

# A Szeged környéki szénhidrogénkutatások helyzete és perspektívái

DANK VIKTOR

*A tanulmány röviden ismerteti az alföldi szénhidrogénkutatások eredményeit 1941–1965-ig. Összefoglalja a kutatások munkahipotéziseit összevetve az eredményekkel. Körvonalazza a felszíni- és kútgeofizikai munkálatok feladatait a terület földtani felépítésének tükrében. A legújabban feltárt szénhidrogénelőfordulások – Üllés, Algyő, Szank, Soltvadkert, Kiskundorozsma – kőolajföldtani viszonyainak rövid összefoglalása és értékelése után a jövőbeni kőolaj- és fölgázkutatások feladatait és várható eredményeit vázolja.*

*Работа кратко ознакомливает с результатами разведки на углеводороды на Большой Равнине в период 1941–1965 г. Обобщает рабочие гипотезы разведки в сравнении с результатами. Определяет задачи поверхностных и скважинных геофизических работ в свете геологического строения района. После краткого обобщения и оценки нефте-геологических условий вновь открытых проявлений углеводородов – Улеш, Алдые, Санк, Шолтвадкерт, Кишкундорозма – схематизирует задачи и ожидаемые результаты разведки на нефть и газ в будущем.*

*Der Artikel gibt eine kurze Darstellung über die Ergebnisse der Kohlenwasserstoffforschungen in der ungarischen Tiefebene von 1941 bis 1965. Er fasst die Arbeitshypothesen der Prospektierungen verglichen mit den Ergebnissen zusammen. Die Aufgaben der Oberflächengeophysik und Bohrlochmessungen werden im Spiegel des geologischen Aufbaus des Gebietes umrissen. Nach der kurzen Zusammenfassung und Wertung der erdölgeologischen Verhältnisse der in der letzten Zeit erschlossenen Kohlenwasserstoffvorkommen – Üllés, Algyő, Szank, Soltvadkert, Kiskundorozsma – werden die Aufgaben und die zu erwartenden Ergebnisse der zukünftigen Erdöl- und Erdgasforschungen geschildert.*

Az ezzel a témakörrel kapcsolatos mondanivalókat az alábbi csoportosításban tárgyaljuk:

1. Az alföldi szénhidrogénkutatások eddigi eredményei; (ezen belül a Szeged-környéki eredmények).
2. Az alkalmazott földtani kutatások koncepciója és a Délalföldre vonatkozó munkahipotézisek.
3. Az előkutatások (geofizikai mérések) rövid történeti áttekintése.
4. Jövő feladataink a felszíni- és a kútgeofizika területén.
5. Már eredményes területek: Üllés, Szank, Algyő, Kiskundorozsma, Soltvadkert ismertetése.
6. Szénhidrogénkutatások és termásvíz kutatások a Szegedi medencében.
7. Perspektívák.

## 1. Az alföldi szénhidrogénkutatások eddigi eredményei

A kutatások eredményeként az alábbi ipari jelentőségű kőolaj- és földgázelőfordulásokat ismerjük: (CH-val jelöljük az uralkodóan szénhidrogéngáz előfordulásokat; CH + CO<sub>2</sub>-vel a szénhidrogén-széndioxid gázkeveréket tartalmazó előfordulásokat).

Felfedezés éve:	Sorszám:	Lelelőhely:	Telep-tartalom:
1941.	1.	Tótkomlós	CH
1943.	2.	Kőrösszegapáti	(CH + CO <sub>2</sub> )

1945-ig tehát mindössze két, nagyságra sem különösen jelentős földgáz-előfordulást ismerünk az Alföldön.

1947.	3.	Biharnagybajom	kőolaj, + (CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
1951.	4.	Mezőkeresztes	kőolaj, + (CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
1953.	5.	Szolnok	kőolaj + CH gáz
	6.	Nádudvar	CH gáz
1954.	7.	Rákóczi falva	CO <sub>2</sub> gáz
1954.	8.	Demjén	kőolaj + kevés CH gáz
	9.	Őrszentmiklós	CH gáz
1956.	10.	Törtel	kőolaj, + (CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	11.	Püspökladány	CO <sub>2</sub> gáz
	12.	Demjén – Kelet	kőolaj + CH gáz
1957.	13.	Tatárüllés	CH gáz
	14.	Nagykörös	kőolaj + CO <sub>2</sub> gáz
	15.	Kaba	CH gáz
	16.	Furta	CH gáz
1958.	17.	Pusztaföldvár	kőolaj + (CH + CO <sub>2</sub> ) + CH gáz
	18.	Jászkarajenő	CO <sub>2</sub> gáz
1959.	19.	Battonya	kőolaj + (CH + CO <sub>2</sub> ) + CH gáz
	20.	Szandaszőlős	CH gáz
	21.	Kisújszállás	CH gáz
	22.	Hajdúszoboszló	CH gáz jelentős párlattartalommal
	23.	Tompa	CH gáz
1960.	24.	Mezőhegyes	kőolaj + CH gáz
	25.	Nagykörös – Kálmánhegy	kőolaj + CH gáz
	26.	Kaba – Észak	CH gáz
	27.	Ebes	CH gáz
	28.	Rém	CH gáz
	29.	Kecskemét	(CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	30.	Nagykörös-Dél	kőolaj + (CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
1961.	31.	Pusztaszőlős	kőolaj + CH gáz
	32.	Zagyvarékas	(CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	33.	Battonya – Kelet	CH gáz

1962.	34.	Üllés	kőolaj + CH gáz
	35.	Zagyvarékas – Észak	CO <sub>2</sub> gáz
	36.	Kunmadaras	CH gáz
	37.	Szarvas	(CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	38.	Végegyháza	CH gáz
1963.	39.	Farmos	(CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	40.	Túrkeve	CH gáz
	41.	Demjén – Pünkösdhegy	kőolaj + kevés CH gáz.
1964.	42.	Szank	kőolaj + CH gáz
	43.	Tiszapüspöki	(CH + CO <sub>2</sub> ) gáz
	44.	Turgony	CH gáz
	45.	Soltvadkert	CH gáz
	46.	Martfű	CO <sub>2</sub> gáz
	47.	Nagykörű	(CH + CO <sub>2</sub> ) + N <sub>2</sub> gáz
1965.	48.	Algyő	kőolaj + CH gáz
	49.	Kiskundorozsma	Kőolaj + CH gáz

Az Alföld kőolaj- és földgáztelepeinek túlnyomó többségét 1945 után tártuk fel. Nem szólnak itt a kőolajkutató fúrások által feltárt termámvízelőfordulások tekintélyes számáról részletezően. Erről csupán annyit, hogy az elmúlt 1–2 évtől eltekintve hosszú ideig a meddő szénhidrogénkutató fúrások felhasználása egyedüli módja volt a melegvízbányászatnak.

Az Alföld jelentősebb szénhidrogénelőfordulásai, melyek alapvetően változásokat okoztak az ország energiagazdálkodásában, az alábbiak:

Demjén, Pusztaföldvár – kőolaj, ill. kőolaj- és földgáz (CH + CO<sub>2</sub>) és CH gáz  
Hajdúszoboszló, Tatárüllés, Kunmadaras, Üllés- CH gáz

Felfejlődőben levő, perspektívák:

Szank, Algyő, Kiskundorozsma- kőolaj, CH gáz

(Harka, Eresztő, Jászszentlászló, Pirtó és a szegedi körzet megfúrásra váró szerkezetei.)

A többiek, bár kisebb volumenűek, együttesen igen jelentős potenciált képviselnek. Ezek elsősorban helyi igények kielégítésére, kisebb körzetek ellátására hivatottak.

Szénhidrogénkészletek vonatkozásában ma az Alföld egyenrangú partnere Dunántúlnak, a jövőben pedig a fúrásos kutatás súlypontja egy időre az Alföldre tolódik át. Ez idő alatt fokozzuk az előkutatási tevékenységet a bonyolultabb, nehezebben értelmezhető dunántúli területeken – ott tehát az előkutatásokat erősítjük.

## 2. Az alkalmazott földtani kutatások általános koncepciója és a Délalföldre vonatkozó munkahipotézisek

Minden tudományágban, de a természettudományoknál és az alkalmazott földtani kutatásoknál különösen rendkívül jelentőségű és egymástól elválaszthatatlan a gyakorlati és az elméleti tevékenység komplexitásának biztosítása.

Az alkalmazott kutatótevékenység 3 munkafázisra oszlik:

1. Az anyagon végzett megfigyelések, ténymegállapítások.

(Felhasználva a régebbi fúrási anyagok földtani anyagvizsgálatát rögzítő feljegyzéseket, esetleges újvizsgálatok, fizikai-kémiai mérések, elemzési adatok elvégzését stb.)

2. Szintézis és a munkahipotézis kialakítása. (Előző földtani, geofizikai összesítések, elméletek átértékelése, új mérési adatokkal kiegészítve, figyelembe véve az eredményességet.)

3. A földtani elgondolás ellenőrzése, bizonyítás mélyfúrásokkal.

(Ez a munka legköltségesebb és legfelelősségteljesebb szakasza. Az előző 2. pontot az alap kutatások és elméleti munkálatok felelelik, ezt a pontot már csak az alkalmazott kutatás „vállalja”.)

Az egy időszakra megszabott munkahipotézis helyességének ellenőrzése során újabb adathalmaz birtokába jutunk, és ismét a fenti munkafázisok szerint haladunk tovább, de a megismerés magasabb szintjéről kiindulva, fejlettebb koncepció szerint.

A délföldi konkrét szénhidrogénkutatások esetében ez a következőképpen alakult:

1. A régi állami, kincstári és koncessziós fúrások, kutatások dokumentumainak, anyagainak feldolgozása, a régebbi geofizikai mérések átértékelése és földtani értelmezése alapján az alábbiakat állapíthattuk meg:

2. A Délföldön is feltételezhetőek azok a vastag medenceüledék-összletek, amelyekben a szénhidrogének képződhetnek és azok a földtani alakulatok, melyekben ipari mennyiségekben felhalmozódhattak. Meg kell indítani tehát a korszerű előkutatási munkálatokat és azok komplex értékelését.

3. Az első felderítő kutatófúrások igazolták a 2. pontban foglalt hipotéziseket (Szank, Üllés, Agyó, Kiskundorozsma, Soltvadkert), a délföldi területre jelentős fúrási berendezés-kapacitást összpontosítottunk.

A fúrások és rétegvizsgálatok szolgáltatta gazdag anyag a kutatási elgondolások újra-értékelését teszi lehetővé, melynek alapján folyamatosan, menetközben is hajtunk végre az eredeti alapgondolattól többé-kevésbé eltérő változtatásokat.

Bár a szénhidrogénkutatások már sok évtizedes múltra tekinthetnek vissza a Délföldön, jelentős gazdasági eredmények 1957 óta születtek.

A régebbi munkahipotéziseket — bár a fúrásokat nagyban befolyásolták a galíciai, romániai, majd hazai dunántúli eredmények — nem kísérte siker.

Meg kell állapítani viszont azt is, hogy az eszközök, műszerek sokkal fejlettebbek ma, mint voltak évtizedekkel ezelőtt.

Az alkalmazott földtani kutatás 1957-től revidálta elgondolásait az Alföldre vonatkozóan. Kritikailag átértékelte a régi adathalmazt és kiegészítette az újabb megismerésekkel és korszerű előkutatási eszközökkel, s arra megállapításra jutott, hogy a Délföldön érdemes és kell szeizmikus méréseket végezni a refrakciós és reflexiós módszert egyaránt alkalmazva. Jelenleg tovább fejlesztjük a részletező szeizmikus méréseket és az új magnetofonos regisztrálású műszerekkel is mérünk majd ezen a területen.

### 3. Az előkutatások (felszíni geofizikai mérések) rövid történeti áttekintése

Az első geofizikai méréseket maga Eötvös Loránd végezte Szeged és Baja környékén 1909–1911. években. 1921–1922-ben tovább folytatódtak az Eötvös-ingás mérések. 1941–44 között a Duna–Tisza köze déli részén Tompa, Madaras, Katymár, Sándorfalva, a Tisza–Maros szögben Ferencszállás térségében történtek egymáshoz kapcsolódóan összefüggő mérések Eötvös-ingával, részben a MANÁT (Magyar–Német Ásványolaj RT) megbízásából. A MANÁT graviméteres méréseket is eszközölte ezen a területen, sőt a hannoveri SEISMOS cég szeizmikus munkálatokat is végzett Sándorfalva és Ferencszállás környékén. Az említett munkák dokumentumai nagyrészt megsemmisültek a második világháborúban.

Sándorfalván és Ferencszálláson sikertelen kutatásokat, Tótkomlóson gázkitöréssel bizonyított pozitív kutatási eredményeket ismerünk.

1949–1950-ben, majd 1958-ban Eötvös-ingával, 1960–1962-ben graviméterrel a Duna–Tisza köze és a Tiszántúl déli részének felmérése megtörtént, 1956–1958 között áttekintő jellegű mágneses mérésekkel kiegészítve.

Az OKGT Szeizmikus Üzeme 1953–54–55–56. években ezen a területen reflexiós regionális vonalakat mért. 1955–57 között Jánoshalma környékén, 1954, 1957, 1958-ban Soltvadkert–Kecel között, 1957-ben Baja vidékén, 1959–1960–1962 Fábiansebestyén, 1959–1960–1961. években Kistelek, Algyő, Ferencszállás, 1961-ben Csanádpalota–Makó térségében, 1962-ben Szeged–Üllés–Ferencszállás, 1964-ben Szank körzetében folytak részletes reflexiós mérések.

Az Eötvös-ingás mérések eredményeként a Duna–Tisza közének déli részén, Katymár, Madaras, Kunbaja, Csikéria, Pusztamérges, Sándorfalva vonalában, továbbá Sükösd, Rém, Jánoshalma között nagy értékkel jelzett kettős gravitációs anomália vonulat vált ismeretessé.

