

A KISALFÖLDI KŐOLAJ- ÉS FÖLDGÁZKUTATÁS FÖLDTANI EREDMÉNYEI

Hydrocarbon geology of the Little Plain in Hungary

KÖRÖSSY LÁSZLÓ

Key words: oil geology, stratigraphy, Neogene, Little Plain, Hungary

Összefoglalás

A szerző röviden vázolja a kisalföldi kőolaj- és földgáz-kutatás történetét és történeti sorrendben bemutatja az 1970-es évek végéig tanulmányozott 37 kutatási területet. Ismerteti az előzetes geofizikai vizsgálatok /földmágneses és gravitációs mérések, szeizmika/ eredményeit és a fúrásos kutatás indoklását. megadja 123 mélyfúrás rétegsorát, ismerteti a rétegtani és szerkezeti viszonyokat, a kőolajföldtani eredményeket /a rétegvizsgálat eredményét, a szénhidrogének összetételét, a kutak hőmérsékleti viszonyait/ és következtet a szénhidrogének származási helyére. Tájékoztat a kutatás közben felmerült problémákról és a továbbkutatás lehetőségeiről. A fontosabb kutatási területek leírását a neogén aljzat mélységét is mutató térkép-vázlattal és földtani szelvényekkel illusztrálja. A Kisalföld rétegtani, szerkezetfejlődési és kőolajföldtani összefoglalása zárja a tanulmányt. A gyors tájékozódást helynévmutató és az átfúrt képződmények kor szerinti mutatója könnyíti meg.

Abstract

After a brief review of the history of CH-prospecting in the Little Plain, 37 prospecting areas are described in historical sequence till the end of the 1970s. Results of preliminary geophysical investigations /geomagnetism, gravity measurements, seismics/ are given and stratigraphy, structural geology, oil geology /results of borehole examinations, composition of hydrocarbons, temperature, etc./ are described. Origin of the hydrocarbons and problems and possibilities of further prospecting are discussed. The descriptions are illustrated by subcrop map sketches and geological profiles. The paper ends with a stratigraphic, tectonic and economic geological evaluation of the Little Plain. An index of place names and another of the ages of bored formations helps the reader.

^x1124 Budapest, Vas Gereben u. 1.

Tartalom

Bevezetés	101
A Kisalföld neogén Üledékes meden- cége	102
A kisalföldi kőolaj és földgáz kutatás története	103
A kutatóterületek ismertetése	104
/zárójelben az ábraszámok/	
1. Mihályi-Répcelak /1-3, 44, 50/..	104
2. Szany /4, 43/	109
3. Vát /5-6/	110
4. Pinnye /7-8, 51-52/	112
5. Bük /9-10/	113
6. Nagytillaj /11-13/	115
7. Nagyigmánd /13-14/	117
8. Ikervár-Sótony /15-17, 28-29/...	118
9. Ivánc /18-19/	121
10. Kám /20-21, 29/	123
11. Vasvár /11, 22-23/	124
12. Vaszar /24-25, 40, 44/	125
13. Borgáta /20-21, 26-27/	126
14. Káld /20-21/	127
15. Mesteri /26-27/	128
16. Nemeskolta /28-29/	130
17. Ölbő /5-6, 30-33/	132
18. Rábasömjén /30,33/	134
19. Szentgotthárd /34-35/	135
20. Vinár /36-37/	136
21. Pecöl /29/	138
22. Tét /38-39, 48/	138
23. Takácsi /4, 24, 40-41/	140
24. Celldömölk /26-27/	142
25. Pásztori /42-44/	143
26. Ács /45-46/	146
27. Alsószalmavár /47-48/	147
28. Bősárkány /49-50/	148
29. Csapod /8, 51-52/	150
30. Dabrony /36-37/	152
31. Gersekarád /53/	153
32. Gönyű /45-46/	154
33. Gyórszemere	154
34. Mosonszentjános /50/	155
35. Mosonszolnok /54-55/	156
36. Rajka	158
37. Ukk	158

A kisalföldi kutatási eredmények összefoglalása	159
Rétegtani és fejlődéstörténeti összefoglalás	159
A Kisalföld földtani szerkezeti és fejlődéstörténeti összefoglalása .	162
Kőolajföldtani eredmények	163
További kisalföldi kutatási lehe- tőségek	166
Irodalom	167
Helynévmutató	170
Ábrajegyzék	172
A megírt képződmények kortáblázata kutatási területenként	174

Bevezetés

A jelen munka célja a magyarországi kőolaj- és földgáz-előfordulások földtani kutatási eredményeinek és a további kutatás kilátásainak összefoglalása. A feladatnak örömmel igyekszem eleget tenni, mivel életem nagy részét a kőolaj- és földgázkutatással töltöttem el és úgy érzem, azzal használhatok még valamit, ha az erre vonatkozó tapasztalatokat leírom.

A kutatás célkitűzései és módszerei az ismeretektől és a lehetőségektől függően idővel változtak. De a Magyar kőolaj- és földgázkutatók a mindenkor ismertek alapján a legjobb igyekezettel törekedtek a sikerre, amely nemegyszer gazdagon jelentkezett. A kutatómunka közben sok tapasztalat született, amit minden kutatóterület végső eredménye is gazdagított. A magyar kőolajkutatás legnagyobb kérdése az, hogy mit célszerű még tenni a közeljövőben a kutatás érdekében, mivel az ország kis területén már igen sok minden megtörtént, ami tehető.

Szem előtt kell tartanunk a kőolajkutatás egyik alapelvét: ahhoz, hogy a kutatás a régi módszerekkel új eredményeket érjen el, új kutatóterület szükséges, a régi kutatóterületen újabb eredményt csak új módszerekkel

lehet elérni. Magyarországon új kutatási módszereket is lehet még alkalmazni és új kutatóterületeket lehet még találni. Ezért biztosan állítható, hogy hazánkban a szénhidrogén kutatás a továbbiakban is eredményes lehet.

A magyar kőolaj- és földgázkutató szakemberei többször bebizonyították már, hogy új módszerek kidolgozásában, vagy a régebbiek tökéletesítésében még sok lehetőség van. Új, vagy tökéletesített módszer birtokában újra-kutatva a régebbi területeket, gyakran új, gazdaságos eredményeket lehetett elérni Magyarországon. De vannak olyan területek, mélységszakaszok és földtani képződmények is, amelyeket eddig kevésbé reményteljesnek tartva, alig, vagy egyáltalán nem kutattunk. Vannak tehát új területek is, ahol a szokásos módszerek is eredményesek lehetnek. Az igaz, hogy a legjobb kutatóterületeket már feltártuk és a nehezebb feladatok megoldása következik. De ezt kiegyenlítik a tökéletesebb kutatómódszerek, a korszerű szizmika, a közben szerzett földtani ismeretek.

