NÁNDOR, MOLNÁR KÁROLY, RUMPLER JÁNOS, VARGA IMRE

A cikk a Kőolajipari Tröszt Szeizmikus Kutatási Üzemének 12 év folyamán felhalmozódott mérési tapasztalatait összegezve ismerteti a Nagyalföld-i szeizmikus reflexiós mérések eredményeit és tanulságait, a földtani feladatokat figyelembe véve.

Részletesen tárgyalja a pannon képződmények reflexiós kutatásának problémáit (szeizmogeológiai sajátosságok, kiékelődések, lencsék, diszkordanciák, törések, alsó-felső pannon alemelet határa, a pannon fekü, valamint az ennél idősebb képződmények kutatásának sajátosságait, a vulkáni képződmények szerepét. Kitér a térképszerkesztés nehézségeire, a szeizmikus sebességgel kapcsolatos problémákra, valamint a többszörös reflexiók szerepére. Végül felvázolja a legfontosabb tennivalókat.

В этой статье, обобщая опыт разведки, накопленный в течение 12 лет б Предприятии сейсмической разведки Треста нефтяной и газовой промышленности, в зависимости от поставленных геологических задач описаны результаты сейсморазведки МОВ и сделаны некоторые выводы.

Подробно разбираются проблемы разведки МОВ образований паннона (сейсмогеологические особенности, выклинивания, линзовидные включения, несогласное залегание слоев, нарушения, граница верхнего и нижнего паннона), особенности разведки нижней границы паннона, а также нижезалегающих слоев, роль вулканических образований.

Показаны трудности составления карт, проблемы определения сейсмических скоростей, а также роль кратных отражений. Наконец, намечены наиболее важные разведочные задачи.

Der Artikel gibt unter Zusammenfassung der sich während 12 Jahre aufgehäuften Messerfahrungen des Seismischen Forschungsbetriebs des Erdöltrusts, bei Inbetrachtziehung der geologischen Aufgaben die Ergebnisse und Lehren der in der grossen Tiefebene durchgeführten reflexionsseismischen Messungen bekannt.

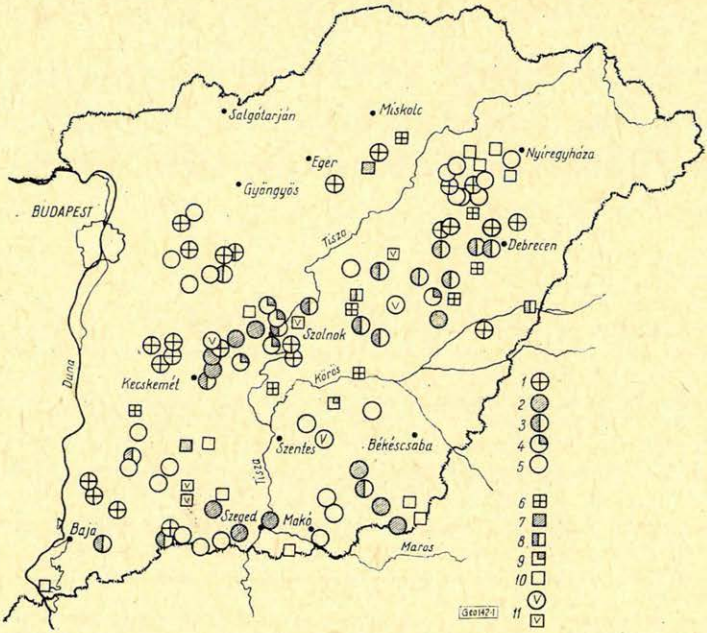
Er bespricht ausführlich die Probleme des Reflexionserforschens der pannonischen Formationen (seismogeologische Eigenheiten, Auskeilungen,Linsen, Diskordanze, Brüche, Grenze der unter-oberpannonischen Unterstufe), die Eigenheiten der Forschung des pannonischen Liegenden sowie der älteren Formationen, die Rolle der vulkanischen Formationen. Der Artikel kommt auf die Schwierigkeiten des Kartenkonstruierens, auf die mit der seismischen Geschwindigkeit zusammenhängenden Probleme sowie auf die Rolle der multiplen Reflexionen zu sprechen. Abschliessend werden die wichtigsten Aufgaben geschildert.

Az *Alföldön* 1936-ban végzett első reflexiós mérések adatai mai szemmel inkább csak történeti jelentőségűek. A felszabadulás után, 1948-tól kezdődően a *Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* végezte a kőolajipar számára szükséges szeizmikus méréseket, főképpen gravitációs maximumok területén (Hajdúszoboszló, Debrecen, Vámospércs, Hajdúböszörmény, Hajdúhadház).

1952-ben alakult meg a *kőolajipar önálló szeizmikus részlege*, amely ezen időponttól kezdve számos szerkezet felkutatását végezte el, és döntő mértékben járult hozzá a nagyalföldi kőolajkutatások eredményeihez.

A reflexiós szeizmikus mérések ereményességét az *1. ábra* mutatja, ahol megjelöltük a szeizmikus mérésekkel kimutatott boltozat és gerincjellegű szerkezeteket, valamint hogy ezek közül eddig melyek voltak szénhidrogén szempontból eredményesek, illetve meddők.

* E tanulmány kizárólag a kőolajipari szezmika eredményeinek kritikai elemzésével foglalkozik, és a kőolajipar közvetlen érdekeit tartja szem előtt.

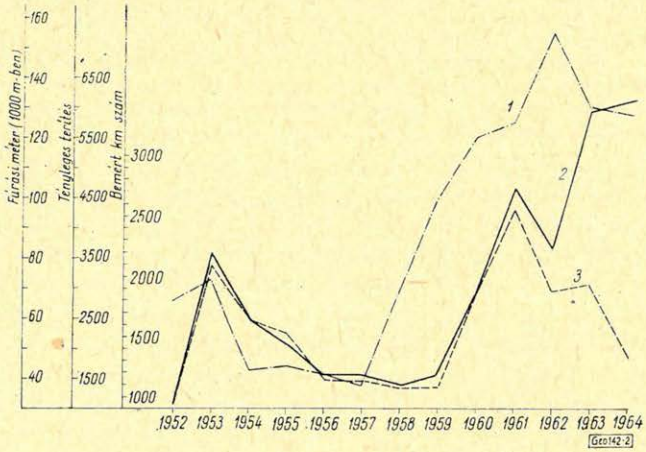


1. ábra

Az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeme által a Nagyalföldön reflexiós mérésekkel 1952 – 1965 között kimutatott boltozatok (1 – 5), illetve gerincek (6 – 10).