A földmágneses mérések eredményei az említett gravitációs anomáliákkal összhangban voltak. Az anomáliák földtani értelmezése két, egymással párhuzamos, mélyben eltemetett, viszonylagosan kiemelkedő rögvonulatot, gerincet feltételezett, mely hipotézist a később lemélyített szerkezetkutató fúrások igazoltak is.

Ezek egy része már 4–500 m mélységben elérte a paleozóos kristályos, illetve mezozóos mészkő medencealjzatot. A fiatalabb, harmadidőszaki üledékek csupán két helyen, a déli vonulatban, Tompa, az északiban Rém környékén tartalmaznak 1–2 millió köbméter égethető gázt.

Jelentős minőségi változást hoztak a mélyföldtani viszonyok értékelésében a 6–7 éve bevezetett kombinált reflexiós és refrakciós mérések. A jó szeizmikus eredmények felhasználásával azután egymás után sikerült feltárni gazdaságilag jelentős szénhidrogéntelepeket az Alföldön, és így az Alföld déli részén is, elsősorban a Tiszántúlon: Battonya, Pusztaföldvár, Pusztaszöllős, Mezőhegyes, Végegyháza, és az újra megkutatott Tótkomlós térségében.

A konkrét adatok és a fokozott szeizmikus tevékenység nyomán a terület mélyföldtani viszonyaira vonatkozó ismereteink jelentősen bővültek, melyek alapján a medenceüledékekre és medencealjzatra vonatkozó földtani munkahipotézisek mind realisabb alapokra kerültek. Az időközben kedvezően alakult magyar–jugoszláv kapcsolatok útján lehetővé vált kölcsönös tapasztalatcsere is elősegítette a terület értékelését s perspektíváinak megítélését.

#### 4. Jövő feladataink a felszíni- és kútgeofizikai területén (Mit vár a kutatás a geofizikától?)

Kutatni egyre nehezebb. Annak ellenére, hogy javulnak eszközeink és elméleti vonatkozású fejlődéssel is számolnunk kell, fogynak lehetőségeink. A „könnyű szerkezeteket” már megvizsgáltuk. Az újabb kutatások egyre nagyobb követelményeket támasztanak a technikával szemben. Az alábbiakban látni fogjuk, milyen fokozott igényeket követel a kutatás a fizikusoktól.

Hazánk földtanilag is különleges helyet foglal el Közép-Európa geológiai képében. Szénhidrogénföldtanilag is így van ez. Változó kifejlődésű, sok, kis kiterjedésű telep, kicsiny geotermikus grádiens, nagy nyomás jellemzi a Délalföldet. Röviden ennyi. De ez éppen elég problémát okoz felszíni geofizikai és kútgeofizikai (karottázs) szakembereinknek egyaránt.

Miután mindezek fúrás technikai vonatkozásban is nehézségeket jelentenek, igyekeznünk kell minél jobban megismerni a mélyben rejlő valóságot, hogy fúrási terveink is megalapozottabbak, egzaktabb adatokkal támogatottabbak lehessenek.

A felszíni geofizikai mérésekre – azok komplexen alkalmazott értelmezésére – egyre nagyobb feladat hárul, hiszen az Alföld vastag, fiatal korú üledékeinek és azok medencealjzatának kutatását csak közvetett módszerrel végezhetjük.

A paleozóos medencealjzatra közvetlenül települő alsópannoniai és fiatalabb medencetöltelék jelenléte esetén a két képződmény határa pregnánsan jelentkezik, jól értelmezhető.

Egyre sürgősebb követelmény a felsőpannoniai és az alsópannoniai képződmények petrográfiai, faunisztikai és ezek alapján azután a továbbiakban karottázs vonatkozásban általában jól meghatározható és értelmezhető érintkezésének szeizmikus úton történő elkülönítése. Ez délföldi vonatkozásban több produktív területen nem járt sikerrel. Ez a körülmény azután távolabbi korrelációk lehetőségét nehezíti és a fúrási tervek készítéséhez sem szolgáltat kellő támpontot. Nem elegendő ma már az sem, ha a mélységi kiemelkedések relatíve kicsiny kiterjedési területein határozunk meg jól definiált szinteket, melyek „fantommá” válnak a közbenső – hozzá kell tennünk – a nagy területiségekre vonatkozóan.

Megoldásra vár a pannoniai képződményeken belül a lapos, a kis kiterjedésű szerkezetek, a lencsék, töréses-kiékelődéses folytonossági megszűnések kimutatása. Csapdaképződés és felhalmozódás szempontjából e jelenségek felismerése döntő.

A pannonnál idősebb vékonyabb (tortonai), és az ennél általában vastagabb (mezozóos) töréses képződmények különválasztása szintén fogas kérdése ma még a reflexiós szeizmikának. Egyelőre még metodikai problémák megoldásával küzd a „flis” belső szerkezetének gondolati elemek túltengésétől mentesítendő vizsgálati értelmezése is.

Fel kell újítani a medencealjzat kutatását célzó – utóbbi években erősen háttérbe került – refrakciós méréseket is.

A Délalföldön kívüli területek problémáiról (Hortobágy, Pánd, Hatvan, Nyírség) most nem kívánunk szólni.

A kutatások során a mélyfúrások karottálása szintén számos nehézségbe ütközik a Délalföldön és ezek a nehézségek a mélység növekedésével egyenes arányban csak súlyosbodni fognak. A nagy hőmérséklet, a hidrosztatikait felülmúló nyomásviszonyok és az ennek következtében alkalmazásra kerülő különleges fúróiszap-fajták mind olyan tényezők, melyek a klasszikus szelvényezési módszerek csődjét jelentik, de a korszerű műszerek, szondák bevezetését is nehezítik.

A táblás szerkezetű normál geotermikus grádienssel jellemezhető területek országainak fejlett kőolajipara még nem kényszerült sem a Szovjetunió, sem az Egyesült Államok vonatkozásában 200 C°-ot meghaladó hőmérsékletre és 1000 at-t elérő nyomásra konstruált szondák gyártására. Vonatkozik ez a rétegmegnyitást végző perforátorokra is. És ez a pont, ahol a: „Ha nekünk nincs, vagy nem tudunk gyártani, hát vegyünk” tanács kútbaesik, annak ellenére, hogy jelenleg megfelelő devizakeret is rendelkezésünkre áll. E vonatkozásban is – mint már annyiszor – ismét magunknak kell a megoldást megtalálni, mégpedig sürgősen, mert a 4–5000 m mélységeket ostromló fúrási tevékenység – bár még egyelőre a Dunántúlon – de már megindult. Hamarosan a délföldi nagyobb mélységek fúrásos megkutatása kerül sorra, itt pedig „melegebb” a mélység, mint Dunántúlon.

Van feladat tehát bőven. És a már szép számmal megjelenő térképek ellenére nyugodtan kijelenthetjük: az ország felmérése befejezettnek egyáltalán nem tekinthető.

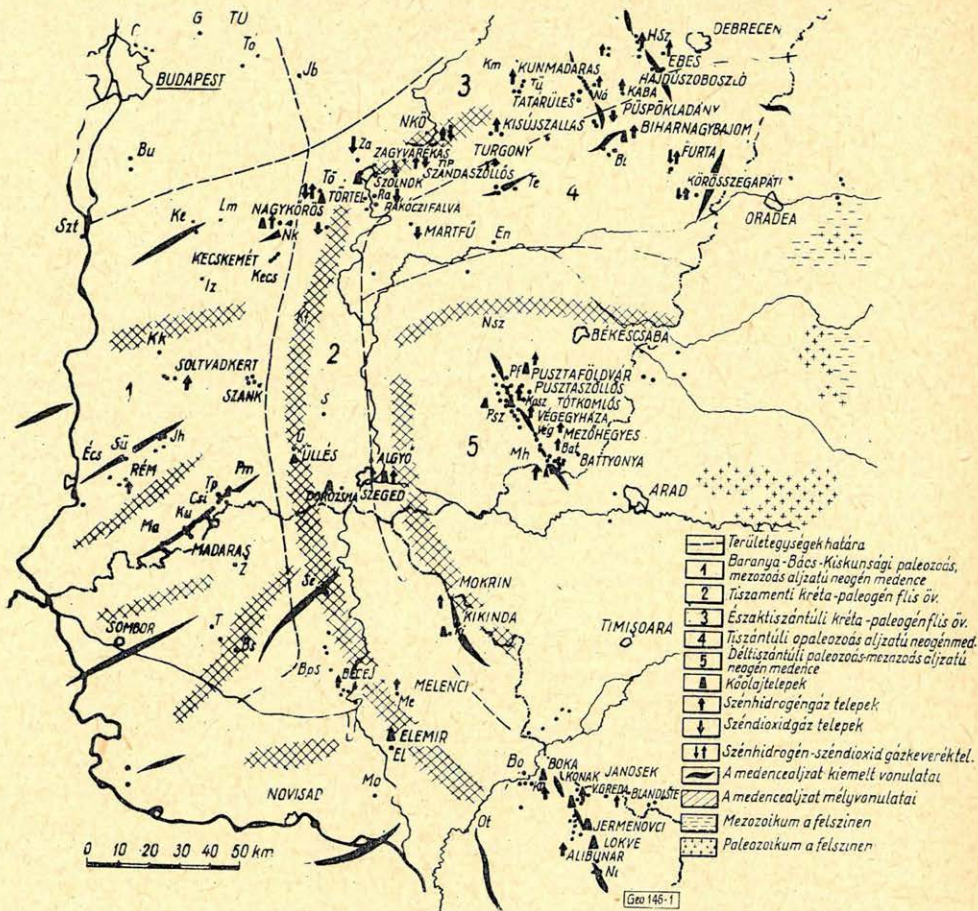
Egyre fejlettebb eszközökkel történő újra- és újra felmérés még sok, ma még problematikus kérdésre adhat és fog is feleletet adni. Tény az, hogy az előkutatással kissé elmaradtunk. Az elmúlt évek fúrási teljesítmény-növekedésével a felszíni geofizikai kapacitás nem nőtt arányosan. Nagyon jó, hogy útban vannak már a korszerű szeizmikus berendezések, és a hazai gyártás is megindult, de még jobb lenne, ha néhány évvel az előkutatás megelőzhetné már a felderítő tevékenységet.

Nagyon sokat vár tehát a kutatás a geofizikai szakemberek mindkét igen fontos szakterületen működő csoportjától, és bizik abban, hogy az eddigi-ekhez hasonlóan siker koronázza a problémák megoldására összpontosítottan irányuló törekvéseket.

##### 5. A már eredményes területek: Üllés, Szank, Algyő, Soltvadkert, Kiskun-dorozsma ismertetése

Anélkül, hogy részletekbe bocsátkoznánk, röviden ismertetjük az Alföld déli részének – általunk első ízben 1962-ben vázolt – mélyföldtani felépítését:

Az 1. ábrán látható felosztás szerint a Duna–Tisza közén (1-el jelölve) találjuk azt a területet, ahol a negyed- és harmadidőszaki üledékek alatt epikontinentális-mezozóos, illetve paleozóos kristályos kőzetekből álló medencealjzatot értek el a fúrások. A medencealjzat hasonló kifejlődése alapján földrajzi elterjedését figyelembe véve, ezt „kiskunsági paleozóos-mezozóos aljzatú neogén medencének” neveztük. Ettől keletre (2-el jelölve) „flis-szerű” aljzattal jellemezhetően a Tisza-menti „flis-övet” körvonalaztuk. Tovább, keleti irányban (5-el jelölve) azt a területet különítettük el, ahol – eddigi ismereteink alapján – a medencealjzat paleozóos és epikontinentális-mezozóos képződményekből áll.



1. ábra. Szerkezeti elemek és a szénhidrogén-telepek eloszlási viszonyai

A főleg paleozoós, alárendelten mezozoós kőzetek felépítette ÉNy–DK-i irányban húzódó tiszántúli rögvonulat feletti pliocén üledékekben tártunk fel a Délalföld eddigi legjelentősebb kőolaj- és földgáztelepeit.

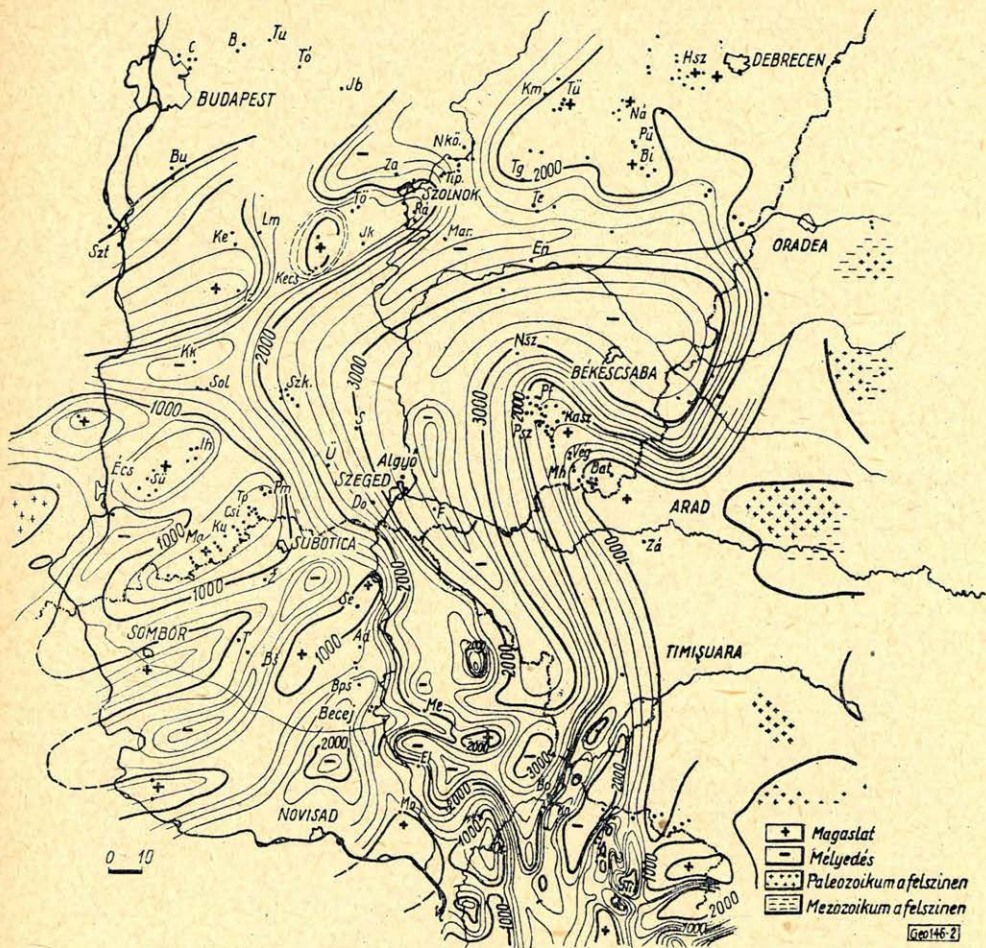
Ma már jelentős eredményekről adhatunk számot a Duna–Tisza közén is.