Hazánkban már az 1915. év óta alkalmazott geofizikai módszereknek az utóbbi évek valóban nagy fejlődésétől várjuk az új kutatási eredményeket. De ezek mellett nem szabad elhanyagolni a geológiai módszerek további fejlesztését és felhasználását sem, amelyek pl. az őslénytanban, rétegtanban, tektonikában jelentkeznek és pontosabb földtani, szerkezeti megállapításokat tesznek lehetővé. A kutatóterület földtani fejlődésének jobb ismeretével. A geokémia eredményeinek felhasználásával, a kőolaj-keletkezés, -vándorlás, -felhalmozódás és a felhalmozódások megmaradási vagy elpusztulási lehetőségeinek jobb megítélésével újabb előfordulások felkutatását lehet remélni.

A kőolajkutatás korszerű módszerre, annak kialakult menete ma hazánkban nem alkalmazható könnyen, mivel a kutatás már hosszú ideje folyik, miközben a módszerek, célkitűzések többször változtak, ezért a kutatás hely-

zete bonyolultabbá vált. Annál nagyobb figyelemmel kell lenni egy-egy területen a kutatás korszerű módszertanának kialakítására, a legreményteljesebb területek meghatározására. Az ország megkutatottságában aránytalanságok keletkeztek. A további kutatás sikere érdekében át kell tekinteni az eddigi kutatás lefolyását, földtani és kőolajföldtani eredményeit és a hasznosítható tapasztalatokat.

A kutatást és eredményeit kőolajföldtani egységenként célszerű áttekinteni, vagyis a keletkezés- és felhalmozódás övei, a tápterületek és a hozzájuk tartozó felhalmozódási zónák szerint, az eddigi kutatás lefolyásának időrendjében.

A KISALFÖLD NEOGÉN ÜLEDÉKES MEDENCEJE

A Kisalföld magyarországi részének földrajzi határai északon a Duna, nyugaton az országhatár, illetve a nyugatmagyarországi hegységroögök kibúvásai, keleten a Magyar-Középhegység neogénnél idősebb képződményeinek a felszínrekerülői vonala. Nehezebb a déli elhatárolása a Zala-medencétől, amit jelen munkában ott vonunk meg, ahol a medence a mélyben összeszűkül és a felszínen a Rába és Zala folyók vízválasztója fut.

A Kisalföld területe 7700 km², átlag 120 m tengerszint feletti magasságú síkság.

A Kisalföld neogén üledékes medencéjének aljzata három vonulattól áll. /1/ Nyugaton a nyugatmagyarországi kristályos öv húzódik alpi átdolgozással, valószínűleg takarós szerkezettel. /2/ Ettől a Rába-vonalig ópaleozoós anchimetamorfi képződményekből felépített öv következik. /3/ A Rába-vonaltól DK-re a középhegységi kifejlődésű mezozoikum öve következik.

Az idős medencealjzatra miocén-pliocén medenceüledékek települtek.

A bádeni tengeri üledék hiányzik a központi miocén szárazulatról és a

mosonszentjánosi magasrögről. A szarmata üledék hiányzik a kőszegi miocén szárazulat É-i része és a Vértes-Gerecse Ny-i előtere közti területről is, de máshol is vékony és foltonként hiányos. Viszont északon a győri medencében 700-800 m vastag miocén medenceüledék van, amelyből DNY felé a csapodi miocén árok ágazik el, DK-en pedig Dabrony-Cellőmölk vidékén szintén eléri a 800 m körüli vastagságot. Az alsópannon medenceüledék még változékony vastagságú, a medencealjzat kiemelkedései felett erősen elvékonyodik. A felsőpannon viszont egyenesen üledéktakaró, mely kisebb vastagságingadozásokkal követi a medencealjzat domborzatát. A negyedidőszaki üledék a Duna mentén ér el nagyobb vastagságot /Kőrössy, 1980/.

A KISALFOLDI KŐOLAJKUTATÁS TÖRTÉNETE

A Kisalföldön a kőolaj-földgáz kutatás az 1917. évben indult meg, a Kaposvári M. Kir. Kutató Kirendeltség 1916. évi megalakulása után, amikor Pávai Vajna Ferenc az ország DNY-i határától Szombathely vonaláig terjesztette ki a felszíni földtani tanulmányait /Pávai Vajna, 1919, 1921, 1925/. Pávai térképe a Kisalföld déli részén K-Ny irányú lapos anti- és szinklinálisokat ábrázol. A Körmend, Kőszeg, Szombathely környékén leírt K-Ny-i redőket későbbi kutatások nem igazolták, illetve Büknél és K-en Káld-Ukk vidékén vannak hasonló irányú szerkezetek, de jellemzőbb a területre a Vát-ivánci közel Dny-EK irányú mély árok és a hasonló irányú Rába-vonallal jellemzett szerkezet, aminek nyomait az első térképeken még nem találjuk.

Nagy, úttörő jellegű munka jelent meg Szádeczky Kardoss /1938/ tollából, mely részletesen ismerteti a felszínközeli képződményeket.

A korszerű kőolajföldtani kutatás az 1933. évben kezdődött az EUROGASCO vállalat keretében Papp Simon vezetésével. Az 1933. óvig Magyar-

országon az erdélyi és más medence-szegélyi /Morva-, Dráva-medence/ tapasztalatok szerint földfelszíni térképezés alapján folyt a kutatás. De a medencék belsejében ez a módszer egyedül nem megfelelő, amint a kevés eredményesség bizonyította. A világon először Magyarországon már 1915-től alkalmazott geofizikai módszereket nagyobb mértékben kell igénybe venni, mint azt szerte a világon tapasztalt sikerek bizonyították. Papp Simonnak ezzel a felismerésével új korszak indult a hazai kőolajkutatásban. Vezetésével Strausz László és Kretzoi Miklós felszíni földtani térképezést végeztek, amivel párhuzamosan Eötvösingás mérések folytak, Vajk Raul /1943/, Oszlaczky Szilárd, Facsinay László, Scheffer Viktor részvételével. A Kisalföldön Csorna-Kapuvár között, mintegy 60 km hosszú hatalmas pozitív anomáliát találtak /Mihályi-Répcelak szerkezet/ kisebbeket pedig Vasvártól délre és délnyugatra, Nagytilaj környékén. A földmágneses méréseket Scheffer Viktor végezte, ezekkel a mérésekkel váltak ismertté a szombathelyi, szelestei pásztori és dunaremetei nagy mágneses anomáliák.

Megkezdődtek Magyarországon először a szeizmikus mérések is. Először az 1935. év nyarán került a szeizmikus mérésekre sor a Mihályi szerkezeten, ahol a gravitációs anomáliának megfelelően a visszaverő szintek kiemelkedését jelezték.

A graviméteres méréseket az 1937. évben kezdték el, Győr környékén, Facsinay László vezetésével.