Jelmagyarázat:

1; 6. Mélyfúrással megkutatva, meddő.
2; 7. Mélyfúrással megkutatva, olajtároló.
3; 8. Mélyfúrással megkutatva, éghető gáz tároló.
4; 9. Mélyfúrással megkutatva, CO_2 gáz tároló.
5; 10. Mélyfúrással még nem vizsgált szerkezetek.
11. Feltárás, illetve vizsgálat alatt levő szerkezetek.



2. ábra. Összehasonlító teljesítmény adatok

1. Fúrási méterszám
2. Tényleges terítések száma
3. Bemért km

A 2. *ábra* éves bontásban adja a bemért km-t, a tényleges terítéseket, valamint a mélyfúrási méterszámot.

A grafikonról megállapítható a különböző görbék közel párhuzamos menete, bár az 1957-ben megindult nagyobb arányú fúrási tevékenységet a reflexiós mérések növekedése csak késve követi. Látható az is, hogy míg a mélyfúrási tevékenység az Alföldön 1957—1962 között megnégyszereződött, a reflexiós kutatási tevékenység ez idő alatt ilyen arányban nem növekedett.

Szükséges kiemelni, hogy 1961, de méginkább 1962-től kezdődően a terítésszám nagyarányú növekedése ellenére, amelyet főként munkaszervezési intézkedésekkel értünk el, a bemért km mennyisége csökken, illetve stagnál. Ennek oka az, hogy az elmúlt néhány évben egyre több területen kellett a megfelelő minőségű anyag nyerése érdekében a geofonközöket szűkíteni, illetve a kísérleti mérések mennyiségét növelni.

Az Alföld különböző területrészein végzett mérések eredményeit egyenként nem tárgyaljuk, ezeket 44 üzemi jelentés tartalmazza. Mindössze azokat a jellegzetes példákat ismertetjük, melyek az elért eredményeket és problémákat szemléltetően tükrözik.

A felhalmozódott nagy mennyiségű mérési anyag értékelését és kritikai elemzését két csoportra bontva helyes elvégezni, egyrészt a pannon, másrészt a pannonnál idősebb képződményekre vonatkozóan. A pannon külön tárgyalását az indokolja, hogy az eddig ismert legjelentősebb alföldi szénhidrogéntelepek ehhez kötöttek és reflexiós szeizmikus méréseink túlnyomó része is ezek felkutatására irányult.

I. A pannon képződmények reflexiós kutatása

A pannon képződmények kutatásával kapcsolatos kérdések tárgyalását a mérési adatok, valamint a több éves mérési tapasztalat birtokában a következő csoportosításban tárgyaljuk:

1. Szintkorreláció kérdése a pannon képződményekben:

a) szeizmogeológiai sajátosságok,

b) lencsék, kiékelődések, diszkordanciák,

c) törések.

2. Az alsó- és felsőpannon határának kérdése:

3. A pannon képződmények feküjének meghatározása.

a) Szeizmogeológiai sajátosságok

A pannon képződmények rendszerint nagyvastagságú, kőzettanilag mind vertikális, mind horizontális irányban gyorsan változó rétegekből álló sorozata reflexiók keltésére alkalmas. A többnyire csak néhány méter vastagságú rétegek azonban felvetik a reflexiók kialakulásának kérdését.

Erre vonatkozóan akusztikus karottázsmérések hiányában csak külföldi irodalmi példákra hivatkozva tehetünk feltevéseket. Olyan medenceüledékekkel feltöltött területen, mint az Alföld, feltehető, hogy az észlelt reflexiók nem egy réteghatáron keletkeznek, hanem több kisvastagságú réteg közötti felüle-

tekről származó impulzusok összegződéséből jönnek létre. A reflexiók ily módon való kialakulására utal a különböző szűrőállások mellett készített felvételeken a reflexiók eltérő hullám formája is. A rétegek vastagságának, kőzetösszetételének, reflexiós koeficiensének megváltozása az eredő reflexiókat markánssá, vagy interferenciássá teheti, esetenként pedig a reflexiók teljes kimaradásához is vezethet.

Az elmondottak alapján belátható, hogy bár a pannon képződmények számos reflexió regisztrálását teszik lehetővé, ebből az összletből nagy területre kiterjedő, jellegzetes reflexiókat nem várhatunk. A nagyszámú reflexió alapján azonban, kedvező felszíni viszonyok esetén a nagyobb kiterjedésű, egyszerűbb felépítésű, elsősorban boltozat (álboltozat) típusú, szerkezetek fantom-horizontok segítségével viszonylag könnyen kimutathatók voltak (Soltvadkert, Algyő, Dorozsma, Kaba, Fábiánsebestyén stb.).

b) Lencsék, kiékelődések, diszkordanciák. A pannon képződmények reflexiós kutatásában különleges problémát jelentenek a *lencsék*. Ezekhez gyakran (különösen az alsó-felső pannon határ közelében) gazdaságilag is jelentős szénhidrogéntelepek kapcsolódnak. Ilyen lencsék (vagy horizontális fáciesváltozások) kimutatását jelenlegi műszereink és metodikánk nem teszi lehetővé. Ezek kutatási módszerének kidolgozását fúrási adatokra támaszkodva kell elvégezni.

A pannon sorozatban *kiékelődéseket* magában az összlet feküjében, valamint a lencsék környezetében várhatunk. Ezek kimutatása szintén a méret függvénye, kis kiterjedésű és kis szögeltérésű kiékelődések kimutatása rutinszerű mérésekkel ezideig nem sikerült. Ugyancsak problémát jelent, ha a pannon sorozat magas helyzetű, idősebb rög oldalán ékelődik ki, mert a pannon határát alkotó idősebb képződmény felszínéről általában nem kapunk reflexiókat. (Pl. Pusztaföldvár, É-i oldala.)

A pannon összleten belüli *diszkordanciák* kimutása fontos feladat. A pannon sorozatban több fokos szögdiszkordanciáról, illetve ülledékhiányról az esetek többségében nem lehet beszélni.