A 2. ábrán szembeötlő a nagykiterjedésű „Békési süllyedék”, ahol a harmadidőszaki üledékek tetemes vastagsága nemcsak közvetett geofizikai módszerekkel, de néhány mélyfúrás tanúsága szerint is bizonyított. Ez a mély üledékgyűjtő a Tisza–Körös összefolyásánál délre fordul, és „Hódmezővásárhely–makói árok” néven ismert mélyvonulatként a Tisza vonalával párhuzamosan áthúzódik jugoszláv területre.

Legmélyebb része a szeizmikus mérések alapján 6000 méternél is nagyobb mélységűre becsülhető.

A kutatási munkahipotézis a vastag medenceüledékekben a szénhidrogén-keletkezését és a csapdaképződést egyaránt feltételezte; ezen az alapon gazdasági jelentőségű felhalmozódásokat is remélt. A hipotézis helyességét azóta számos kőolaj- és földgáztelep feltárása igazolta.

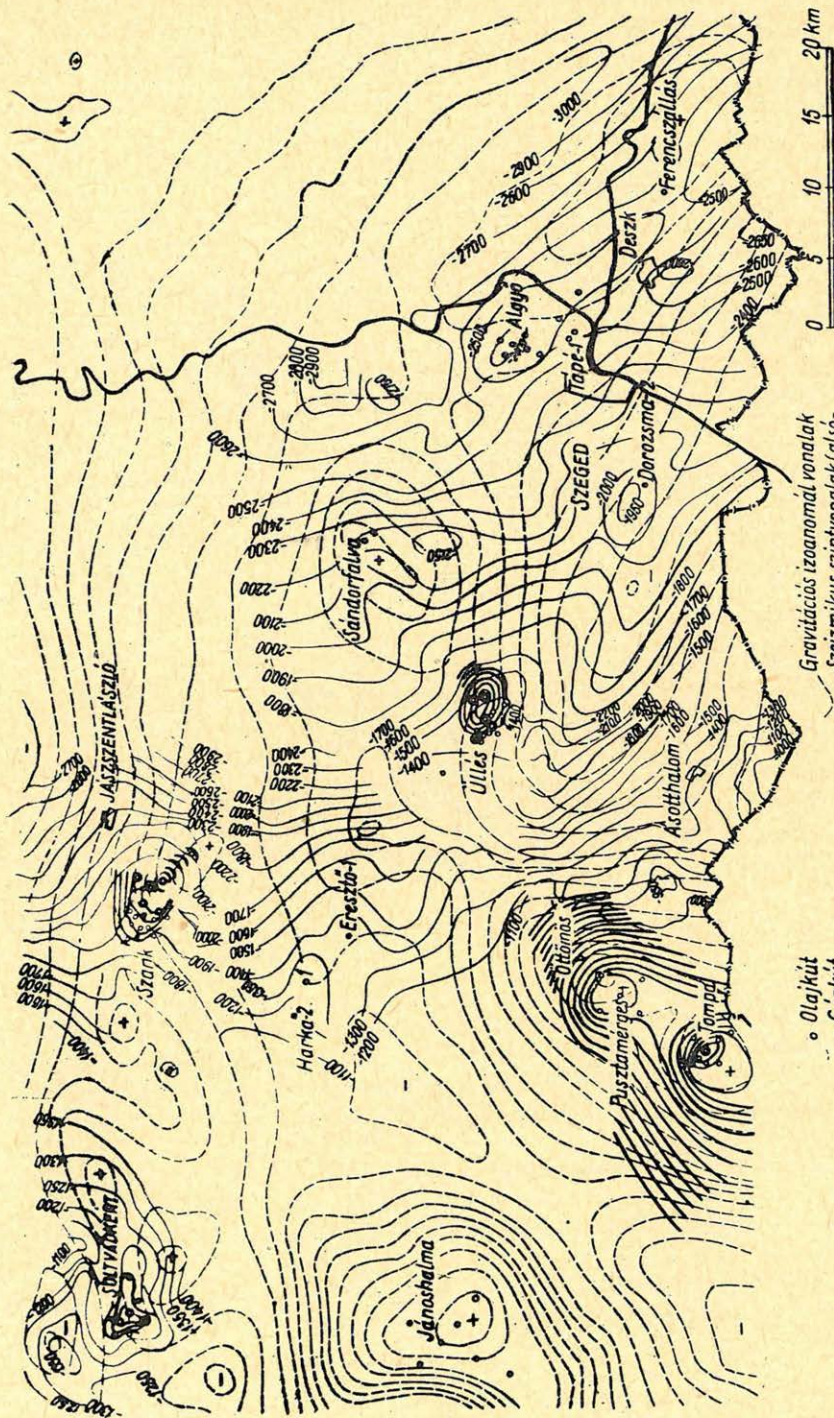




2. ábra

A szerkezeti elemeket és a szénhidrogéntelegek viszonyát ábrázoló térképen (1. ábra) látható, hogy a medence „partjain” magasabb szerkezeti helyzetben kialakult csapdákban ipari jelentőségű kőolaj- és földgáztelegek egész sorát tárták fel a magyar és jugoszláv kutatások. A területről áttekintést nyújt a 3. ábra.

A Délalföld ma szénhidrogénkutatások szempontjából az ország egyik legperspektivikusabb területe, ezért a bizonyítottan produktív, és komolyabb gazdasági eredményeket ígérő területekre (Üllés, Szank, Soltvadkert, Algyó) jelentős kutatási erőt összpontosítottunk a területek mielőbbi megismerése érdekében, vállalva az ezzel együttjáró nagyobb kutatási kockázatot. Egyidejűleg az említett területek távolabbi környékének felderítése is folyamatban van.



- Olajkút
- ⊗ Gázkút
- Egyéb (fúrás alatt, eredménytelen)
- Gravitációs izoanómái vonalak
- Szeizmikus szintvonalak (alsó-pannoniai szintekre vonatkozóan)
- Alsó pannontalpa, fúrással alapon szerkesztve

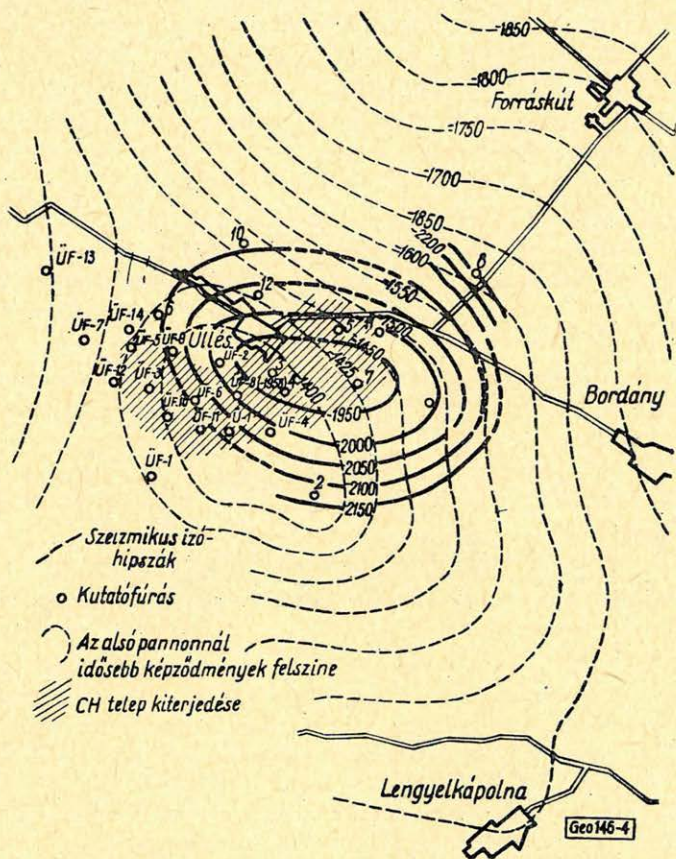
3. ábra

Az OKGT Kutatási Főosztálya által előírt program keretein belül 1959–1961. években Szeged környékén átnézetes reflexiós szeizmikus méréseket végzett az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeme. A kiértékelés során Üllés–Bordány térségében É–ÉNy, D–DK-i irányban elnyúló medencealjzat kiemelkedésére utaló térkép volt megrajzolható a nagy süllyedék nyugat felé emelkedő szárnyán (4. ábra).

A mélyebb medencérezsek felől feltételezhető volt a szénhidrogénmigráció, továbbá akkumuláció lehetősége; így a Kutatási Főosztály még a részletező mérések elvégzése előtt 1962-ben megtelepítette az első, majd csakhamar – még az első fúrás lemélyítése és kivizsgálása előtt – a második felderítő kutatófúrást is. Ezzel egyidejűleg a részletező szeizmikus mérések folytatók, melyek eredményeként a kutatási területtől ÉNy-i irányban újabb mélységbeli gerincekre utaló alakulat volt körvonalazható.

Az időközben lemélyített fúrások eredményei alapján rekonstruálható mélyföldtani viszonyok eltérést mutattak a szeizmikus mérések értelmezése adta képtől, ezért 1964-ben tovább szorgalmaztuk a részletező méréseket, felhasználva immár a mélyfúrások szolgáltatotta adatokat. A mérések feladata az alsópannoniai fekvő összlet szerkezeti viszonyainak tisztázása volt.

A terület legidősebb képződménye Üllésen „flis-szerű” rétegösszlet, melynek tektonikailag erősen igénybevett törmelékes kőzeteire diszkordánsan települ a tortonai emelet homokkőből, konglomerátumból, márgából, tufából álló sorozata. A „flist” itt még nem harántolta át egyetlen fúrás sem. A tortonai képződmények vastagsága jelenlegi ismereteink szerint 10–160 m között változik.



4. ábra. Az üllési kutatási terület térképe

Rajtuk szintén fellelhető az erőteljes tektonikai igénybevételre utaló jelenségek, sőt a felettük diszkordánsan települő alsópannoniai rétegekben is gyakoriak a csúszási lapok, mozgásra utaló 20–30°-os dőlések. Az alsópannoniai sorozat átlagban 850 m vastag. A felsőpannoniai képződmények 1000–1200 m vastagságot képviselnek, míg a levantei és pleisztocén rétegek 450 m-t tesznek ki átlagosan. Kőolajföldtani szempontból a tortonai (kőolaj, szénhidrogéngáz), az alsópannoniai (szénhidrogéngáz) és a felsőpannoniai (kőolaj, szénhidrogéngáz) képződmények eredményesek.

Az 1. sz. felderítő kutatófúrás a tortonai konglomerátumban kis kőolajtelepet tárt fel égethető szénhidrogéngáz kíséretében.

A torton főleg égethető gáztermelést szolgáltat.

A telep „túlnyomásos”: 2002 m-ben mérve, a rétegyomás: 322 at, tehát kerekén 60%-kal múlja felül a hidrosztatikai nyomást. A hőmérséklet ugyanitt: 134 C°.

Az alsópannoniai gáztelep rétegyomása a hidrosztatikai nyomással egyenlő.

Kedvező áteresztőképességre utal a 10 mm Ø fűvókán mért 130 000 m<sup>3</sup>/nap gáztermelés. A gázzal együtt felszínre került olajemulzió vizsgálata a pannon szénhidrogének közös és a tortonai külön genetikájának feltételezését támasztja alá.

A felsőpannoniai alemeletben a felső-alsópannoniai határhoz közel jelenleg 6 telepet ismerünk, melyek közül kettő kőolajat, a többi szénhidrogéngázt tartalmaz.

Az első felsőpannoniai telepet már az Üllés–1. sz. felderítő kutatófúrás feltárta, és 122 m<sup>3</sup>/nap kezdeti olajtermelésével igen biztató eredményt adott.

Üllés gyorsabb megismerése és mielőbbi konkrét nagyságrendi értékelése érdekében bizonyos fokú ésszerű mértékű koncentrációt eszközöltünk még ez év elején.

Ennek célja elsősorban a produktív felsőpannon továbbkutatása volt, melynek érdekében az alsópannonot éppen csak elérő Üllés-Felső elnevezésű fúrásokat mélyítettünk a terület nyugati szárnyán, ugyanakkor második lépcsőben a torton harántolásával a mélyebb szintek megkutatását végeztük az északi és északnyugati területrészekben. A felsőpannoniai és alsópannoniai kőolaj- és földgáztelepeken a rétegyomás értéke minden esetben a hidrosztatikai nyomással egyező, vagy közel egyező.

Az üllési terület kutatása lényegében befejezettnek tekinthető. Az itt lemélyített 26 db mélyfúrással ismeretessé vált, hogy a terület elsősorban földgáz szempontjából jelentős, mert kerekén 1/2 milliárd m<sup>3</sup> 95–96% szénhidrogéntartalmú, jó minőségű ipari földgázkészlete mellett az olajtermelés elenyészően csekély. A szorosan vett üllési területen a továbbiakban már csupán 1–2 fúrás lemélyítését tervezzük.