A Kisalföldön kőolajkutató céllal az első fúrások a Mihályi szerkezeten mélyültek, az 1935-1946. években. Mint majd látni fogjuk, a fúrások kitűzését alapos geológiai és geofizikai munka előzte meg és valóban a Kisalföld meghatározottabban jelentkező, és legreményteljesebbnek ítélt szerkezetére kerültek. Papp Simon a lehető legkevesebbet kockáztat és bíz a véletlen jószerenésére, minden általa lehetővé tett a siker

érdekében, ami már az első kisalföldi fúrásnál sem maradt el. Fölfedezték a Kisalföld máig is legnagyobb jelentőségű földgázelfordulását, de sajnálatosan a gáz összetétele nem kedvező, főleg CO₂ tartalmú. Termelő fúrások egyelőre nem mélyültek és a berendezés a reményteljesebb Budafára költözött. Csak az 1953. évben indult újra a fúrási tevékenység, akkor is megszokítóssal, miközben geofizikai mérésekkel tettük ismertebbé a helyi szerkezeti viszonyokat.

A háború után újrainduló kisalföldi kutatás a korszerűbb kutatási módszereknek megfelelően két földtani alapfúrással indult, az 1953-1954. években. Szanyon és Váton mélyültek ezek, majd az időközben geofizikai mérésekkel jobban megismert pinnyei és büki, később a nagytilaji és navyamándi területeken mélyültek felderítő fúrások, lényeges eredmény nélkül.

Az 1960-as évekig, nagyobb ütemben végzett geofizikai mérések után élénkebb tevékenység indult, amit az 1962. évi sikeres ikervári kutatás is elősegített. Az 1963-1964. években mélyültek az Ivanc, Kán, Vaszar, Vasvár, majd Borgáta, Káld, Mentori, Hemeskolta, Ölbő, Rábasömjén, Szentgotthárd, Vinár, 1965. évben Pecöl, Tét, Takácsi, 1966. évben Cellőmölki, Páztori, Ukk fúrások. A meglehetősen csekély eredményesség miatt 1966 után csökkent a kutató-fúrási tevékenység, a sikeresebb Alföldre költöztek a berendezések. Az 1967-1970. évek között még évente mélyült egy-egy fúrás, Dabrony, Bősárkány, Csanod, Gönyű, majd 1971. évben Gersekarád és Mosonszentjános. 1972-ben Ács és Győr-szemere határában. Aztán csak 1976-ban Mosonszolnokon és Rajkán, majd csak az 1980-as évek elején Pér, Vaszar-Dny, Bakonyszőlősi területén.

A nagyobb mélységek kutatása a Páztori szerkezeten kezdődött az 1966. évben, a Pá-1 fúrással, utána a cellőmölki mélyebb medencerészben az 1967-1968. években a Dabrony-1

fúrással. A Győri-medence nyugati részének nagyobb mélységeit a Bősárkány-1 fúrás, a Csapodi-árok feltárását a Csanod-1 fúrás kezdte meg.

Mind ezzel a kutatási program korántsem tekinthető befejezettnek a Kisalföldön. A kutatás eredményességének javítására korszerű geofizikai mérésekre van szükség, amíg erre lehetőség nyílik, addig a fúróberendezések eredményesebb területekre kerültek.

A KISALFÖLDI KUTATÓTERÜLETEK ISMERTETÉSE

A kisalföldi kőolajkutatás történetének vázlatában említett területek kutatásának indoklását, lefolyását, a földtani és kőolajföldtani eredményeket, valamint a további lehetőségeket területenként az alábbiakban foglaljuk össze.

1. Mihályi-Répcelak /1-3., 44., 50. ábra/

A terület kutatásának geofizikai előkészítése az 1933. évben indult meg a Geofizikai Intézet Bötvösingás méréseivel. A mérések folyamán Mosonszentpéter, Bősárkány vidékétől DDNy felé Sárvárig húzódó nagy gravitációs maximumvonalat vált ismertté, amelyen három kiemelkedés van, Mihályi, Répcelak és Mosonszentjános környékén. A feltételezés szerint a gravitációs maximumvonalat nagy antiklinálisnak, vagy eltemetett hegységnek felelhet meg.

A gravitációs maximumon 1935 július-augusztus havában szeizmikus méréseket végeztek. Ezek voltak az első szeizmikus mérések Magyarországon, amit S.H. Stuart és Fr. Kaselitz amerikai geofizikusok végeztek 10 harántszelvény mentén. Megállapították, hogy a mélyebb visszaverő szintek magasabban vannak, mint a környezetükben, az Eötvös-ingás maximumnak megfelelően.

A geofizikai mérések alapján föltételezték, hogy az elnyúló szerkezetet törésvonalak határolják és intruzív tömegek is lehetnek a mély-

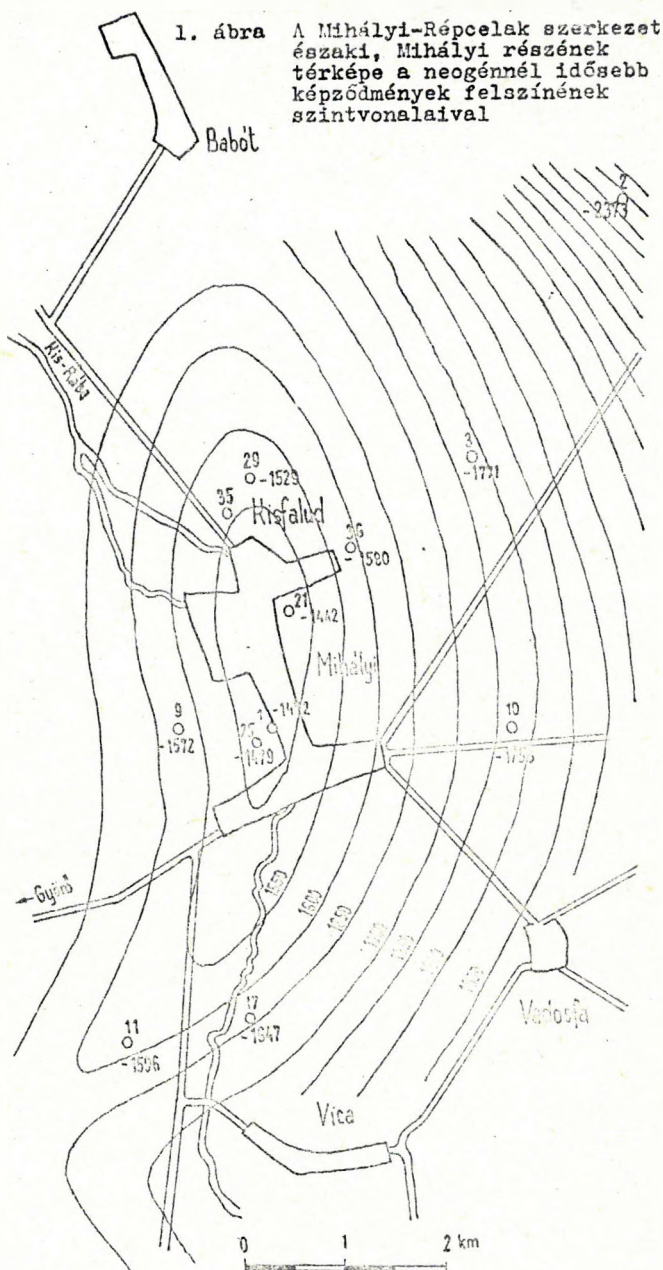
ben. Utóbbiak vizsgálatára 1936 januárjában földmágneses méréseket végeztek, /Scheffer, 1936/, amely alkalommal megtalálták a nagy pásztori mágneses maximumot és kisebbeket Kapuvárnál, Kisfaludnál, Szárföld mellett. Ezeket bazalt vulkanitoknak tulajdonították. Ebben az időben a Kisalföldön a mihályi-répcelaki nagy szerkezet látszott legreményteljesebbnek nagyobb szénhidrogén felhalmozódásra, ezért Papp Simon erre telepített először mélyfúrást, amit a MAORT elődje, az EUROGASCO mélyített, 1935. febr. 20. és júl. 26. között, 1603,6 m mélységig. A fúrás Mihályi és Kisfalud közötti úttól DNy-ra mélyült /1. ábra/.