A pannonban általában az alsó tagozat vastagságváltozásai mások, álboltozat tetői pedig gyakran más helyeken jelentkeznek, mint a felsőpannonban. Ezek azonban rendszerint nem tektonikus (orogenetikus) eredetűek, hanem részben eltérő süllyedésű epirogenetikus mozgásokra, részben rétegtömörödési okokra vezethetők vissza. Ezért beszélhetünk az alsó és felső pannon összlet közötti diszkordanciáról.

Közvetlenül az alsó-felső pannon határon legfeljebb 1 – 2°-nyi szögdiszkordancia van, létrejöttük az egész pannonban folyamatosan történt. Ezt mutatják a reflexiós szelvények is, melyeken az alsópannon alján rendszerint előforduló nagyobb dőlések a felszín felé fokozatosan csökkennek.

c) Törések. A pannon összletben esetenként előforduló szintkorrelációs nehézségek számos geofizikust arra késztettek, hogy azokat törések beiktatásával oldják fel.

Jelenlegi földtani ismereteink szerint a nagyvastagságú fiatal, laza és képlékeny epirogenetikus süllyedések hatására kialakult üledéksorban általában nem várhatunk merev mozgásokat, illetve töréseket. Valószínűnek látszik, hogy az eltérő mértékű süllyedések hatására létrejött szintkülönbségek inkább plasztikus alakváltozás formájában oldódtak fel, amelyek azonban esetenként töréshez hasonló lehajlást is mutathatnak. Nem tartjuk természetesen kizártnak kisebb elvetési magasságú valódi törések jelenlétét sem, különösen a

korábbi törések kiújulása formájában, főként az elsőrendű diszlokációs övek környezetében. Kisebb atektonikus mozgásokat okozhatott a tömörödés is, melyek geometriai megjelenési formája vetőhöz hasonló alakzatot mutathat. Ilyen berogyás a pannonnál idősebb üledékekben nem éreztetheti hatását. Vetőhöz hasonló kép jelentkezhet az idősebb pannon üledékek esetében is, amikor az eredeti térszín mélyebb részére települ a pannon sorozat és az idősebb kőzet egy ideig szigetként kiállt a pannon tengerből.

Szeizmikus reflexiós mérésekkel a pannon összletben vetőket minden kétséget kizáró módon nem sikerült kimutatni, bár vetőre utaló jelenség több területen is mutatkozott. Vezérszintek és megfelelő sebességkontrasztok hiánya miatt az esetleges pannon törések elvetési magasságának meghatározását a jövőben is problematikusnak tartjuk.

2. *Az alsó és felső pannoniai alemelet határának kérdése*

A kérdés tárgyalását az alsó-felső pannon határ közelében a közelmúltban megismert jelentős szénhidrogén telepek is indokolják (törteli szint, üllési felső-szint, Algyő). Nehézséget okoz, hogy a határnak fúrásokban való kijelölése az egyes kutatók eltérő felfogása miatt nem mindig azonos elvek szerint történik (Pl. kőzettani alapon, vagy fauna alapján történő elhatárolás).

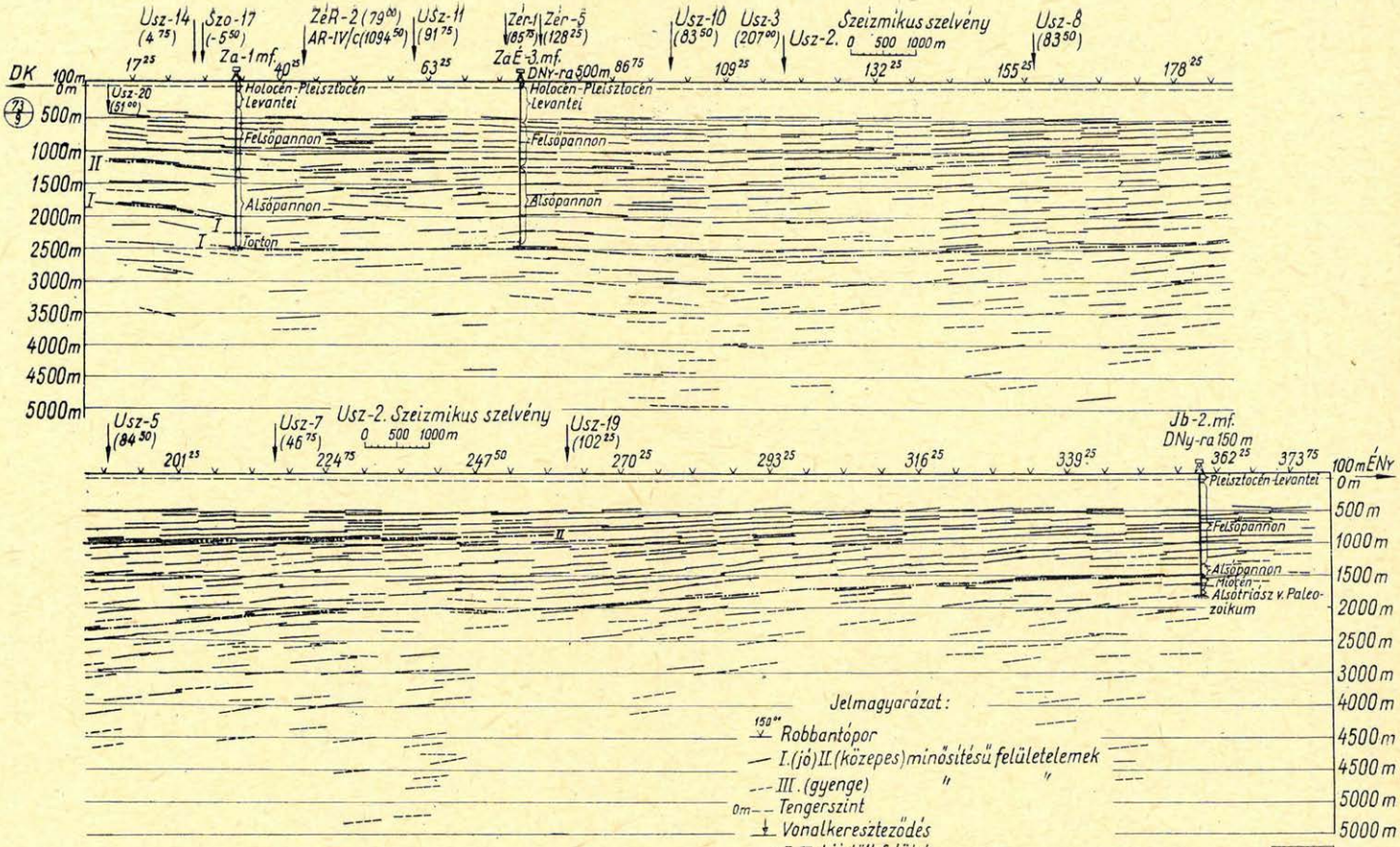
Ez a határ eddigi mérési anyagunkban jellegzetes reflexiók formájában sehol sem jelentkezett. Az alsó-felső pannon határról a fantom horizont szerkesztés szabályainak szigorú betartásával készült szintvonalas térképeink zárási hibák nélkül elkészíthetők voltak. A később lemélyített fúrások azonban az általunk megszerkesztett szinthez viszonyítva esetenként jelentős eltérést mutattak, még akkor is, ha az alsó pannonra szerkesztett térképeink jól egyeztek azokkal (Pl. Biharnagybajom).