Az üllési terület gazdaságföldtani értékelése a jelenlegi készletek figyelembevételével pozitív eredménnyel zárult: a tiszta potenciális népgazdasági haszon 212 millió forint, a kutatási és termelési költségek levonása után.

Hasznosítása Szeged városban folyamatban van, ahol egyidejűleg a városi gáz szénből történő előállítását megszüntették.

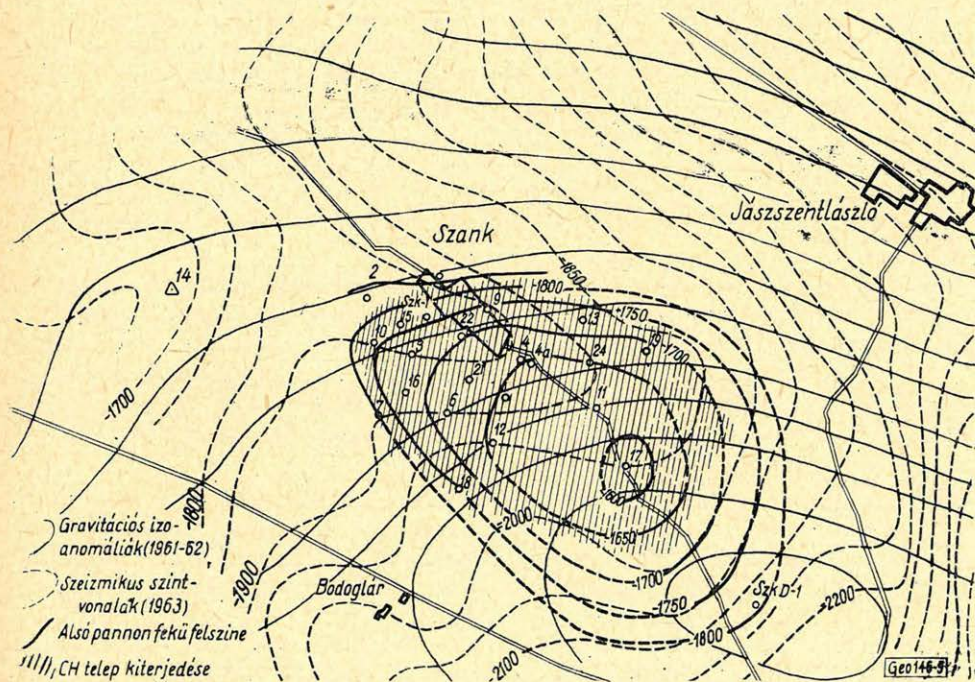
Kiskunmajsa térségében 1963. évben folytatott szeizmikus mérések alapján – többek között – Szank–Jászszentlászló között egy ÉNy–DK irányú mélységi relatív kiemelkedés volt megrajzolható (5. ábra).

Ezen a gerinevonulaton került lemélyítésre az első szanki felderítő kutató-fúrás, mely kezdeti hozama alapján az Alföld egyik legnagyobb jelentőségű új kőolajlelőhelyét sejtette. A fúrás 1880 m (–1765 m t. sz. a.) mélységben érte el a törmelékes fáciesű miocén (tortonai) képződményeket, és a tető zónából kezdetben 10 mm  $\varnothing$  fúvókán napi 353 m<sup>3</sup> olajat termelt 18 900 m<sup>3</sup> gáz kíséretében.

A kedvező kezdeti eredmény alapján került sor a 2., 3., 4., 5. sz. fúrás-pontok kitűzésére és 1965. év elején az üllésihez hasonló koncentrációt is létrehozunk a terület mielőbbi gazdasági értékelése érdekében.

A fúrások adataiból nyilvánvalóvá vált, hogy a szeizmikus adatok alapján megrajzolható kép nem fedti a valóságot, sőt a szeizmikus adatok alapján feltételezett keleti irányú mélyüléssel szemben az ellenkezőjét tapasztaltuk a miocénre vonatkozóan. Ez a megállapítás kutatási szempontból egyrészt kedvező volt, mert feltételezhetjük, hogy a produktív rétegösszlet a vártnál nagyobb kiterjedésű, másrészt rámutatott a pliocén medencealjzat kutatást nehezítő esetleges töréses szerkezet-alakulására.

A gyakorlat azóta továbbra is csak erősíti, hogy ezen a területen nem lehetséges megközelítő pontossággal előre jelezni a neogén aljzat helyzetét, kifejlődését. A fekvő általában paleozóos kristályos aljzat, kivéve a Szank–2 jura (?) összletét. A tortonai összlet felső szakasza lithothamniumos mész.



5. ábra. A szanki terület

kőkifejlődés, alsó része meszes tömött homokkő és konglomerátum a lepusztítás mértékétől és a preformált térszintől függő kifejlődésben és vastagságban. A szarmata meszes homokkő és márgaösszlete helyenként kimutatott, másutt feltételezett, vagy hiányzik. Változatos korú, szerkezeti helyzetű medencealjzat Szankon viszonylag kis területen lezajlott egyenlőtlen medencealjzat mozgásokról tanúskodik.

Kőolaj- és földgáz feltehetően tortonai-szarmata homokkő, továbbá a tortonai konglomerátum, ill. lithothamniumos mészkőrétegben tárol. Az első fúrásban 247 at rétegyomást észleltünk, ami az 1880 m-es mérési mélységet figyelembe véve a hidrosztatikai nyomáshoz viszonyítva 30 százalékos túlnyomást képvisel.

Szankon a szénhidrogéntároló rétegek birtokbavételét egyrészt a változatos, geológiai adottságokból eredő, másrészt a kiforratlan technológiák (cement, iszap) okozta problémák akadályozzák. A földtaniak közül első helyen áll a töréses szerkezetalakulás következtében fellépő hidrosztatikai nyomásértéket meghaladó túlnyomás és a helyenként teljes mértékű iszapvesztés. Ezek és más, itt nem említendő okok következményeként a jelenleg lemélyített fúrások közül kevés a jól kiképzett kút, sőt a bélésű mögötti cementpalástok nem megfelelő zárása miatt az átféjtődés veszélyével is számolni kell.

Eddigi ismereteink szerint a szanki területen hiányzik a miocén alatti törmelékes „flis” jellegű kifejlődés, és a tortonai rétegek alatt paleozóos metamorf-, vagy epikontinentális mezozóos medencealjzat található.

Egy év leforgása alatt kereken 20 db kutatófúrást mélyítettünk ezen a területen. A fúrások adatainak nyomán ma már egy 7,5 km, 2–5 km hosszú tengelyekkel jellemezhető ÉNy–DK-i irányban elnyújtott ellipszis-alakú területet tartunk perspektivikusnak. A terület ÉNy-i része erősebben megkutatott, míg a DK-i részén a kutatások most vannak fejlődőben.

Az ÉNy-i területre viszonylagos felfúrtsága ellenére ma még sem a földtani, sem a hidrodinamikai adatok nem elegendők a termelés reális megítéléséhez, mert a szeszélyes tektoniai és kőzetkifejlődési viszonyok, valamint a miocénben fellépő hidrosztatikainál nagyobb nyomás és az ezt helyenként tovább bonyolító iszapvesztés az adatszerzést és a kutak kiképzését igen megnehezíti.

A jövő évben 25–30 db fúrás lemélyítését tervezzük. A cél elsősorban az ÉNy-i, már gazdasági jelentőségű terület részletező megkutatása és a DK-i ellipszis – szárny továbbfejlesztő kutatása.

A szanki területen befejezetlen még a kutatás, a megismeréshez további mérések és újabb fúrások lemélyítése szükséges. DK-i irányú továbbfejlesztést a gravitációs kimutatott maximum értékelését célozta a Szank – Dél – 1 sz. felderítő fúrópont kitűzése.

Ma annyit ismerünk, hogy a fenti mérésekkel jellemzett ellipszis-alakú területnek jelentős részét várhatóan gázsapka foglalja el, melynek peremén egyelőre csak az ÉNy-i részen bizonyítottan tektonikával tagolt olajsáv húzódik, egyelőre lehatárolatlanul. A gázsapka készlete jelenleg 4 milliárd m<sup>3</sup>-re becsülhető.

A szanki szénhidrogénkutatások már eddig is jelentős népgazdasági eredményt hoztak és a kutatások továbbfolytatásához önmaguk is biztosították az anyagi fedezetet. Ha csupán a gázkészletet vesszük alapul, akkor a

ráfördított kutatási és ráfordítandó termelési költségek levonásával a potenciális tiszta népgazdasági haszon közül 2 milliárd forintra tehető. Ez a szám a jövőben a további kutatások során még emelkedni fog.

A területen a kísérleti termeltetések, kapacitás mérések során kitermelt kőolajmennyiség hathatósan támogatja az olajtermelési terv teljesítését. A gáz felhasználására helyi vonatkozásban is történtek intézkedések és a nagy országos gázvezeték-rendszerbe való bekapcsolása is időszerűvé vált.

### *A környék kutatása*

Szanktól K-re a jászszentlászlói szeizmikus gerincre a közeljövőben telepítünk mélyfúrásokat. Szanktól Ny-ra és DNy-ra Pirtó közelében is tervezünk fúrást a közeljövőben. A harkai kiemelkedésen az első felderítő fúrás vizsgálata folyamatban van, a második fúrás mélyítésére megindultak az előkészületek. Az Eresztő térségében kimutatott szeizmikus kiemelkedésen a kutatások szintén hamarosan megkezdődnek. Kutatási tervünkben szerepel a Pusztamérgestől ÉK-re elterülő gerincvonulat a Kiskundorozsma – Üllés és az Üllés – forráskúti szeizmikus kiemelkedések fúrásokkal történő megvizsgálása is. A kiskundorozsmai, forráskúti, jászszentlászlói területeken s második lépcsőben az eddiginél mélyebbre hatoló fúrások is szükségesek lesznek.

Kiskundorozsmán a közelmúltban újabb kőolajtelepet ismertünk meg az első felderítő kutatófúrásban.

A medence mélyebb fekvésű területeinek vastag üledékösszleteit a megfelelő felkészülés és gyakorlati tapasztalatok birtokában szintén programba vettük. Fábiánsebestyén és Algyő környékén a medence belsejében levő képződmények sztratigráfiájának megismerése és a geofizikai adatok pontosabb értelmezése távolabbi extrapolálhatósága érdekében felderítő kutatófúrások mellett a jövőben paraméter-jellegű fúrásokat is telepítünk.

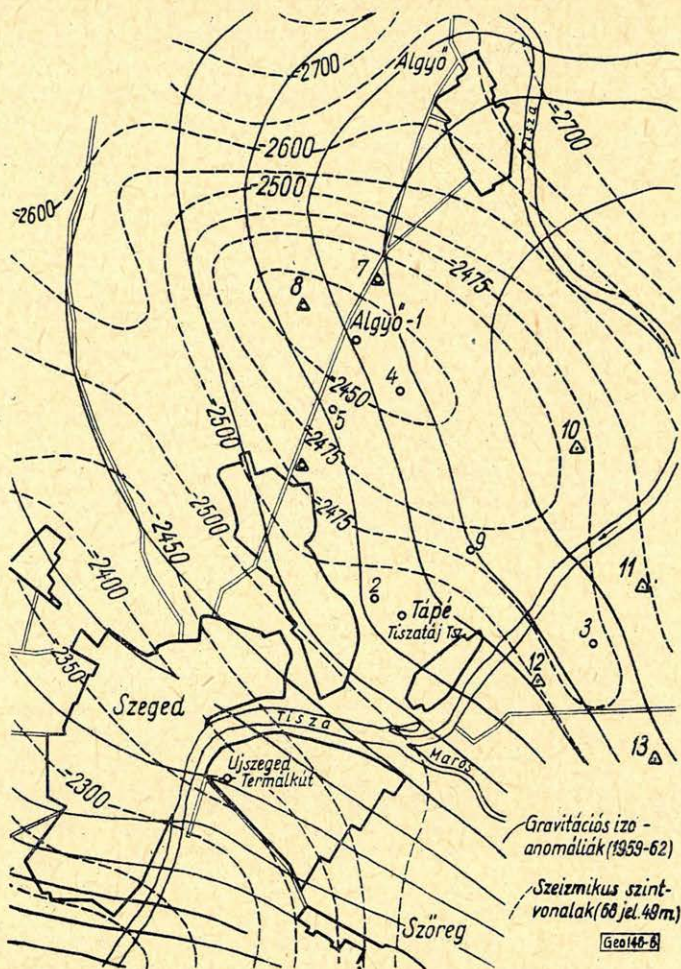
### *Algyő*

Az algyői szerkezet a szegedi medence viszonylag mély részén helyezkedik el. A területre vonatkozó megelőző geofizikai mérések során 1959 – 1961 között különböző geofizikai, főleg szeizmikus mérések történtek. A mérések eredménye szerint Algyő és Tápé között ÉNy – DK irányban környezetéből kiemelkedő, mélyben eltemetett vonulat húzódik, amelynek tetővidéke Algyő mellett található (6. ábra).

A szerkezetet igen reményteljesnek tartottuk és fúrással történő kutatását már az 1963. és 1964. évi fúrási tervünkben is szerepeltettük, de lemélyítésére csak 1965. évben került sor.

Az Algyő – 1 sz. felderítőkutatófúrást az Algyő melletti szerkezet tetővidékére tűztük ki 1964. december 9-én. A fúrás geológiai-műszaki fúrási tervében a Szegedi medence tapasztalatai alapján 1600 m mélységtől szénhidrogéntároló rétegek jelenlétére számítottunk és ezeknek megfelelően történt a fúrás kiképzésének megtervezése. A fúrást 3000 méter mélységig terveztük. Lemélyítésének munkálatai csak 1965. június 20-án kezdődtek meg a negyteljesítményű kitörésgátló szerkezetek beszerzése miatt, mivel Ülléshez és Szankhoz hasonlóan túlnyomásra számítottunk.