A fúrás felső- és alsópannon rétegek alatt 1602 m-ben kvarcos fillitbe ért, (lásd az 4. táblázatot). A pannon nagy vastagsága meglepetés volt, mert bár az alaphegység felszínét a szeizmikus mérések alapján sejtteni lehetett, fölötté vastagabb miocénre lehetett gondolni.

A Kisalföld első olajkutató fúrása az alsópannon konglomerátumában 1512-1603,5 m között nyitott szakaszból 12 ma-es fúvókán napi 196 000 m³ főleg CO₂ tartalmú gázt termelt, biztató kőolajpárlattal.

A gáztároló réteget elbinte időszakosan termeltették, de 1943 óta intenzívebben és azóta főleg ez a kút látja el Magyarország CO₂-szükségletét. A napi termelés a nyári hónapokban 80-90 ezer köbméter körüli volt. Napi 100 000 m³-re emeléskor már vízdugók jelentkeztek.

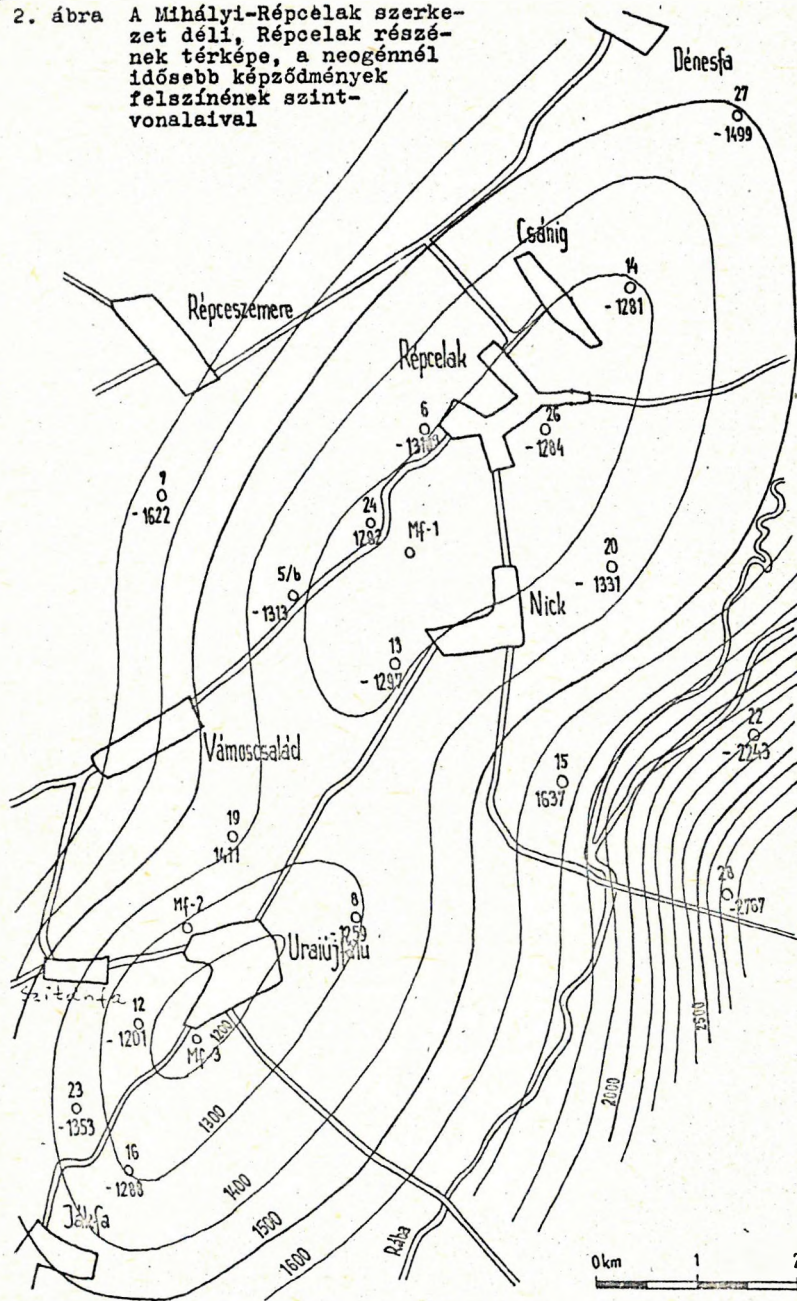
A CO₂-gázzal jelentkező párlat reményt nyújtott a további kutatáshoz, esetleg a gáz-víz határon olajtelep felfedezésére is. 1944-ig meg 5 fúrás mélyült, nagy megszakításokkal. E fúrások közül a M-4 számú 21 km-rel É-ra Mosonmaglódvárban, a M-5



pedig a répcelaki kiemelkedésen mélyült, /2. ábra/.

A későbbi években, 1975-ig összesen 3/ mély és 6 sekélyebb /Mihályi-felső/ fúrás mélyült. Ezek pontosabbák tették a szerkezet földtani és teleptani ismeretét. A fúrások főbb adatait az 1. táblázatban foglaljuk össze.

2. ábra A Mihályi-Répcelak szerkezet déli, Répcelak részének térképe, a neogénnél idősebb képződmények felszínének szintvonaljaival



A rétersor

Hegyedkori üledék: folyami kavics, kékesszürke agyag-homok. Alsó elhatárolása bizonytalan.

Felsőpannon: világosszürke homok és agyag, ritkábban kavics és bazalt-tufás rétegek. Mélyebben szürke agyag, agyagmárga, homok lignitcsikkokkal. *Limnocardium mayeri*, *L. schedelianum*, *L. zagrabiensis*, *L. rogenhoferi*, mélyebben *Congerina czjzeki* maradványok-

kal.

Alsópannon: sötétszürke homokos agyagmárga, homokkő váltakozása. A szerkezet tetővidékén csak az alsópannon felső része van meg, amely kb. megfelel a Drávai Agyagmárga Formációnak. Az alsópannon alsóbb részei a szerkezet oldalain kiékelődnek. A K-i szárnyon levő M-22 fúrás alsópannon rétegsora teljesebb, jól fejlett a Tófej Homokkő Formáció is és a Nagylengyeli Márga Formáció nagy része is. Az alsópannon itt alapkonglomerátummal indul, ami kristályos pala kavicsokból áll. Ez a szerkezet Ny-i részén vastagabb, D-en /Répcelak/ hiányzik.