Előfordult, hogy a már rendelkezésre álló fúrások alsó-felső pannon határának összekötése nem volt megoldható a reflexiós anyag alapján. Ebben az esetben sem törekedtünk a mérési anyagtól független megoldások erőszakolására, mivel az a problémák elódázására és a kutatás helytelen irányba való terelésére vezethetett volna *(3. ábra)*.

A vázolt problémák okát az eddigi anyag alapján az alsó-felső pannon alemelet határán gyakori lencsés betelepülésekben (kiékelődésekben) kell elsősorban keresni. Ezt támasztják alá az e zónában levő szénhidrogén telepekre mélyült fúrások adatai is. A határ pontos reflexiós meghatározását jelenlegi ismereteink alapján a jövőben is nehéz feladatnak ítéljük.

3. *A pannon képződmények feküjének meghatározása*

A fekü megadásának a mélyfúrási pontok kitűzésénél és műszaki tervezésénél döntő szerepe van. A pannon fekü meghatározása összefügg a pannon alatt elhelyezkedő idősebb képződmények kőzettani, morfológiai és szerkezeti viszonyaival is. A pannon aljzata leggyakrabban változó vastagságú miocén korú képződmény, de közvetlenül települhet mezozoós, vagy paleozoós korú kőzetekre is. A pannon és a miocén között nem mindig találunk diszkordanciát. Megjegyezzük, hogy a pannon medencealjzatra szerkesztett térképet kényszerűségből nevezzük pannon fekü térképnek, mert a reflexiós mérések

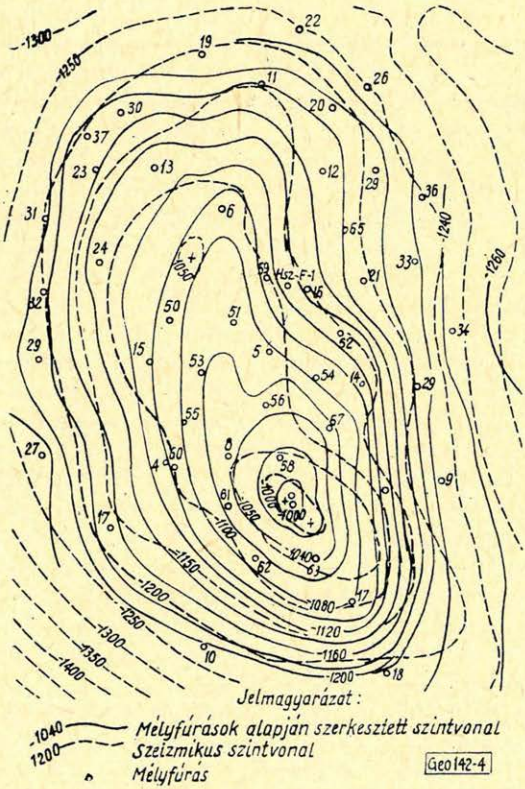

Usz-14 (4 75)
Szo-17 (-5 50)
ZéR-2 (79 00) AR-IV/c(1094 50)
Usz-11 (91 75)
Zér-1 (85 75)
Zér-5 (128 25)
Usz-10 (83 50)
Usz-3 (207 00)
Usz-2.
Szeizmikus szelvény
0 500 1000 m
Usz-8 (83 50)
DK
17 25
40 25
63 25
ZaÉ-3.mf.
DNy-ra 500 m
86 75
109 25
132 25
155 25
178 25
Usz-20 (51 00)
Za-1 mf.
Holocén-Pleisztocén
Levantei
Felsőpannon
Alsópannon
Torton
Usz-5 (84 50)
Usz-7 (46 75)
Usz-2. Szeizmikus szelvény
0 500 1000 m
Usz-19 (102 25)
201 25
224 75
247 50
270 25
293 25
316 25
339 25
362 25
373 75
Jb-2.mf.
DNy-ra 150 m
ÉNy
Pleisztocén-Levantei
Felsőpannon
Alsópannon
Miocén
Alsótriász v. Paleozoikum
Jelmagyarázat:
Robbantópor
I.(jó) II.(közepes) minősítésű felületelemek
III. (gyenge) " "
Tengerszint
Vonalkereszteződés
I. II. kijelölt felület
A kijelölt felület interpolált vagy extrapolált szakasza
Mélyfúrás
Geo142-3

3. ábra

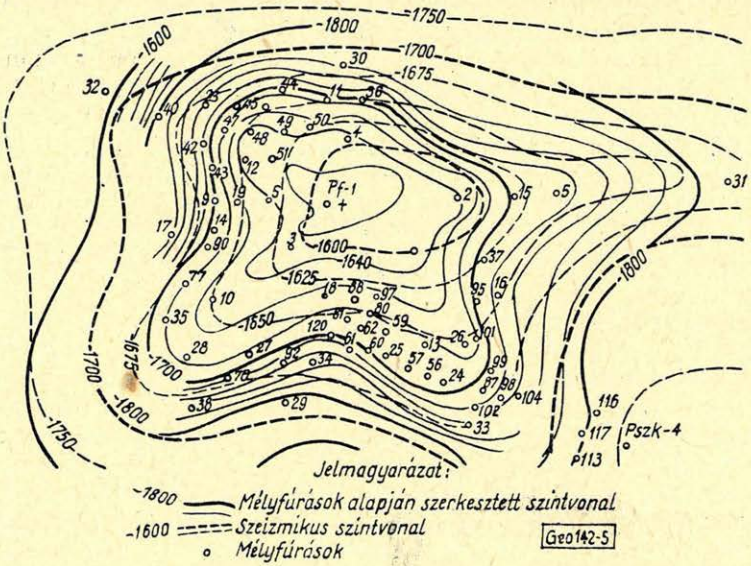
alapján a pannon medencealjzatban levő kor szerinti változásokat nem tudjuk meghatározni, jóllehet azokat fúrási adatok bizonyítják.