Ez az első, 3000 méterre tervezett felderítő kutatófúrás a boltozat tető-



6. ábra. Az algyői terület

vidékére telepítve 1965 nyarán éppen 1500 m körüli mélységben haladt, amikor a tápéi vízkutató fúrásban megperforálták az olajkitöréshez vezető réteget. Ennek kissé részletesebb ismertetésére az algyői szénhidrogénkutatások körül támadt téves nézetek tisztázása miatt van szükség.

#### Tápe Tisztatój Mg. Tsz. termákvíz fúrás adatai

1964. október 17-én készítette el a szakvéleményt a Magyar Állami Földtani Intézet Vízföldtani Osztálya.

A fúrás tervezett mélysége: 2000 m volt.

1965. március 22-én kezdte meg a mélyítési munkálatokat az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat Ceglédi Üzemvezetősége EM 140 berendezéssel.

A fúrást 2007 m-ig mélyítették és 2004 m-es saruállással 6 5/8"-os belsővel látták el.



1965. május 28-án perforálták meg a három második szakasszal együtt az 1953–1962., 5 m olajtartó réteget.

A többi perforáció: 1940–1949 m,  
1923–1930 m,  
1906–1911 m.

1965. június 7-én az öblítőiszapot vízre kicserélték, ennek kapcsán olajos vizet, majd tiszta olajat termelt a lyuk, melyet az Alföld Kőolajfúrési Üzem beavatkozásával elfojtottak.

A további munkálatokat az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt irányításával végezték, mely szerv a kutat átvette, és a felmerült összkiadásokat térítette. A munkálatok során tömítővel az 1953–1962,5 m felsőpannoniai homokkőréteget termelésre kiképezték és az OKGT gondoskodott a felszínre került kőolaj elszállításáról.

Az algyői szénhidrogénkutatások tehát nem a tápéi vízkút eredménye alapján indultak meg.

Az Algyő–1 sz. fúrásban műszaki nehézségek miatt ugyan nem sikerült a tervezett 3000 m mélységig lehatolni, de 1779 m és 2230 m közötti szakaszon mintegy 39 db porózus, vizsgálatra érdemes réteget jelölhettünk meg, melyek vizsgálata a tárgyidőszakban folyik, a boltozat tetőrészén. Ennek szárnyhelyzetében helyezkedik el a vízkút olajos rétege.

Az 1965 augusztusában megindult 2. sz. fúrásban közel 2000 m-ben a tápéi kút rétegénél mélyebb helyzetű és attól független olajtároló réteget tártunk fel, és állítottunk kísérleti termelésbe. Mindkét kúton termeltetési kísérleti mérések folyamatban vannak, és igazolják azon kutatási kiindulópontul szolgáló feltételezésünket, mely szerint a pannon „Üllés felső” szintje itt is produktív kifejlődésű lehet.

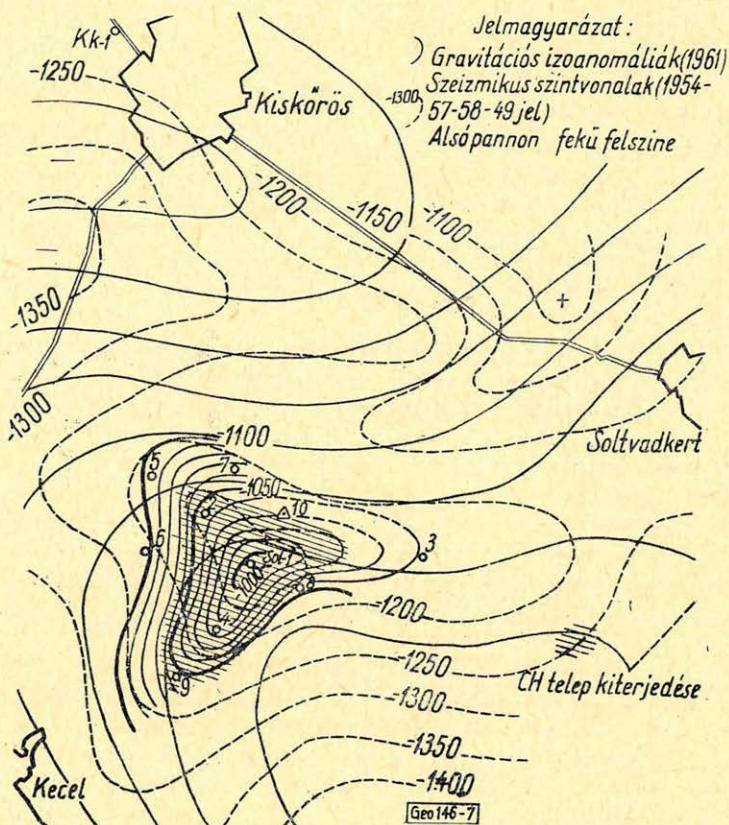
A jövő évben a területen 63 000 m mélyfúrást mélyítünk, és a nagyobb mélységek megismerésének hangsúlyozott szorgalmazása mellett a már produktív szinten továbbnyomozást is folytatjuk.

Nem szabad azonban szem elől tévesztenünk a terület perspektivitásának megítélésében, hogy a Délalföld itt feltárt felső-alsópannon határon kifejlődött tárolószintjei lencsés kifejlődésű homokkőrétegeket tartalmaznak, melyek igen gyakran nagy kezdeti hozamú, de rövid élettartamú kutakkal jellemeztek. Az algyői szerkezet ennek ellenére jelenleg a legnagyobb perspektivitású terület mind alföldi, mind országos viszonylatban, amely perspektivitást a további mélyfúrások hivatottak bizonyítani.

Még távol vagyunk attól, hogy az algyői területet alaposabb megismerés alapján gazdaságföldtani vonatkozásban értékelhessük. Annyit azonban már megállapíthatunk, hogy a kutatások jelenlegi szakaszában becsülhető potenciális népgazdasági haszon a befektetéseket bőségesen meghaladja és ez a jövőben tovább fokozódik.

*Soltvadkert* környékén az 1942–43-as években végzett graviméteres mérések alapján kimutatott két kisebb gravitációs maximumon az 1954–58. év között végzett reflexiós szeizmikus mérések a gravitációs maximumoktól kissé eltolódva mélységi kiemelkedésre utaló indikációkat eredményeztek. A területtől É-ra levő Kiskőrös 1. sz. kutatófúrás liász korú kőolajnyomos anyagmárga-összletet tárt fel, a szénhidrogénképződés feltételei tehát a mezozoikumban bizonyítottak. Távvolabb, az üllési és tompai területeken a miocén és pliocén adott gazdasági jelentőségű eredményeket (7. ábra).

Az első felderítő kutatófúrás az alsópannoniai homokkőrétegekben jó-minőségű gáztelepet tárt fel. A fúrások az alsópannon alatt szarmata (homokkő, mészkő, márga) tortonai – helvétai (vulkáni tufit, márga, breccsia, konglomerátum), helyenként „flis” jellegű törmelékes krétát és paleozóos gránitot



7. ábra. A soltvadkerti terület

tártak fel. Ahol gránitot ért a fúró, ott felette közvetlenül miocén települ. A „flis-szerű” törmelékes képződmények megjelenésükkel eddigi ismereteinket döntő módon egészítik ki.

A kutatások Soltvadkert térségében lassan befejeződnek. Az előzetes becslések alapján mintegy 50 millió m<sup>3</sup> készletű gázelőfordulással gyarapodott szénhidrogén készletünk. A kutatás értékelése folyamatban van, a jelek szerint kifizetődő volt ezen a területen is. A környék hasonló jellegű indikációinak megkutatása jövő feladataink közé tartoznak.

### Kiskundorozsma

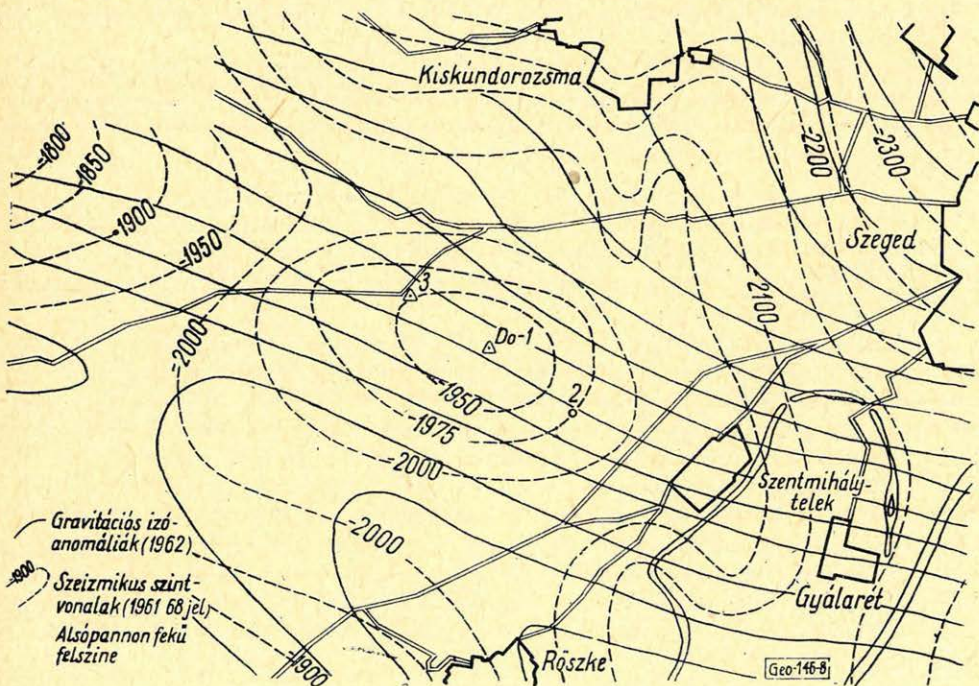
Az 1959 – 61. években Kistelek, Ferencszállás térségében végzett szeizmikus mérések Szegedtől DNy-ra relatív magaslatot indikáltak. A terület a már produktív üllési előfordulással együtt a „Tisza árok flis-övének” csapásirányába esik (8. ábra).

Az első számú felderítő kutatásfúrás lemélyítése terepi nehézségek (víze-nyős talaj) miatt késik. A 2 sz. kutatásfúrás 1630 m körüli mélységben az alsópannoniai alemeletben közel a felső-alsópannoniai átmeneti zónához, kedvező indikációjú homokkőréteget megnyitva ipari jelentőségű kőolaj- és égethető gáztermelést eredményezett. Az eredmények a kútkiképzésből fakadó bizonytalanságok miatt nem egyértelműek: 10 mm  $\varnothing$  fúvókán 127 m<sup>3</sup>/nap 8 százalékos olajtartalmú víz égethető gáznyomokkal, a cementpalást javítása után 10 mm  $\varnothing$  fúvókán 28,2 m<sup>3</sup> kőolaj, és 36 m<sup>3</sup> víztermelést produkált a kút, a második cementpalást javítása után 6 mm  $\varnothing$  fúvókán 48 m<sup>3</sup> 25% olajtartalmú víz, a harmadik javítási kísérlet után 3 mm  $\varnothing$  fúvókán 6 m<sup>3</sup> olaj és 6 m<sup>3</sup> víz kerül naponta a felszínre. Mindenesetre biztató jel ez a továbbkutatásra vonatkozóan.

A délalföldi szénhidrogénkutatások jelenleg legeredményesebbek az országban.

A továbbkutatások során a szegedi medence többi részéhez, Szankhoz, Ülléshez, Algyőhöz, Soltvadkerthez hasonlóan szeizmikával kimutatott újabb szerkezeteket fogunk a jövőben felderítő kutatásfúrásokkal megvizsgálni. Ezzel egyidejűleg a további szeizmikus méréseket az eredmények alapján megállapított összefüggések megjelölte területekre irányítjuk.

Az eredmények tudományos és gazdasági vonatkozásban egyaránt nagy jelentőségűek. A vizsgálatoknak mindkét irányban történő kiszélesítése, rendszerezése és korszerűsítése fokozódó ütemben folyik. Feladatunk a már eredményes területek minél gyorsabb megismerése, az adatok azonnali újraértékelése, és a további felderítő kutatások szolgálatába állítása; az így megalapozott igény alapján a kutatás technikai erőinek csoportosítása.



8. ábra. A kiskundorozsmai terület

Szeged város valóban szerencsés területen fekszik. Termálvize már sok évtizede ismert, 1962 óta (Üllés) pedig kőolaj- és földgázelfordulással is gazdagodott. Csak az üllési előfordulás több, mint 20 évre fedezi a város szükségletét 1970-re történő felfejlődési fogyasztási tervet figyelembe véve. Azóta a szanki és közeli algyői kőolaj- és földgázelfordulások üllési méreteknél többszörösét meghaladó perspektívái egy új kőolajipari központ létesítéséhez nyújtanak egyre realisabb számításokra épülő alapot.

Az üllési gáztelepek feltárása, termelésre kiképzése befejeződött. Az olajtermeléssel egyidejűleg felszínre kerülő gáz hasznosítása megoldott. A készlet tehát már rendelkezésre áll és birtokba vehető. Az algyői próbatermelések-nél az üllési méreteket jóval meghaladó mennyiségek mutatkoznak és perspektívában nagyságrendi különbséggel jellemezhetően nagyobb mennyiségek várhatók a közeljövőben. Az olajtermelés „melléktermékének” a gáznak hasznosítása itt még nem megoldott, de máris jelentős mennyiség áll rendelkezésre. A hasznosítás megoldása a közeljövő sürgős feladata. Elvünk az, hogy a „gázfáklyás” kényszer-megoldás szorítkozzék minél rövidebb időre mindennütt, de különösen a nagyvárosok és a fővezetékek mentén talált előfordulások esetében.