Miocén a szerkezet tetővidékén csak foltokban van meg. Nagyobb miocén folt van Uraiújfalunál, kisebb foltok az M-27, M-28 fúrások vidékén.

Szarmata a szerkezet tetővidékéről hiányzik, a keleti oldalon /M-28 fúrásban/ megvan, 2510-2663 m között homokkő, agyagmárga kifejlődésben, *Elphidium*, *Rotalia beccarii*, *Nonion granosum* stb. faunával.

A bádeni meszes homokkő és lithothamniumos mészkő, gazdag faunával, különösen a M-7 és M-8 fúrásokban. A szerkezet déli részén Uraiújfalunál fent lithothamniumos mészkő, mészmárga, alatta glaukonitos homokkő, kavicsos agyagmárga, meszes aleurit, konglomerátum fordul elő, bádeni faunával. A szerkezet DNy-i részén /M-18 fúrás/ márgás kötőanyagú bádeni mikrofaunás homokkő, a keleti mély részén /M-28

1. táblázat

Fúrás	Fa.	Q	Fp.	Ap.	Mioc.	P ₂	Megjegyzés
M-1	130,2	15	1370	1602	-	(16036)	CO ₂ gáz.
M-2	123,7	10	1907	2497	-	(26072)	
M-3	126,6		1583	1898	-	(19052)	
M-4	118,8		2009	2564	2651	(26372)	
M-5A	146,8		1218	1453	1460	(1466)	Gáztermelő
M-6	143,3		1242	1462	-	(14745)	Gáz
M-7	146,0		1324	1768	-	(17745)	
M-8	145,5		1225	1435	1442	(14475)	
M-9	130,9		1480	1688	1703	(1712)	Gáz
M-10	129,4		1545	1816	1882	(1887)	
M-11	139,2		1488	1734	-	(1745)	
M-12	152,2		1137	1353	-	(1358)	Gáz
M-13	145,3		1178	1397	1443	(1425)	Gáz
M-14	140,1		1239	1421	-	(1432)	Gáz
M-15	143,7		1290	1781	-	(1795)	
M-16	151,4		1175	1427	1430	(1440)	
M-17	135,2		1504	1779	-	(1790)	Gáz
M-18	152,7	95	1257	1767	1815	(1820)	
M-19	156,5		1205	1445	1567	(1575)	Gáz, dgh.
M-20	143,2	158	1255	1474	-	(1530)	
M-21	129,8		1405	1572	-	(1580)	
M-22	143,9	160	1512	2387	-	(2402)	
M-23	150,0	41	1195	1590	1506	(1511)	
M-24	145,2		1210	1427	-	(1461)	
M-25	130,0			1611	-	(1650)	CO ₂
M-26	142,4	125	1239	1423	-	(1450)	CO ₂
M-27	132,2	95	1344	1553	1637	(16395)	
M-28	143,3	34	1452	2467	2910	(2950)	
M-29	128,5	125	1490	1657	-	(1660)	Gáz
M-30	150,3		1282	1423	1434	(1465)	CO ₂
M-31	139,4	70	1408	1685	-	(1717)	
M-32	144,3	70	1215	1445	1478	(1500)	CO ₂
M-33	136,5		1509	1711	-	(1724)	
M-34	138,7		1170	1518	-	(1555)	
M-35	127,6	50	1492	(1495)			CO ₂
M-36	124,7	50	1497	1697	1705	(1752)	
M-37	148,0	50	1192	1549	-	(1565)	CO ₂
Mf-1	147,8	25	1210	(1250)			Gáztermelő
Mf-2	147,2	20	1141	(1250)			Gáztermelő
Mf-3	147,9	25	1140	(1200)			Gáztermelő
Mf-4	144,6	20	1195	1387	(1393)		Víz
Mf-5	145,5	20	1200	(1450)			Víz
Mf-6	147,5	25	1138	(1200)			Gáztermelő

fúrás/ 247 m vastag bádénai mikrofauna márga és konglomerátum van.

A kárváti emelet üledékeinek a jelenléte bizonytalan, nem jól határozható el a bádénitól. Újabbán ide soroljuk az M-13, 18, 19, és

M-27 fúrások konglomerátumát, mely durva kristályos törmelék, mert az M-27 fúrásban talált mikroflóra miocén édesvízi vagy szárazföldi rétegekre utal.

Devon, szilur. A miocén-pliocén medenceüledékek szögdiszkordanciával, tetemes üledékhiánnyal telepszanak devon és szilur kori anchimetamorfitokra. Esetleg a Keleti-Alpok felső ordovíciumi metahomokkőkvarcit, -mész, dácittufás kvarcporfirritoid képződményei /M-29/ is átterjednek a területre.

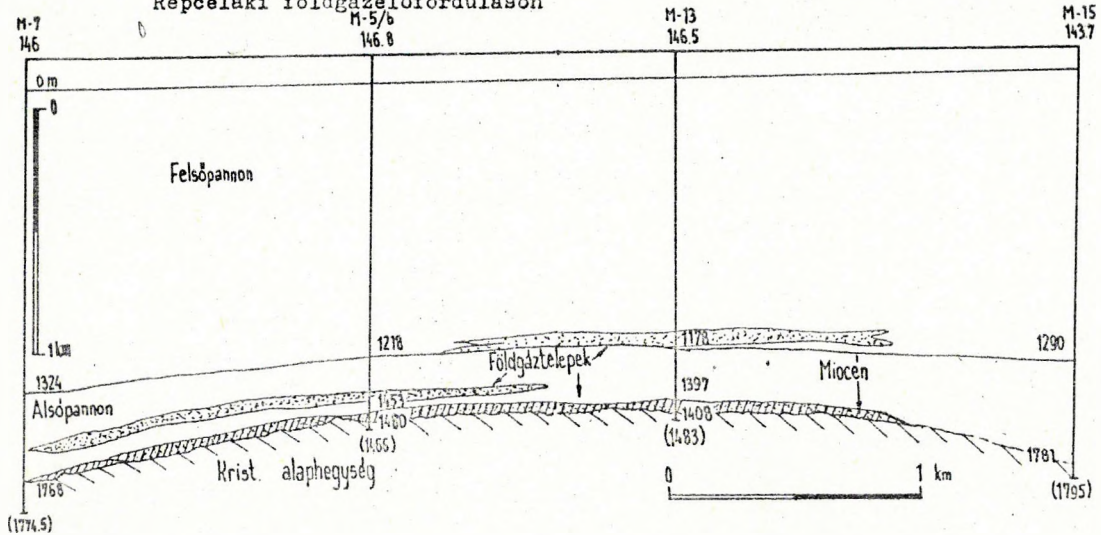
A devon képződmények közé soroljuk a karbonátosabb anchimetamorfitokat, éspedig az M-8 fúrás dolomitos-kloritos kvarcitpaláját, melyben Chitinozoa, Angochitina maradványok vannak, az M-9 fúrás mészpáláját, az M-10 dolomitos szericitpaláját, az M-12 fúrás dolomitos homokkőpaláját, az M-15 fúrás dolomit-repedéskitöltéses kloritpaláját, az M-16 fúrás dolomitlencsés szericitpaláját, az M-17 fúrás homokos mészpáláját, az M-19 fúrás meszes szericit-kvarcitjét, az M-26 fúrás szervesmaradványos dolomit-fillitjét és végül az M-27 fúrás dolomitos-meszes homokkő- és agyaspáláját.