A pannon fekü elhelyezkedéséről általában csak fantom horizontok segítségével tudunk szintvonalas térképet szerkeszteni, mivel erről kutatási területeink túlnyomó részén vezérhorizont jellegű reflexióink nincsenek. Kivétel ezalól csupán néhány kutatási terület. Ilyen Hajdúszoboszló, Pusztaföldvár, Battonya, Biharnagybajom, valamint részben Kunmadaras és Öttömös. Ezeken a területrészeken is azonban csak a szerkezetek tetővidékén, valamint ezek közvetlen környezetében sikerült jellegzetes reflexiók alapján összefüggő szintvonalas térképet szerkeszteni. Ilyen esetekben az általunk szerkesztett pannon fekű térkép adatai a mélyfúrások eredményeivel jó egyezést adnak (Hajdúszoboszló, Pusztaföldvár *4. és 5. ábrák*).

A jellegzetes reflexiók kialakulásának okára akusztikus karottázsmérések hiányában határozott választ adni nem tudunk. Feltételezhető azonban, hogy ezek kialakításában nem a pannon fekü geometriai határa, hanem az alatta elhelyezkedő képződmények kedvező fizikai és geometriai sajátoságai a döntőek. Valószínűnek látszik, hogy az idézett esetekben több vékony réteghatáron képződő reflexió kedvező interferenciája révén jön létre a jellegzetes reflexió. Ezt a feltevést látszik igazolni az említett reflexiók esetenkénti interferenciás képe, valamint a Hajdúszoboszló környékén végzett nagyobb frekvenciás kísérleti mérés is, ahol a jellegzetes reflexió alkotóelemeire bomlott.



4. ábra. Hajdúszoboszló kutatási terület szintvonalas térképe



5. ábra. Pusztaföldvár kutatási terület szintvonalas térképe

A jellegzetes reflexióknak a szerkezetek szárnyain való eltűnése minden valószínűség szerint a reflektáló rétegek vastagságváltozásaival és az interferencia kialakulás kedvező lehetőségeinek megszűnésével függ össze.

A kérdés tárgyalása nem teljes, ha nem említjük meg a fantom horizontokkal történő térképszerkesztésben rejlő hibalehetőségeket. Hibát okozhat az a tény, hogy a pannon tengerelöntés nem egyidőben érte el az egész Alföldet, így helyenként a pannon idősebb része részben hiányzik. Ilyen hiányos kifejlődésű pannon területről vezetve a szintet a mélyebb részen nem érjük el a valódi pannon feküt. Ez a hiba gyakori lehet, mert a felderítő fúrások – melyek adataival a fantom-horizontot azonosítjuk – rendszerint magas szerkezeti helyzetű részeken települnek. Az aljzatban mutatkozó hirtelen elmélyülések, illetve a pannon sorozat kivastagodása reflexiós módszerrel rendszerint nem mutatható ki, mivel a pannonból nyugodt reflexiókat nyerünk, az aljzat meredek dőlésű, erodált felszíne pedig rendszerint nem reflektál. A térképek az ilyen mély területrészeken általában sekélyebb mélységet mutatnak a valóságosnál. Megnehezíti a helyzetet, ha az aljzat hasonló kőzettani (agyagos-márgás) összetételű és belőle is nyugodt, a pannonnal közel azonos dőlésű reflexiók észlelhetők, valamint a többszörös reflexiók megjelenése is. A korábban ismertetett szintkövetési problémák – jellegzetes reflexiók hiányában – a pannon feküvel kapcsolatban is fennállnak, így ezek további hibákat okozhatnak. Ezek következtében a fantom-horizont szerkesztés szabályainak szigorú betartása mellett készített szintvonalas térképek nem minden esetben tükrözik a valóságos fekü mélységét, ha az összlet főbb szerkezeti formáit közelitőleg helyesen is ábrázolják.

Esetenként a reflexiók jellege, illetve a felületelem szelvényeken való elhelyezkedésük (7. ábra) utalhat a pannon fekü mélységére. (Az ilyen jellegzetességek alapján történő becslések azonban csak hozzávetőlegesek, de térképszerkesztésre nem alkalmasak.)

II. A pannonnál idősebb képződmények reflexiós kutatása

Az Alföldön a jövőben sor kerül a pannonnál idősebb képződmények részletes kutatására is. Kőolajföldtani szempontból mind a paleogén, mind pedig a flis jellegű összlet, valamint a mezozoikum, sőt az esetleg előforduló paleozoós üledékek is reményteljesek.

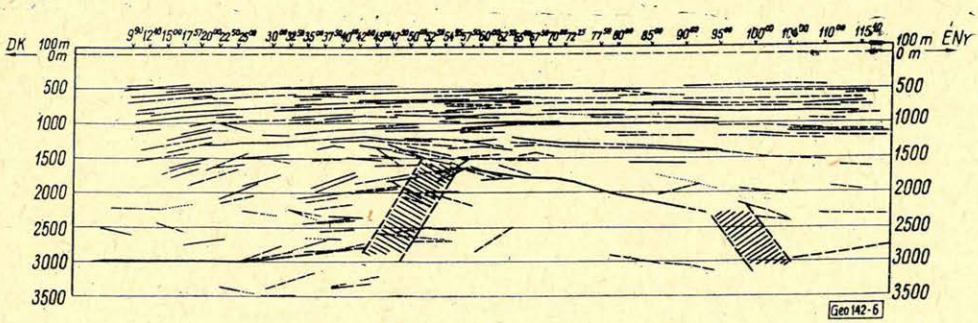
A pannon sorozat alatt többnyire miocén képződmények helyezkednek el. A miocén tengeri eredetű üledékek rendszerint a pannonhoz hasonló, nyugodt településűek, vastagságuk helyenként változó, általában azonban nem haladja meg a 200 métert. Így reflexiós különválasztásuk a pannontól, illetve a miocén feküjének és az egyes emeletek határának megállapítása nehéz, esetenként nem lehetséges. A miocén felszínének meghatározásánál problémák csak a két összlet közötti diszkordanciák esetében léphetnek fel.