Tisztázandó továbbá a ma még nem definiálható összefüggés kérdése a kitermelésre kiszemelt hévíztároló és a feltárt kőolajtelepek között. Világszerte óriási anyagi áldozatokat fordítanak a réteg-energia pótlására irányuló műveletekre. Meg kell vizsgálnunk további fúrásokkal az algyői területet, mielőtt még Szeged közvetlen környezetére vonatkozóan nyilatkozhatnánk.

A termálvíz hasznosításának, feltárási lehetőségeinek vizsgálatával az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság foglalkozik.

Nem feladatomban a fűtési, fürdési, vagy mezőgazdasági hasznosításra alkalmas melegvíz feltárási program realizálásának mérlegelése, a szénhidrogének hasznosítása mellett, mely programnak megvalósításához még több tucat mélyfúrás lemélyítése és kiképzése szükséges.

Az olaj és gáz pedig már adott. De fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy 5–6 millió forintos költségű kutak létesítését most a közeljövőben a „lobogó gázfáklyák” tövében feltétlenül mindenre kiterjedő alapos gazdasági mérlegelésnek kell megelőznie, annál is inkább, mert az eddig lefúrt hévízkutak kapacitása sincs még teljes mértékben kihasználva.

Minthogy a hazánkban a rendelkezésre álló, hasznosításra váró geotermikus energiamentiség a számítások szerint jóval nagyobb, mint a magyarországi összes szén- és szénhidrogénkészletek fűtőértéke, világos, hogy felhasználása a jövőben egyre nagyobb teret hódít. A kérdés tehát a sorrendiség megállapítása a fentiek figyelembevételével, mert a motorhajtó, kenő és vegyi alapanyag bányászatának fejlesztése is elsőrendű fontosságú. A szénhidrogének kiválóan alkalmasak azokra a feladatokra is, melyek termálvíz felhasználással is megoldhatók. Fordítva ez nem áll. Feladatunk tehát, biztosítani a mélységi nagy vízmennyiségekhez képest csekély területre szorítkozó szénhidrogén előfordulások racionális leművelését a lehető maximális kizozatal szem előtt tartásával. A munkálatok eddigénél hathatósabb koordinálására feltétlenül szükség van.

# Adatok a Nagyalföld geofizikai kutatási eredményeiből

A déltiszántúli medence szeizmikus anyagának újraértékelése

GROHOLY TIVADAR

*A cikk első részében arra mutat rá, hogy a szeizmikus adatszolgáltatás milyen szerepet játszott az elmúlt 10 esztendőben a nagyalföldi szénhidrogénkutatás eredményességében. Rámutat arra, hogy a VII/b medence a déltiszántúli medencéhez, hazánk egyik szénhidrogénre legperspektivikusabb területéhez tartozik. Ezért a területen 12 éve folyó részletező szeizmikus mérések anyagának egységes újrafeldolgozása indult meg.*

*Az újrafeldolgozás eredményeként 20 ms értékközű izokron térképet közöl. Az alsópannon jekü-jéhez tartozó időértékeket ábrázoló térkép részletesebb szerkezeti adatokat reprezentál, mint a régi felületezés. Az izokron térkép 22 helyet jelöl meg az új kutató fúrások kitzéséhez.*

*В первой части статья указывает на то, какую роль играли сейсмические данные за прошедшие 10 лет в успешности поисков углеводородов на Большой Равнине. Указывает на то, что бассейн УП/в относится к южно записскому району, являющемуся одним из наиболее перспективных в отношении поисков углеводородов. Поэтому в этом районе начали переработку материалов сейсмических измерений, протекающих уже 12 лет.*

*В качестве результатов этой новой переработки приводит карту изохрон с промежутками времени в 20 мили сек. Карта изображающая величины времени, относящиеся к подошве нижнего паннона, представляет более подробные структурные данные, чем при старой интерпретации. Карта изохрон в 22 местах обозначает места для заложения новых разведочных скважин.*

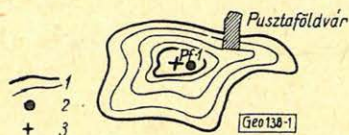
*In dem ersten Teil des Artikels wird erörtert, was für eine Rolle die seismische Datenlieferung bei den Erfolgen des Kohlenwasserstoffaufschlusses in den letzten 10 Jahren in der ungarischen Tiefebene gespielt hat. Es wird darauf hingewiesen, dass das Becken VII/b dem Becken Transtheiss dh. dem perspektivsten Gebiet unseres Landes angehört. Aus diesem Grunde wurde die einheitliche Wiederauswertung der Daten der auf diesem Gebiet durchgeführten seismischen Detailaufnahmen vorgenommen.*

*Als Ergebnis der Wiederauswertung wird eine Isokron-Karte mit Abständen von 20 ms mitgeteilt. Die in der Karte dargestellten Zeitwerte des Unter-Pannon-Liegendes repräsentieren eine feinere Struktur als die alte Verarbeitung. Die Isokron-Karte schlägt 22 Stellen für Aufschlussbohrungen vor.*

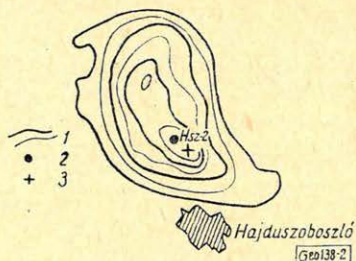
A Nagyalföld szénhidrogénkutatásának történetében forradalmat jelentettek az 1958. és 1959. évek. Ezekben az években fedeztük fel a *geofizikai kutatások adatai alapján a pusztaföldvári és hajdúszoboszlói gázmezőket.*

Voltak ugyan kisebb jelentőségű szénhidrogénkutatási eredmények a Nagyalföldön 1958-at megelőzően is (Kőrösszegapáti, Tótkomlós, Biharnagybajom, Mezőkeresztes stb.), azonban néhány szakember véleményét kivéve, még szakmai körökben is az volt az általános felfogás, hogy *az Alföldön a további szénhidrogénkutatást le kell zárunk*, mivel itt a dunántúli mezőkhöz hasonló, nagy, műreérdemes előfordulások felfedezésére nem is lehet számítani.

Ezt a felfogást döntötték meg azok az örvendetes eredmények, amelyeket a szeizmikus térképek alapján telepített pusztaföldvári és hajdúszoboszlói első kutatófúrások szolgáltattak. Mindkét területen *a szeizmikusan kimutatott kiemelkedések tetőzónájára telepített mélyfúrások nyitották meg e népgazdaságilag jelentős gázmezőket az energiaszegény Alföldön (1. és 2. ábrák).* Ezek az eredmények további ösztönzést adtak a kutatásnak.



1. ábra. A pusztaföldvári szeizmikus kiemelkedés alsópannon fekére vonatkozó szintvonalas térképe és az első kutatófúrás. 1 - szeizmikus izohipsza, 2 - kutatófúrás, 3 - kiemelkedés tetőzónája

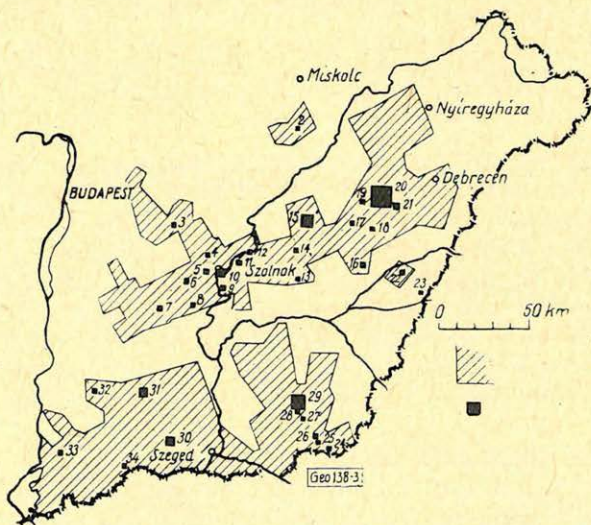


2. ábra. A hajdúszoboszlói szeizmikus kiemelkedés alsópannon fekére vonatkozó szintvonalas térképe és az első kutatófúrás. 1 - szeizmikus izohipsza, 2 - kutatófúrás helye, 3 - kiemelkedés tetőzónája

Az 1959. évet követően újabb sikereket könyvelhetett el az alföldi szénhidrogénkutatás. Az ugyancsak *szeizmikus adatok* alapján telepített, további kutatófúrások egymás után tárták fel a Nádudvar, Kaba, Kunmadaras, Tatárülés, Ebes, Kisújszállás, Szandaszöllös, Törtel, Nagykőrös, Battonya, Mezőhegyes, Pusztaszöllös, Üllés, Szank, és legújabban az Algyő-Tápé környéki előfordulásokat, mint jelentősebbeket (3. ábra).

Az ábra alapján szembetűnő, hogy a ma ismert jelentősebb, alföldi szénhidrogénelőfordulások, zömmel a részletező szeizmikus mérésekkel felkutatott területekre esnek.

A felszíni geofizikai kutatásokra, mint a szénhidrogénkutatás előkutatásaira kb. 0,6 milliárd forintot fordított az olajipar az elmúlt 10 esztendőben. Az összkutatási (fúrás + geofizika) ráfordítás ugyanezen időszakban mintegy



3. ábra. A Nagyalföld részletező szeizmikus mérésekkel vizsgált területei és a szénhidrogénelőfordulások. 1 - a részletező szeizmikus méréssel vizsgált területek vonalhálózatának határa, 2 - szénhidrogénelőfordulás

6 milliárd forint volt. A kutatások eredményessége folytán a 10 év becsült készletnövekedése mintegy 60 milliárd forint értéket képviselt. Ezen közelítő, de nagyságrendileg helyes számok alapján könnyen kiszámítható, hogy az összkutatási ráfordítás kb. tízszeresen, a felszíni geofizikai kutatások ráfordítása kb. százszorosan térült meg népgazdaságunknak a felkutatott szénhidrogén-kincs értékében az elmúlt 10 esztendőben (4. ábra).



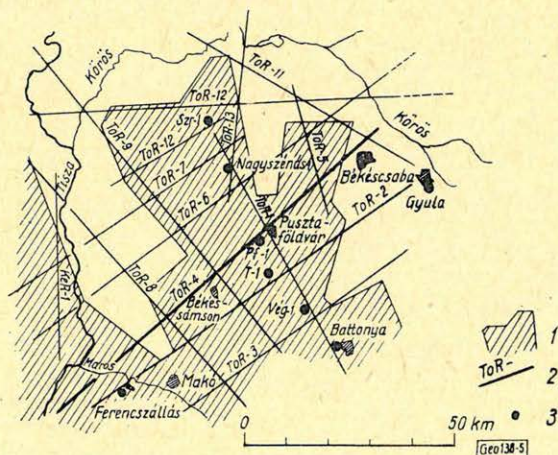
4. ábra. A kutatási költségek és a felkutatott szénhidrogén becsült értéke 10 év alatt, milliárd forintban. 1 – geofizikai kutatási ráfordítás, 2 – összkutatási ráfordítás, 3 – a felkutatott készlet becsült értéke

Az elkövetkező tervidőszakok legfontosabb nyersanyagkutatási bázisát ugyancsak a geológiai-geofizikai tevékenység fogja képviselni, nemcsak kőolajipari, de országos szinten is. Ezért különös gondot kell fordítanunk a geológiai-geofizikai tevékenységünk reális fejlesztésére és ezen belül, elsősorban a korszerű geofizikai műszerek és kutatási eszközök gyártására. A hazai geofizikai műszerfejlesztés és gyártás sikeressége a jövő nyersanyagkutatási eredményeit tekintve kulcs helyzetben van.

A déltiszántúli medence szeizmikus anyagának újraértékelése. Szénhidrogénkutatás szempontjából egyik legperspektivikusabb alföldi medence egység, a déltiszántúli paleozoós-mezozoós aljzatú medence.

A Tisza és a Körös folyókkal határolt déltiszántúli medence területén 1952 óta folynak rendszeres szeizmikus felvételezések mind átnézetes refrakciós, mind részletező reflexiós módszerrel. Az 1952-től 1964-ig bezárólag végzett medencealjzatkatató refrakciós és a medence üledékeinek szerkezeti viszonyait részletező reflexiós mérések hálózatát az 5. ábra tünteti fel.

A nagy területekre kiterjedő és ma már összefüggő részletező reflexiós vonalhálózathoz tartozó szeizmikus anyag felvételezése és értelmezése különböző időkben, különböző szemlélettel történt.



5. ábra. A déltiszántúli szeizmikus kutatások. 1 – a részletező szeizmikus méréssel vizsgált területek, 2 – átnézetes, refrakciós vonalak, 3 – mélyfúrások

Az újraértékelésnek egyik célja az, hogy ezen különböző időkben eszközölt és különböző szemlélettel értelmezett részletező szeizmikus felvételezés *egységes és korszerű feldolgozását valósítsa meg*. Egy másik és távolabbi célja, hogy az egységesen és korszerűen feldolgozott szeizmikus adatok birtokában elvégezzük e terület *komplex geológiai-geofizikai elemzését* valamennyi rendelkezésre álló földtani és geofizikai adat felhasználásával.

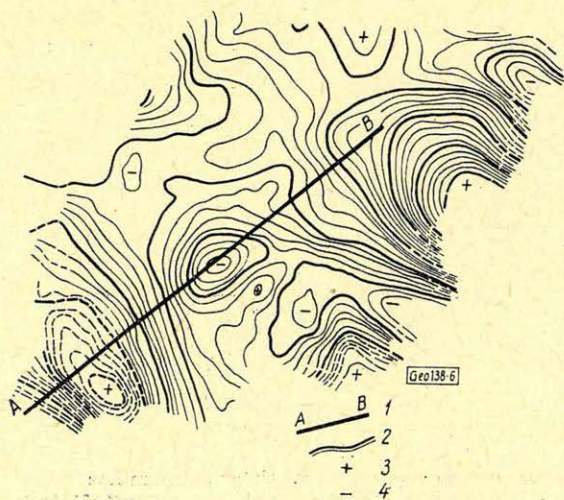
Az újraértékelés első fázisában olyan szeizmikus adatokat kíván szolgáltatni, amelyek a régebbi feldolgozás részjelentéseiben nem láttak napvilágot és amelyek most *külön mérések elvégzése nélkül* hozzáférhetőek, az anyag mélyebb és korszerűbb elemzésével a részadatok nagy területre kiterjedő korrelálásával.