A szilurba soroljuk az előbbieken alatti levő szericitpala, grafitos fillit, kvarcit, aleurolitpala, klorit-fillit, homokkőpala, kvarcfillit és agyaspala rétegeket. Az M-13 fúrás grafitos szericitpalájában és a szericifillitben Hystricosphaeridák maradványai vannak, /Balázs, 1968/ az M-14 fúrás grafitos-pirites szericitpalájában graptolitha-maradványok alapján a szilur felső részének, úgyszintén az M-18 fekete grafitos szericitpaláját, az M-22, M-25 graptoliteszes szericitpalát is szilur korinak tekintik, /Oravecz, 1964/, /Balázs, 1968/.

Szerkezeti viszonyok

A mihályi szerkezet közel DDKY-DEK irányú, nagy, eltemetett ópaleozoós anchimetamorf kőzetekből felépült, környezetből kiemelkedő ma-

3. ábra Földtani szelvény a Mihályi-Répcelaki földgázelforduláson



gas rögvonulat. Nyugat felé törés-vonalakkal határolva meredeken lejt a Csapodi-árok felé, amit vastag bádai üledék tölt fel. Ugyanúgy meredeken lejt kelet felé, ahol a Rába-vonal törésrendszere határolja. Északon Csapod és Bősárkány között szintén mély terület választja el a Mosonszentjános-Pinnye területéről ismert kristályos kőzetek vidékétől. A Mihályi szerkezetet elhatároló diszlokációs öveket pontosabban nem ismerjük, irodalmunkban sokféle föltételezés fűződik hozzájuk, de bizonyítani keveset lehet. Az bizonyos, hogy a Rába-vonal elválasztja a kisalföldi medence nyugati ópaleozoós és keleti mezozoós medencealjátát.

A Mihályi-Répcelak ópaleozoós magas rögvonulat szerkezete bonyolult. Valószínű, hogy a szilur-devon képződmények nagyjából DNy-ÉK irányú és ÉNy felé fiatalodó övekbe rendeződnek, érintkezési módjuk ismeretlen. Erős diszlokáció nyomai felismerhetők.

A magas rögvonulat^{et} harmadidőszaki törésvonalak alakították ki, a neogén üledékképződéssel egyidejű mozgások folytak. A rögvonulatot harántirányú törések magasabb rögökre és közöttük néhány száz méterrel mélyebb helyzetű rögökre tagolták. Magasabb hely-

zetű délen Uraiújfalu és Répcelak, északon Mihályi területe. Az ópaleozoós rögvonulatnak és környékének a stájer mozgások idején nagyszabású süllyedése kezdődött, a kárpáti-bádai tenger, majd az alsópannon beltenger transzgressziójával. Magán a magas rögvonulaton vékony, kérdéses kárpáti törmelék, sekélytengeri durva homokköves zátonymészköves bádai üledék van, amit a kiemelkedős oldalain vastagodó /DNy-on Vátnál 240 m, ÉNy-on a csapodi árokban 810 m, K-en az M-23 fúrás vidékén 247 m vastag/, mélyebb, nyugodtabbvízi agyagmárgás bádai üledék vesz körül.

A szarmata végén és az alsópannon elején a magas rögvonulat kiemelkedő lepusztuló terület lehetett, melynek oldalain kiékelődnek az alsópannon rétegsor idősebb tagjai: Nagylengyeli Márga és Tófej Homokkő Formáció, tetővidékén csak az alsópannon felső közetrétegtani szintje /Drávai Homokkőpados Agymárga Formáció/, van meg /Kőrössy, 1965, 1968/.

A kiemelkedő medencealját felett a neogén képződmények nemcsak elvékonyodnak az oldalain, hanem lapos települt boltozatot is formálnak, ami kőolaj- és földgáz-felhal-

mozódásra alkalmas szerkezetet eredményez.

Kőolajföldtani eredmények

A Mihályi nagyszerkezeten csak nyomokban találtunk kőolajat. Az első komoly nyom az M-1 fúrás CO₂-gázával felszínre kerülő könnyű kőolajpárlat. Ez reményt keltett a további kutatásra. Az M-5/b fúrás gázának olajpárlat-tartalma 50-300mg/M³gáz. Kőolajnyomok fordultak elő az M-1, M-2, M-3 fúrásokban is.

Az első eredményes fúrás az M-1, az ópaleozoós medencealjzatra települő neogén üledék alapkonglomerátumában tárt fel földgázt, melynek összetétele:

CO ₂	96,99 %	O ₂	0,015
Metán	2,280	CO	0,073
Etán	0,125	N ₂	0,445
CH _n	0,092		

Sok elemzést végeztek, ezek némileg eltérő eredményűek. Purmann F. magyarázata szerint a kútban fölemelkedő gázoszlopban a változó nyomás és hőmérséklet hatására a CO₂-gázban, gáz-, gőz-, és cseppfolyós halmazállapot jön létre, ami esetenként CH- és N₂-feldúsulást okozhat.

Ez a gáz majdnem tiszta széndioxid, szénhidrogéntartalma csekély, ami mégis azt okozza, hogy élelmiszeripari felhasználása a petroleumszag miatt csak évtizedek múlva, a megfelelő tisztítással vált lehetővé.

Későbbi fúrások nemcsak az alapkonglomerátumban, hanem az alsópannon alján levő homokkölencsékben is hasonló összetételű gázt találtak. Az M-5 fúrás teljesen hasonló összetételű gáztelepet talált a déli, répcelaki kiemelkedésen is. Itt az M-13 fúrás a felsópannon alján levő homokrétegben 1149-1151 m között új gáztelepet talált, melyben az éghető gáztartalom 42,2%, a többi CO₂ és kevés N₂. Ez a lencsés homokkő dél felé Uraiújfalunál jobban kifejlődött és a földgáztelep is jelentősebb benne.