A miocénnél idősebb üledékes képződmények szerkezeti felépítésében sok hasonló jelleg van (erodált felszín, rendszerint töréses szerkezet, helyenként gyűrődések, az egyes képződményeken belüli diszkordanciák), ami arra utal, hogy reflexiós kutatásuk hasonló jellegű problémákat fog felvetni.

A kristályos alaphegység felszíne olyan helyeken, ahol arra csak neogén üledékek települnek, kielégítő eredménnyel nyomozható volt (Biharnagybajom, Pusztaföldvár, Battonya), más földtani felépítésű területeken reflexiós módszerrel az alaphegység felszínét meghatározni nem lehetett.

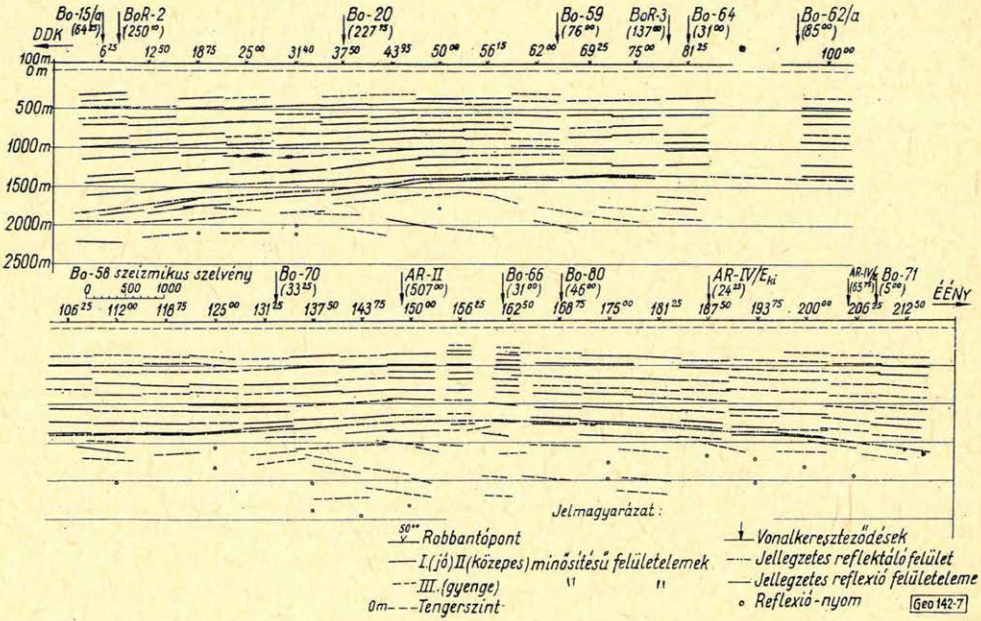
A pannonnál idősebb képződményekről is (reflexiós kutatása rendszerint nem volt elsőrendű célkitűzés) kaptunk helyenként reflexiós információkat *(6. és 7. ábra)*, azonban ezek sporadikus jellege nem tette lehetővé szintvonalas térképek szerkesztését. Néhol azonban egyes jelentősebb, a pannon képződmények aljzatában levő törésvonalak megfelelő biztonsággal kimutathatók voltak *(3. és 8. ábra)*.*

A *vulkáni képződmények* az Alföld egyes területrészein (elsősorban az É-i és ÉK-i részeken) jelentős vastagságúak. Reflexiós szempontból tapasztalataink szerint a vulkáni képződmények két fő típusba sorolhatók. Az első esetben a vulkáni összlet felszíne alatti mélységből nem, vagy csak értelmezhetetlen beérkezéseket lehet nyerni. A másik típus esetében a vulkáni összletből, sőt valószínűleg alóla is nagyszámú beérkezés van a szalagokon, ezek azonban gyakran diffrakciós jellegeket mutatnak, leszerkesztve pedig változa-

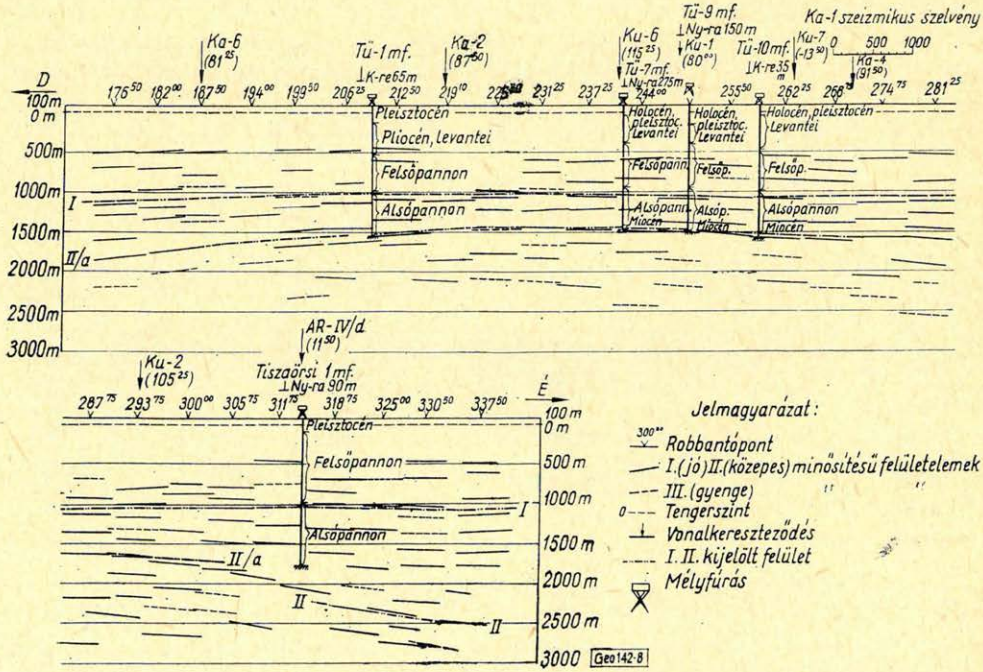


6. ábra. Kombinált refrakciós-reflexiós szelvény (Nagykáta-környéke)

* Óvakodni kell azonban hiányos reflexiós információk alapján kialakitott egyéni elképzelések egyetlen lehetséges megoldásként való közlésétől, mert ezek alapján sok millió forint költségű mélyfúrások kerülhetnek kedvezőtlen helyen lemélyitésre.