*Geológiai-geofizikai felkutatottság.* A déltiszántúli paleozoós-mezozoós aljzatú medencében a szénhidrogénre irányuló földtani kutatások – bár jelentéktelen mértékben – de már a felszabadulás előtti időkben megindultak. Gravitációs és szeizmikus módszerekkel a tótkomlói szerkezetet mutatták ki. Ennek alapján a MANÁT 1941-ben megkezdte kutatófúrási tevékenységét Tótkomlós környékén, azonban a háborús idők e munkát leállították. A MASZOLAJ a fúrási tevékenység mellett 1952-től szeizmikus módszerrel, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet gravitációs és mágneses módszerekkel folytatták e területen a kutatást.

A felszabadulás utáni intenzív kutatási tevékenység eredményeképpen az egész területre kiterjedő gravitációs és mágneses adatokon kívül a 5. ábrán feltüntetett szeizmikus anyag is rendelkezésre áll a fúrási adatok mellett.

Ezen kutatási anyag birtokában már beszélhetünk a terület *átnézetes geológiai-geofizikai felkutatottságáról*.

A déltiszántúli paleozoós-mezozoós aljzatú medence ma ismert nagyszerkezeti viszonyainak kialakítását ez az átnézetes geológiai-geofizikai felkutatottság tette lehetővé. A medence nagyszerkezeti képe kialakításában a fúrási adatok mellett a folyamatosságot elsősorban az átnézetes refrakciós mérések eredményei biztosították. A gravitációs és mágneses mérések eredményeinek helyes földtani értelmezése hosszú időn keresztül váratott magára.



6. ábra. A déltiszántúli terület Bouguer izoanomál térképe. 1 – a TOR-4 refrakciós vonalmenti „AB” szelvény helye, 2 – gravitációs izoanomál vonalak, 3 – gravitációs maximum, 4 – gravitációs minimum



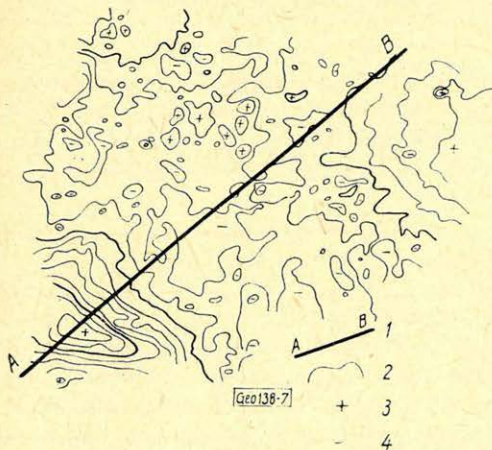
A gravitációs adatok áttekintését a gravitációs izoanomál térkép alapján eszközölhetjük (6. ábra).

A gravitációs térkép alapján a déltiszántúli medencében két jelentős gravitációs maximum, a ferencszállási és gyulai maximumok jelenléte állapítható meg. E két maximum között Pusztaföldvár környékén relatív minimum értékek adódnak.

A ferencszállási nagy gravitációs maximumra telepített fúrás aránylag nagy mélységben (2573 m-ben), még alsópannoniai képződményekben állt meg. A gyulai nagykiterjedésű és nagy értékű gravitációs maximumon mélyült fúrás ugyancsak nagy mélységben (3222 m-ben) szarmata korú rétegekben ért véget. Ugyanakkor a tótkomlói gravitációs maximumon (relatív minimumon) mélyült fúrások kisebb mélységben (1600 m körül) már mezozoós képződményeket, tehát medencealjzatot tártak fel. E fúrások meglepő eredményeket szolgáltatottak azok számára, akik e fúrási adatokat megelőzően, a terület nagyszerkezeti képét közvetlenül a gravitációs adatok szerkezeti azonosításával alakították ki. A gravitációs mérések újabb értelmezéséhez elsősorban a korszerű hatószámítási eljárások állnak rendelkezésre. A számított értékek pontosságának növeléséhez régen is hiányoztak és még napjainkban is hiányoznak a megfelelő *kőzetfizikai adatok*.

A geofizikai mérések geológiai értelmezéséhez szükséges *kőzetfizikai* adatok rendszeres meghatározása hazánkban országos viszonylatban megoldatlan probléma. Az „*in situ*” és laboratóriumi viszonyok között mért *kőzetfizikai* adatok ismerete a korszerű értelmezéshez nélkülözhetetlen. Fontos feladatunk tehát, hogy a mélyfúrási geofizikai vizsgálatokat a szükséges *kőzetfizikai* adatok „*in situ*” meghatározására kiterjesszük és korszerű *kőzetfizikai laboratóriumot* felállítsunk. A geofizikai tevékenység fejlesztésének három fő területe van, a műszer, a módszer és az értelmezés fejlesztése. A geofizikai eredmények geológiai értelmezésében a fejlődés fontos tényezője a *kőzetfizikai* adatok ismerete és felhasználása.

A déltiszántúli medence *mágneses anomáliatérképe* (7. ábra) és a gravitációs Bouguer anomáliatérkép alapján a mágneses és gravitációs maximumok Gyula és Ferencszállás területén helyileg jó egyezést mutatnak. Kézenfekvő volt az a régebbi feltételezés, hogy a gravitációs és mágneses ható a kristályos alaphegységen belül, nagy mélységben felhalmozódott, környezetéhez viszo-

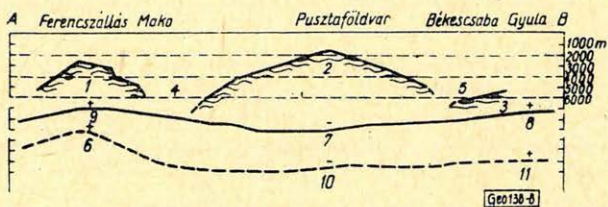


7. ábra. A déltiszántúli terület földmágneses (vertikális komponens) izoanomál térképe. 1 - a ToR - 4 refrakciós vonalmenti „AB” szelvény helye, 2 - mágneses izoanomál vonalak, 3 - mágneses maximum, 4 - mágneses minimum

nyitva nagyobb sűrűségű és szuszceptibilitású tömegektől származhat. A nagy-kikindai fúrások bázikus alaphegységet (gneiszt) tártak fel. A mágneses ható relatív mély helyzetére az anomália alakjából és nagyságából is lehet következtetni.

A mágneses és gravitációs anomáliák újabb geológiai értelmezésében nyert adatok a régebbi feltételezést támasztják alá. *Facsinay, Skeels, Bruckshaw* és *Kumasalkuan* eljárásai szerint végzett korszerű meghatározásokat, a déltiszántúli medence jellegzetes gravitációs és mágneses anomáliáknak hatómélységére. Számításai szerint a ferencszállási ható tetőmélysége 3,2 km, a gyulaié 4,3 km értékre adódott, jó egyezéssel mind a mágneses, mind a gravitációs adatokból. Ezen újabb adatok már jól illeszkednek abba a nagyszerkezeti képbe, amely a fúrások és a szeizmikus refrakciós eredmények alapján alakult ki.

A déltiszántúli medence nagyszerkezeti viszonyainak megismerését a szeizmikus dtnézetes, refrakciós mérések eredményei tették lehetővé. A fúrási adatok korrelálásához a kontinuitást a refrakciós eredmények biztosították. A refrakciós mérések szolgáltatottak először összefüggő szerkezeti adatokat a Battonya – Pusztaföldvár tengelyirányú, kiemelt helyzetű rögvonulatra, a rögvonulatot övező makói árokra és a békési depresszióra. A ToR – 4 jelzésű, refrakciósan bemért vonal szelvényén a szeizmikus adatok mellett feltüntetjük a szelvénymenti gravitációs és mágneses értékeket is (8. ábra).



8. ábra. Egyesített „AB” geofizikai szelvény a ToR – 4 refrakciós vonal mentén. 1 – ferencszállási szeizmikus kiemelkedés, 2 – battonya – pusztaföldvári rögvonulat, 3 – gyulai emelkedés, 4 – makói árok, 5 – békési árok, 6 – gyulai grav. maximum, 7 – pusztaföldvári grav. minimum, 8 – ferencszállási grav. maximum, 9 – ferencszállási mág. minimum, 10 – pusztaföldvári mág. maximum, 11 – gyulai mág. maximum

A közölt komplex szelvény a ferencszállási és gyulai gravitációs maximumokat érintve ÉK – DNy-i irányban harántolja a déltiszántúli medencét. A komplex szelvényen a szeizmikus refrakciós adatok (1, 2, 3, 4 és 5) a medence azon szerkezeti egységeit mutatják, amelyek e terület szénhidrogénkutatása szempontjából ma már nagy jelentőségűek.

A déltiszántúli medence részletes geofizikai felkutatottságára is rendelkezésünkre áll néhány adat. Az 5. ábra alapján a medence területének kb. 65 százalékát borítja részletező reflexiós hálózat. Ez azonban csupán a részletező szeizmikus mérések mennyiségére, elterjedésére jellemző szám. A geofizikai adatszolgáltatás szempontjából azonban a vertikális felkutatottság mértéke a fontos adat. Erre vonatkozólag azonban elsősorban a neogén üledékek szeizmikus felkutatottságára van adatunk. A neogén üledékek felkutatottsága e területen kb. 50 százalékos. Ez azt jelenti, hogy a hagyományos műszerek

felbontóképességének megfelelő minőségben a medence területének mintegy 50 százalékára adható az alsópannoniai képződmények fekéjéig, több szintre, összefüggő szerkezeti adat, időszintes vagy mélységshntes térképi ábrázolásban.

A neogénnél idősebb képződmények szerkezeti viszonyairól jelenleg csak szórványos és átnézetes adataink vannak; azt mondhatjuk, hogy e képződmények vertikális szeizmikus felkutatásának még csak a kezdetén tartunk.

A déltiszántúli medence üledékeinek teljes és részletes szeizmikus felkutatottsága még további nagyvolumenű reflexiós mérést igényel nemcsak azon területeken, hol részletező hálózattal még nem rendelkezünk, hanem részben ott is, ahol már az említett mérések megtörténtek.

A terület olyan teljes és komplex geofizikai felkutatottsági fokának eléréséhez, amely a szénhidrogénkutatás szempontjából szükséges, az alábbi lényeges geofizikai munkák elvégzése javasolható:

1. A meglevő gravitációs és mágneses állomások további sűrítése a korszerű maradékanómia- és hatószámításhoz.

2. Geoelektromos mérések végzése a medence egész területén, a komplex értelmezéshez.

3. A szeizmikus refrakciós vonalhálózat kiegészítése, sűrítése és kiterjesztése az egész medence területére reflexiós mérésekkel kombinálva a nagy-mélységű fúrások telepítéséhez.

4. A szeizmikus részletező mérések kiterjesztése az egész medence területére, a régi mérések egy részének megismétlése a vertikális felkutatottság kiegészítésére.

5. A hiányzó kőzetfizikai paraméterek mérése mélyfúrásokban és laboratóriumban.

A déltiszántúli medence geofizikai kutatási költségei 1952–1964. években kb. 70 millió forintot tettek ki országos szinten. A felsorolt geofizikai munkák elvégzése, becslések szerint 150 millió forintot tenne ki az elkövetkezendő tervidőszakokban. Ezen geofizikai munkák elvégzése után zárhatnánk le a medencét a szénhidrogénre irányuló geofizikai kutatások szempontjából a jelenleg ismert módszerek mellett.

*Kőolajföldtani vonatkozások.* Tótkomlós szénhidrogén eredményei először bizonyították, hogy az Alföld déltiszántúli részén megvoltak a szénhidrogén keletkezés és felhalmozódás lehetőségei. Az újabb szénhidrogénkutatási eredmények Pusztaföldvár, Battonya, Mezöhegyes, Pusztaszöllös területén erre vonatkozólag további bizonyítékokkal szolgáltak. Ma már tudjuk, hogy az említett szénhidrogén-telepek a Battonya–Pusztaföldvár tengelyirányú és ÉNy-i irányban elmélyülő, környezetéhez képest emelt helyzetű rögvonulat (a továbbiakban békési rögvonulat) tetőzónáján vannak. A medence szerkezeti viszonyainak ismerete a terület további eredményes szénhidrogén kutatási lehetősége szempontjából döntő fontosságú.

Nyugat felől, a kb. 6 km mély makói árokkal, észak és kelet felől a hasonló nagymélységű békési árokkal határolt békési rögvonulat, a kutatás szempontjából nagyfontosságú földtani alakulat. Részletesen nem vizsgáljuk azt a körülményt, hogy a békési rögvonulatot övező árokrendszer pliocén üledék-összlete, az emelt helyzetű rögvonulat csapdáiban akkumulálódott szénhidrogének anyakőzete-e? *Dank* szerint a makói árok keleti (Battonya, Puszt-

földvár stb.) és nyugati (Algyő stb.) oldalain ismert telepek szénhidrogén-jének anyagközete magában a makói árokban van. Ez a körülmény nagy jelentőséggel bír, mivel arra számíthatunk, hogy a medence területén minden emelt helyzetű tektonikai formában megvolt az akkumuláció lehetősége és további, a már ismerthez hasonló, telepek feltárására van remény.

A hazai eredményeken kívül erre utalnak a jugoszláviai eredmények is. A makói árok jugoszláviai folytatásának is mindkét oldalán ismeretesek szénhidrogénelőfordulások. (Jerumenovci, Kikinda stb.)

Az eddigi hazai kutatási eredmények a medence területének kis részén, a békési rögvonalat tetőzónáján adódtak. A rögvonalat tetőzónájának nagy része, elmélyülő szárnyai és maga az árokrendszer még fúrással megkutatatlanok.