Az uraiújfalui földgázelfordulást tulajdonképpen már az M-12 fúrás megtalálta. Itt egy felsópannon homokkölencsében 65,5% éghető tartalmú

gáz van, 28,5% N₂ és 1,95% CO₂ tartalommal. Ez a szinttáj kisebb homokkölencsésekre oszlik, amelyekben a gáz összetétele változik, de éghető tartalmuk nagyobb a neogén talpánál előforduló gázénál. A szelvényben fölfelé nő az éghető tartalom és a N₂-tartalom is, a CO₂ pedig lecsökken. Gázaink CO₂-tartalmának kérdésével, ennek keletkezésével Kertai György /1967/ foglalkozott. Az M-19 fúrásban 1163-1165 m közötti rétegben ez a gáz 35,24% éghető alkatrészt tartalmaz, melyben 32,3% metán mellett 1,66% az etán, 0,99% a propán, 0,29% a bután, e nehezebb szénhidrogének a kőolajkutatás szempontjából biztatóak. Az M-19 fúrás gázában az előbbieket mellett 31% CO₂ és 33,76% N₂ van.

Összefoglalva a Mihályi nagyszerkezeten három, gazdasági értékű gáztelep van: /1/ a mihályi alsópannon CO₂ gáztelep, /2/ a répcelaki alsópannon CO₂ földgáztelep és /3/ az uraiújfalui, vagy "mihályi-felső" éghető kevert gáztelep.

A mihályi-répcelaki földgázelfordulások környékét vizsgálva új telepeket ismertünk meg, de a szénhidrogén-párlatdús földgázon kívül kőolajtelepet eddig még nem találtunk. Ezek kutatásának céljával mélyültek a szerkezet oldalain mélyebben elhelyezett fúrások, de eddig eredményt nem hoztak. Talán a szerkezet oldalainak és északi folytatásának részletes és korszerű szeizmikus felderítése található olyan szerkezeti viszonyokat, ahol a kőolaj felhalmozódhatott. Erre az elméleti lehetőség megvan: a nagy Mihályi szerkezetet körülvevő mély miocén-pliocén medencerészek mint tápterületek felől a magasabb helyzetű gyűjtőterületek felé migrálva a szerkezet oldalain felhalmozódhattak. A keletkezés lehetőségét bizonyítják a kőolajnyomok.

2. Szany /4. és 43. ábra/

A Zalai-medence sikerei több évre elvonták a kutatási lehetőségeket a Kisalföldről. Később, regio-

nális szeizmikus szelvények mentén néhány földtani alapfúrás jellegű mélyfúrás mélyült. Ezek egyike a Szany-1 fúrás, mely a kisalföldi neogén medence belső részén, a Pásztori vulkáni-üledékes tömeg déli szélén, a Rábapatoná-Rábasebes között levő kis mágneses maximumon, a Mihályi szerkezet és a Pápai-Bakony között, a mélyebb medence-képződmények területén mélyült, az 1953. évben, alapfúrás jelleggel.

A rétegsor

A megismert rétegsor, 122,74 m a forgóasztal magasságtól számítva mintegy 13 m vastag holocén-pleisztocén folyami hordalék, homok-kavics; alatta felsőbannon 1403 m-ig, mely világosszürke, kékeszürke agyag, agyagmárga, homokrétegekből áll; alatta alsóbannon 2032 m-ig, amely szürke agyagmárga, homokrétegek váltakozása és ez alatt az elért 2501,5 m mélységig miocén, valószínűleg bádeni szürke agyagmárga, andezit és szórt vulkáni anyag váltakozásából álló összlet következik.

A vulkáni összletben fent durvább vulkáni konglomerátum, majd laza agyagosodott vulkáni portufa alapanyagban lapilliszzerű beagyazások vannak. A beagyazásokban plagioklász léchalmazok andezinnek bizonyultak, köztük kevés közetüveggel és még ritkábban biotit is előfordul. Továbbá szürke, kemény, kovásodott, finomszemű tufa fordul elő, benne kvarc, kevés apró oligoklász-andezin léc, biotit és sok kalcit látható. Mélyebben andezitpadok következnek. Az andezit barnászürke, finomszemű pilotaxitos alapanyagban oligoklász-labrador léceket és elbontott színes elegyrészek nyomain tartalmazza. Az andezit összetétele Rudle R. elemzése szerint:

SiO ₂	42,57 %	MgO	4,58 %
Al ₂ O ₃	15,26	Na ₂ O	1,91
Fe ₂ O ₃	3,67	K ₂ O	4,10 stb.
CaO	3,17		

Az andezit helyenként karbonátosan elbontott. A tufarétegekben apró kvarc, andezin- és biotitkristályok láthatók, vulkáni porszerű alapananyag-

ban, és helyenként a tufában kalciteres mészkő törmelék fordul elő. A vulkáni anyagot ritkán sötétszürke agyagmárga rétegek szakítják meg, így 2406-2500 m között is, amelyben bizonytalan szenes növényi lenyomatok és halpikkelyek vannak.

Szerkezeti viszonyok

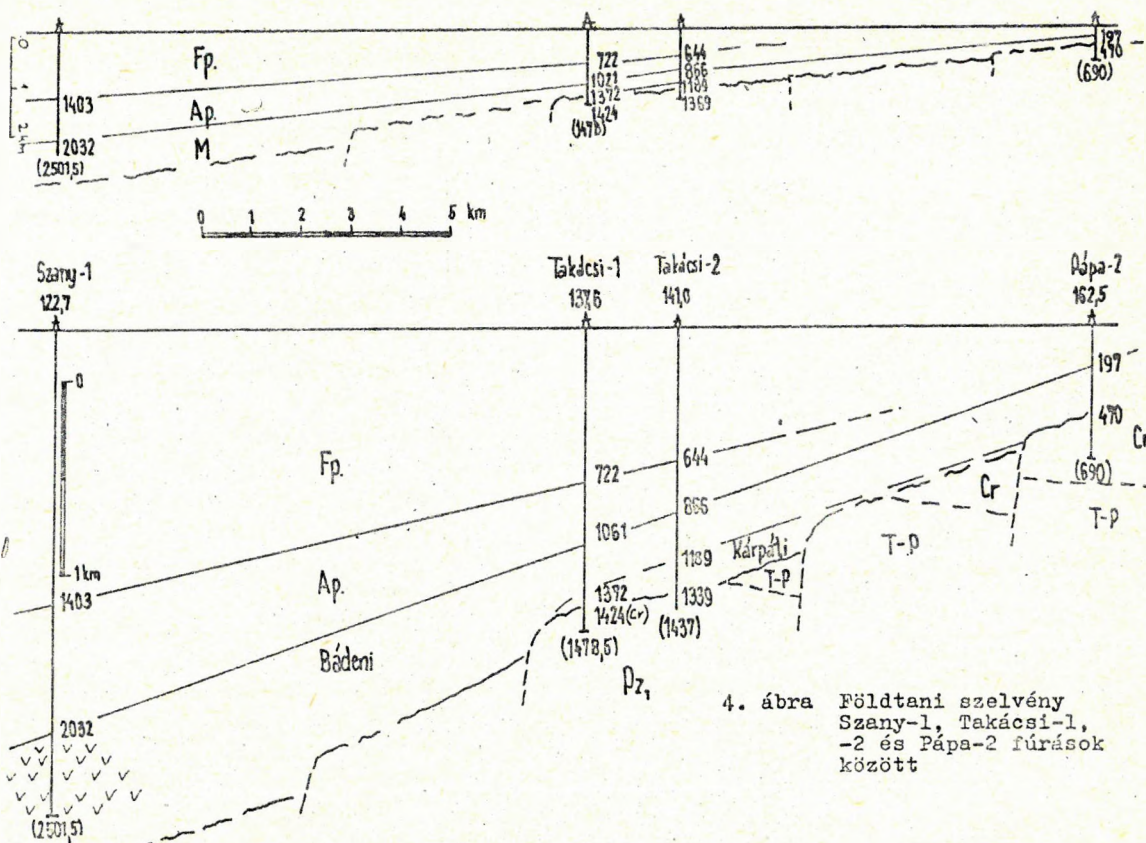
A fúrás környékének szerkezete bizonytalan maradt, a régi szeizmikus mérések itt keveset nyújtottak. A vulkáni összlet mészkőzárványai szerint valószínű, hogy a Raba-vonaltól keletre levő középhegységi szerkezetegységhez tartozik a terület. A miocén képződmények szerint a Pásztori nagy eltemetett vulkán déli részét harántolta a fúrás. Üledékekkel, tufapadokkal váltakozó sztratovulkán széle. A környező fúrásadatokat figyelembevéve, a Kisalföld neogén medencéjének belseje felé mélyülő medencealjzatot és vastagodó üledéksort harántolt a fúrás /4. ábra/.