DDK
ÉÉNY
Bo-58 szeizmikus szelvény
Jelmagyarázat:
Robbantópont
I.(jó)II.(közepes) minősítésű felületelemek
III.(gyenge) " "
Tengerszint
Vonalkereszteződések
Jellegzetes reflektáló felület
Jellegzetes reflexió felületeleme
Reflexió-nyom
Geo 142-7

7. ábra


D
É
Ka-1 szeizmikus szelvény
Pleisztocén
Pliocén, levantei
Felsőpannon
Alsópannon
Holocén, pleisztoc. Levantei
Felsőp.
Alsóp.
Miocén
Tiszaörsi 1mf.
Jelmagyarázat:
Robbantópont
I.(jó)II.(közepes) minősítésű felületelemek
III.(gyenge) " "
Tengerszint
Vonalkereszteződés
I. II. kijelölt felület
Mélyfúrás
Geo 142-8

8. ábra

tos dőlésviszonyokra utalnak. Ilyen részeken a nagyszámú reflexió ellenére sem lehet a mélyebb szintekben megbízható szintvonalas térképet szerkeszteni. Az első esetben valószínűleg főként tufából álló, laza vulkáni összletről van szó, amelynek felszíni formáit közelítőleg meg lehet határozni *(9. ábra)*. A másik esetben a vulkáni sorozat rétegvulkáni jellegű, vastagsága helyről helyre változhat, a változások nagysága és minősége nem tükröződik egyértelműen, a reflexiós anyagban, ezek nem határozhatók meg, bár a főbb szerkezeti vonások kielemezhetők (Polgár, Hajdúnánás) (76. sz. üzemi jelentés).

Röviden ki kell térnünk a *terjedési sebesség*gel kapcsolatos problémákra is, mivel a szeizmikus reflexiós mérések szolgáltatta eredmények megbízhatósága nagymértékben függ annak pontos ismeretétől. Az Alföldön végzett 83 szeizmokarottázs mérés, valamint az egyéb módon végzett sebességszámítások eredményei azt bizonyítják, hogy a nagyszerkezeti egységek között, de egy-egy szerkezeti egységen belül is jelentős az átlagsebesség horizontális irányú megváltozása. Ezek arra utalnak, hogy nagyobb területek egységes feldolgozása, továbbá egy-egy szerkezeti egységen belül kiemelt rögvonulatok és mélyterületek pontos meghatározása, valamint kis amplitúdójú szerkezetek kimutatása megköveteli a sebességviszonyok részletes ismeretét.

A tárgyalt mélységi szeizmogeológiai viszonyokon kívül a reflexiós anyag minőségében a *felszíni, illetve a felszínközeli adottságok* is szerepet játszanak. Több területen a kedvezőtlen felszíni, szeizmogeológiai viszonyok káros hatásának csökkentése érdekében sikeresen alkalmaztuk a mélyebb fúrólyukból történő robbantásokat és a csoportos elrendezéseket (lövések, illetve geofonok külön-külön és együttesen), valamint a dombos területeken a reflexiók fázistengelyének biztosabb nyomonkövetésére a csökkentett geofonközöket. Ennek ellenére vannak az Alföldön olyan területek, ahol ilyen adottságok miatt a mérések eredménytelenek maradtak, még az összes a rendelkezésünkre álló lehetőségeket kihasználó kísérletek után is (Hortobágy, Pánd, Hatvan.).

A reflexiós mérések kiértékelésében és értelmezésében problémákat okoznak a *többszörös reflexiók* is. Ezek létezését a reflexiós adatokból nyert intervallumsebesség-mélység görbék elemzése, valamint a pusztaföldvári területen végzett speciális vizsgálatok is igazolták.

III. Feladatok

Az elmúlt 12 év alföldi reflexiós méréseinek jellegzetes példákon történt kritikai elemzése tehát azt mutatja, hogy jelentős gazdasági eredmények mellett számos tisztázatlan probléma van, mind a pannon, mind pedig az idősebb korú képződmények vonatkozásában.

Ezért a továbbiakban:

1. Korszerű magnetofonos regisztrálású műszerek birtokában kísérleti mérésekkel kell eldönteni, hogy feladataink közül melyek oldhatók meg:

a) Az eddig alkalmazott metodikával, csak a mágneses visszajátszási lehetőségeket felhasználva;