A medence eddig megismert eredményes szerkezeteiben az alsópannoniai alapkonglomerátum, az alsópannoniai emelet idősebb összeleteiben kifejlődött, tömött homokkölensék, a felettük települt, lencses kifejlődésű homokkórtegek és a felsőpannoniai homokkölensék bizonyultak szénhidrogéntároló geológiai képződményeknek.

Fontos feladat tehát a neogén üledékek szerkezeti viszonyainak minden részletre kiterjedő vizsgálata. A terület szeizmikus anyagának újraértékelésénél ezt a célt tűztük ki elsőrendű feladatul.

Az újrafeldolgozás kiértékelési szempontjai. A medence területe a szeizmikus kutatások szempontjából a legkedvezőbb hazai területek közé tartozik. A reflexiós felvételek főleg a pliocén képződményekből származó, nagyszámú és tiszta fázistengelyű reflexiót tartalmaznak. A tiszta fázisok mellett azonban számottevő a különböző okok következtében kialakult interferenciás fázis is. Az interferenciás beérkezéseknek két fő típusát említjük meg, amelyeket az újraértékelésnél figyelembe tudtunk venni.

1. Interferenciás fázisok kongruens tengellyel (vékony rétegek esete);
2. Interferenciás fázisok nem kongruens tengellyel (diszkordancia, kiékelődés esete).

Az első típusnál a fázistengelyek kellő kritikával kijelölhetők. A második típusnál is az volt a törekvésünk, hogy a különböző dőléseket képviselő fázisokat kijelöljük.

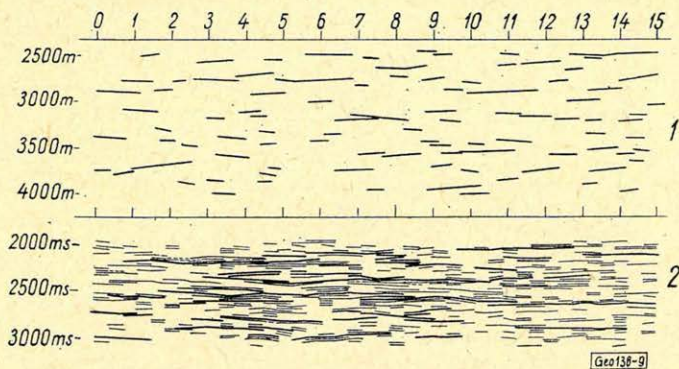
Az említett fő típusokon kívül találoztunk az interferencia nehezebben értelmezhető eseteivel (feltehetően a többszörös reflexiókkal, határfelületek nagy görbültségével, a sebességnek a nagymértékű növekedésével összefüggő interferenciákkal), ezeket azonban nem értelmeztük.

Az újrafeldolgozás legfontosabb kiértékelési szempontja a beérkezések nagyrésztességű kijelölése és szigorú korrelálása volt. Ezt első fokozatban a neogén összletre kívántuk elvégezni.

Ezzel elértük, hogy az új korrelálás alapján az információk a régi információkhoz viszonyítva mennyiségben és minőségben egyaránt feldúsultak. Az információdúsításnak három tényező volt az alapja.

1. A régi, különféle szemlélettel végzett korrelálásnál figyelmen kívül hagyott nem interferenciás reflexiók kijelölése minden felvételen.
2. Minden egyes reflexió minimum két biztos fázisának a kijelölése.
3. Az interferenciás fázisok egy részének kijelölése.

Ezzel az eljárással elértük, hogy a régi hézagos szelvények felületele me tényleges reflektáló szintjei az új szelvényen megszorodtak, a szintek nyomomonkövethetősége több adatra támaszkodva megbízhatóbbá vált (9. ábra).



9. ábra. Szeizmikus felületelem szelvények. 1 - régi feldolgozás mélység-felületelemei, 2 - újrafeldolgozás idő-felületelemei

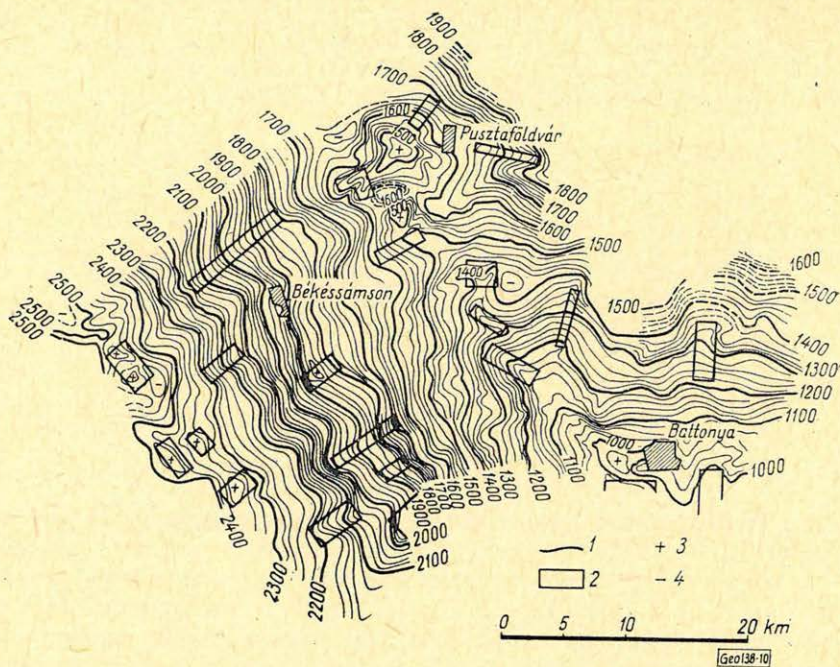
Az információbővítés jellegéből kifolyóan olyan korrelálásra törekedtünk, amely az alkalmazott középfrekvenciás szűrés mellett maximális adatszerzést biztosít a neogén üledék reflexiós szintjeire. A 9. ábra 1. jelzésű szelvénye a régi feldolgozás, a 2. szelvénye az újraértékelés adatait tünteti fel, azonos vonalszakaszhoz tartozó anyagból. A két szelvény vertikális értelemben nem teljes szeizmikus szelvény, mivel csak az alsópannoniai összetetnek megfelelő adatokat tartalmazza. Az 1. szelvény egy megfelelő átlagsebességgel szerkesztett *mélységadatokat*, a 2. szelvény az *időadatokat* tartalmazza. A 2. szelvényből szembe tűnő a szintek jobb nyomonkövethetősége és az alsópannoniai üledékek településének részletesebb szerkezeti viszonyai a régi szelvényhez viszonyítva.

Az újraértékelésnél időszelvényeket szerkesztettünk. A megszerkesztett időszelvények alapján az alsó- és felsőpannoniai emelet között diszkordancia van. A pliocén üledékekben mutatkozó viszonylagos kiemelkedések, viszonylagos faciesváltozásokat, lencsés betelepüléseket, szárnyhelyzetben történő kiékelődéseket jeleznek. Erre mutat pl. a 2. szelvényen is az a jelenség, hogy a viszonylagos kiemelkedések tetőzónája a különböző szintekben egymáshoz viszonyítva eltolódik, sőt a különböző mélységet reprezentáló szintek szerkezeti vonatkozásban egymástól eltérő képet mutatnak.

A megszerkesztett időszelvények alapján a felsőpannon nyugodtabb településre utaló szeizmikus képe mellett a rétegek sűrű változására lehet következtetni. Összefüggő szintek hosszú szakaszon nem alakulnak ki. A rövid szakaszon korrelálható szintek változatos településre utalnak.

Az alsópannoniai összetet időszelvényei még a felsőpannonnál is változatosabb településre utalnak. Ezen összetetben nincs olyan nagyszámú reflektáló szint, mint a felsőpannonban, s ez a jelenség vastagabb kifejlődésű rétegek jelenlétére utal. E vastagabb rétegek jelenlétére utaló szintek megszakadnak, kiékelődnek, egymáshoz viszonyítva különböző dőlésűek, tehát *szénhidrogéntároló csapdák kialakulására kedvezőek* a települési viszonyok.

*Az újraértékelés eredményeiről.* Az újraértékelés eredményeként közlünk egy 20 ms értékű izokron térképet (10. ábra). A térképet a szerző és Szanyi B. szerkesztették. Az ábrázolt időszint az alsópannon fekéjéhez tartozó időértékeket tünteti fel.



10. ábra. Az újrafeldolgozás adataiból szerkesztett izokron térkép. 1 - izokron vonalak, 2 - kutatófúrásra javasolt helyek, 3 - relatív kis beérkezési idők (szeizmikus kiemelkedésnek felelnek meg), 4 - relatív nagy beérkezési idők (szeizmikus mélyedésnek felelnek meg)

Az újrafeldolgozás adatainak térképi ábrázolása első fokozatban időszint térképeken kerül közlésre. A mélység szintek térképi ábrázolására csak a sebességadatok megfelelő ismerete és elemzése után kerül sor. Jelenleg csak az időszintek nyomkövetése útján helyezhető homogén alapra a nagy területekre kiterjedő egységes feldolgozás.

A szeizmikus adatok időszintes ábrázolása nemzetközileg elfogadott, napjainkban egyre inkább alkalmazott, korrekt és korszerű adatközlési eljárás. Az időszintnek mélység szintekre transzformált ábrázolása, megbízható sebességadatok birtokában, egyszerűen és gyorsan elvégezhető.

A közölt izokron térképet sok mélyfúrás adat és az újraértékelt időszelvények együttes felhasználásával szerkesztettük meg.

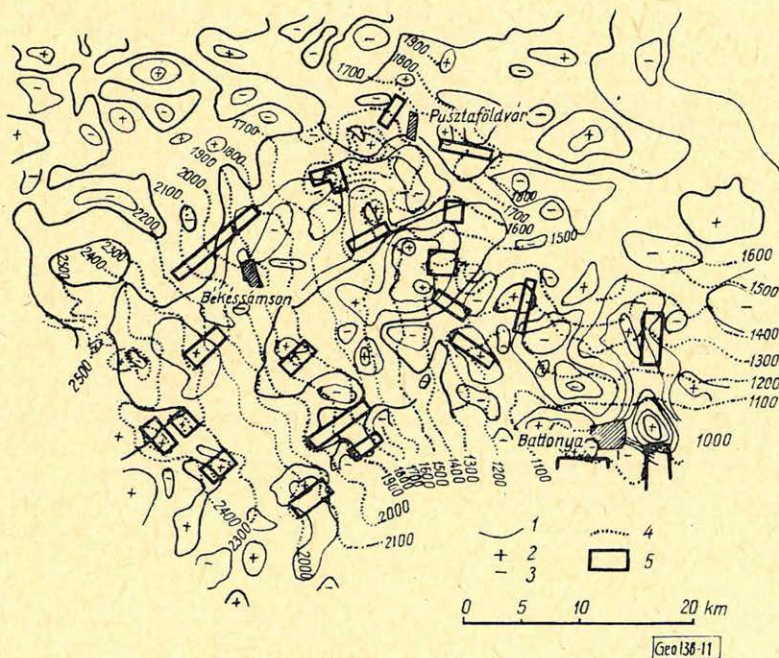
Az izokron térkép az eddigi ismereteinknek megfelelően az ÉNy-felé mélyülő békési rögvonulat fölötti alsópannon szint szerkezeti viszonyait reprezentálja. A térkép az ismert és eredményes szeizmikus szerkezeteken kívül sok olyan indikációt mutat, amely eddig még nem került közlésre. Ezen indikációk nagyrészt pihenők formájában jelentkeznek. A térképen bekereztítettük azokat a helyeket, amelyek további kutatás szempontjából perspektivikusak lehetnek, mind a gerinc tetőzónájában, mind pedig a makói árok felé elmélyülő szárnyon. A további kutatáshoz 22 helyet jelöltünk meg az izokron térképen.

Az időszint térképek szemlélésénél figyelembe kell venni azt a tényt, hogy nagy (15°-nál nagyobb) dőlések esetén a reflektált sugár eltérése a verti-

kálistól már számottevő. Ennek következtében az időértékeknek mélységértékekre való transzformálása esetén, az időszintben jelentkező anomáliák kontúrjai, a dőlés értelmével ellentétes irányban helyüket változtatják, azonban a maximumok és a minimumok helye változatlan marad. A dőlés növekedésével ezen izokron kontúrok deformálódása is növekszik. A gyors mélységtranszformáció csak a maximum- és minimumpontok helyére megbízható. Az időanomáliák a strukturális viszonyokkal közvetlen kapcsolatba hozhatók.

Fel kell még hívni a figyelmet arra a tényre is, hogy a szeizmikus időanomáliák kiértékelése szoros összefüggésben van a rengéshullámok terjedési sebességének anomáliáival. A sebesség vertikális vagy horizontális anomáliái előidézhetnek olyan időanomáliákat, amelyek nem hozhatók kapcsolatba tényleges szerkezeti alakulásokkal. Ezen hibáktól azonban az izohipszás térképi ábrázolás sem mentes.

Azokon a területeken, ahol nagy sebességanomáliákkal kell számolni, a kiértékelésnek adatokat kell szereznie a sebességváltozás mértékére és meg kell szerkesztenie az időanomália térképek mellett a sebességanomália térképet is. Ha a térképeken ábrázolt időfelület és sebességfelület maradékanomáliáit képezzük és az egymást fedő idő és sebességmaradék értékeket összeszorozzuk, a virtuális szerkezetet képviselő időmaradékok eltűnnek és csak azok az időmaradékok maradnak meg, amelyek már tényleges szerkezetekkel hozhatók összefüggésbe.



11. ábra. Az izokron és a gravitációs magasabb derivált értékek egyesített térképe. 1 - gravitációs izoanomál vonalak, 2 - magasabb derivált maximum, 3 - magasabb derivált minimum, 4 - izokron vonalak, 5 - kutató-fúrásra javasolt helyek