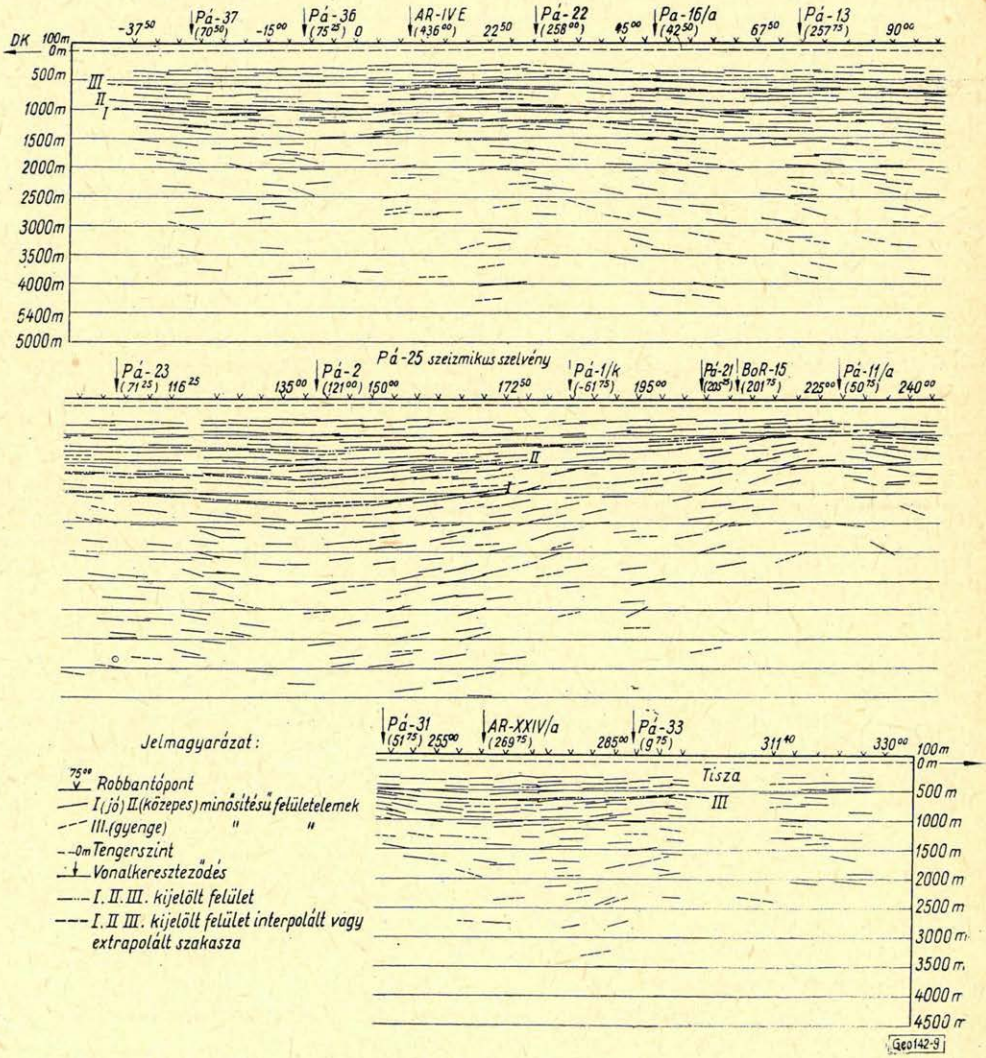
b) A mágneses regisztrálásból származó összes módszertani lehetőségeket felhasználva;

c) és melyek azok a feladatok, amelyek az *a)* és *b)* pontban leírt lehetőségek egyikével sem tisztázhatók és megoldásukra más módokat kell keresni.

2. Hasonló vizsgálat sorozatot kell elvégezni az RNP módszerrel is, folytatva a megkezdett munkát.

3. A kísérleti mérések végzése közben, ill. azok eredményeinek birtokában a reális értékeléshez szükséges, hogy a kutatásban érdekelt összes szakemberek, geofizikusok és geológusok véleménycsere után közösen határozzák meg azokat a földtani alakulatokat, amelyek kutatása geofizikai módszerekkel még lehetséges és gazdaságilag is érdemes.

4. Szükségesnek tartjuk, hogy a mérési eredmények megbízható értelmezéséhez elsősorban a bonyolultabb felépítésű szerkezetek kutatásánál rendszeresen támpontfúrásokat mélyítsenek.



9. ábra

5. A mérési eredmények pontosabbá tételéhez rendszeres sebességvizsgálatokat kell elvégezni, mind lyukszelvényezés, mind pedig felszíni mérések segítségével.

6. Kísérleti mérésekkel meg kell vizsgálni a hazai földtani viszonyok között a transzverzális és váltóhullámok felhasználhatóságát, különös tekintettel a kis amplitúdójú szerkezetek kutatására.

7. A rendelkezésre álló kapacitástól függően el kell végezni a régebben mért anyagok felülvizsgálatát:

a) hogy megállapítsuk, mely területeken lehet további információkat nyerni korszerűbb kiértékelési szemlélettel;

b) hogy kijelöljük azokat a területrészeket, amelyeket korszerűbb műszerekkel újramérésre kell javasolni.

IRODALOM

Baranov, V – Kunetz, G: Film synthetique avec reflexions multiples, theorie et calcul. Geophysical Prospecting 1960. június.

Dank V.: A délalföldi neogén medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a délbaranyai és jugoszláviai területekkel. Földtani Közlöny 95. kötet. 2. füzet.

Dank V.: Az új magyar földgázelőfordulások földtani alkata. Bányászati Lapok. 1962. II.

Delaplanche, J – Hagemann R. F. – Bollards P.: An example of the use of synthetic seismograms. Supplement to Geophysics 1963. 5. szám.

Hámor N. – Kaszner E – Nagy Z.: A hajdúszoboszlói kutatási területen kiékelődések vizsgálata céljából végzett kísérleti mérések. Kézirat.

Kertai Gy.: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945 – 1960-ig. Földtani Közlöny 90. kötet.

Kertai Gy.: A geofizika szerepe a kőolaj és földgázkutatásban. Intézeti Értesítő 1964. 4. szám.

Körössy L.: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. Földtani Közlöny 93 kötet. 2. füzet.

Nagy Zoltán: Szintetikus szeizmogrammok. Irodalmi Összesítő Kézirat.

Peterson, R. A. – Fillippone W. R. – Coker F. B.: The synthesis of seismograms from well log data. Geophysics 1955. július.

Posgay K. – Rádler B.: A szeizmika fejlődésének irányai Magyarországon. Előadás a Magyar Geofizikusok Egyesülete X. szimpóziumán.

Szeizmikus Munkaközösség: A magyar szeizmikus kutatás helyzete és feladatai. Magyar Geofizika 1963.

Szénás Gy. – Nagy M.: A magyar medence sajátos geofizikai alkata. Geofizikai Közlemények 13. kötet. 2. szám.

Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó 1960.

Varga E.: Valódi és többszörös reflexiók külön választása szeizmokarottázs méréssel. Magyar Geofizika II. évf. 1 – 2. szám.

Vándorfy R.: Az alföldi szénhidrogén telepek és azok földtani jellemzése. Földtani Közlöny 95. kötet. II. füzet.

Völgyi L.: A Nagyalföld-i kőolajkutatás újabb eredményei. Földtani Közlöny. 89. köt. 1. füzet.

Völgyi L.: A nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. Földtani Közlöny 95. köt. 2. füzet.

Az idézett irodalmon kívül felhasználtuk az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzemünk jelentéseit, valamint az OKGT Kutatási Főosztálya Adattárának jelentéseit és adatait.