Kőolajföldtani eredmények

Kőolajföldtani eredmény az, hogy 2077 m körül, tehát a miocén vulkáni összlet felső részén az iszapban földgáznyomok jelentkeztek. A fúrás csak 582,41 m-ig volt bőléscsövezve, rétegvizsgálatra nem látszott érdemesnek, ezért nem is építettek be további bőléscsövet. A miocénben a szomszédos Pásztori fúrások is földgázt találtak.

3. Vát /5-6. ábra/

A kisalföldi alapfúrások tervének keretében mélyült a Vát-1 fúrás, a mihályi-répcelaki kutatások után, részben velük egyidőben. A fúrás helye a Mihályi-répcelaki magas vonulat és a Pinnye-Bük közti szintén magasabb helyzetű terület déli találkozásánál van. Ezen a területen Pávai Vajna 1926. évi szerkezeti térképe szerint mely főként Ferenczi 1925. évi felvételi adataiból származó, meglehetősen kevés adat alapján készült, egy K-Ny irányú redő húzódik át. A környéken az 1933-1944. évek között Eötvös-ingás mérések



4. ábra Földtani szelvény Szany-1, Takácsi-1, -2 és Pápa-2 fúrások között

folytak, továbbá az 1942. évben földmágneses és Boucher-graviméteres, 1952-ben Heiland-graviméteres mérések. Az 1952-1953. évek között szeizmikus mérések történtek. A geofizikai mérések eredménye szerint két elnyúlt gravitációs maximumvonalat húzódik át a területen, az egyik a Rőjtöknuzsaj-/Pinye-/Bük, a másik a mihályi-répcelak-porpáci maximum. A szeizmikus mérések alapján várni lehetett, hogy a kristályos alaphegység a fúrás helyén mélyebben van, mint a mihályi, répcelaki fúrásokban, vastagabb üledéket sikerült megismerni, amelyből adatokat lehet nyerni a szomszédos büki kiemelkedés környéke és a mihályi szerkezet déli részére. Ez így is történt.

Rétegsor

A Vát-1 fúrás 1953-ban mélyült 194,4 m tengerszint feletti magasságban, ahonnan számítva az átfúrt rétegsor kb. 20m-ig holocén-pleisztocén

Homok, agyag, 1320 m-ig felsőannon, világosszürke homok, agyag és 2200 m-ig alsóannon agyag, agyagmárga és homokkő váltakozása. Mindezek alatt 2244 m-ig szarmata márga, mészmárga következik, majd 2484 m-ig Bádani faunás, candorbulinás szürke márga, sárgásszürke mészmárga, szürkésfehér mészkő, homokkő és kvarckonglomerátum. A bádani rétegek alatt nagy képződményhiánnyal diszkordánsan települő ópaleozoos sötétszürke agyagpalába, fillitbe ért a fúrás, amelyben 2517,5 m-ig haladt.

Szerkezeti viszonyok

A fúrás a Rába-vonaltól nyugatra, ópaleozoos aljzatú területen mélyült, a bük-pinyei és ölbői magasabb helyzetű területek közti körmend-váti miocén-pliocén árokban. A fúrás környékének részletesebb szerkezeti viszonyait nem ismerjük. A körmend-váti árokban az ópaleozoos medencealjzat a felsőmiocén-alsópan-

non üledékképződéssel egyidőben a környezeténél mélyebbre süllyedt. A felsőpannon ellaposodva követi az idősebb felszínnek formáit.

fordulásokat ismerünk, ezért kevésbé reményteljes kutatóterület.

4. Pinnye /7-8., 51-52. ábra/

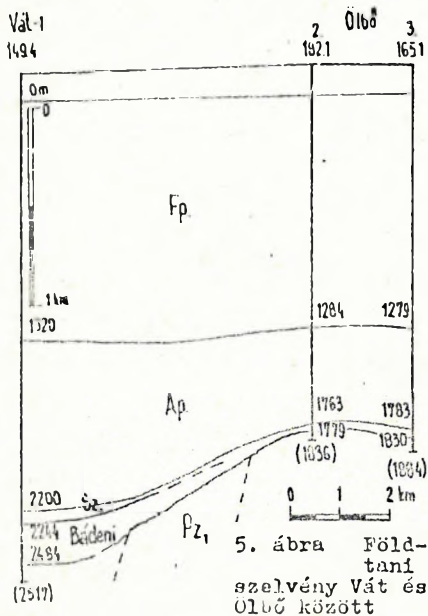
A szanyi és vátí alapfúrások mélyítése után az 1953-1957. években geofizikai mérések folytak a Kisalföld ÉNy-i részén. Itt már az 1941-1942. évi gravitációs mérésekkel ismertté vált, hogy a Kisalföldnek ÉNy-i, általánosan magasabb medence-aljzatú részén, melyhez Nemeskér, Bük területe is tartozik, több kis gravitációs maximum mutatkozik. Ez a magasabb terület a mihályi-répcelaki magas vonulattal közel párhuzamos és attól a csapodi-vátí árok választja el.

Szeizmikus mérések először már az 1935-1936. években folytak, az USA Seismograph Service Corp. mért itt először, de csak kis területen. Később, az 1952-1953. években a Geofizikai Intézet végzett szeizmikus méréseket. A szelvényeken a nemeskéri és büki gravitációs maximum csak igen halvány felboltozódásként, vagy inkább csak teraszként sejtethető. Viszont határozottan jelentkezik a csapodi árok, ahol törésvonalak mentén mélyre süllyedt az alaphegység. A Vát-1 fúrással elért kristályos alaphegység felszínét a szeizmikus reflexiókkal nem lehetett követni, a csapodi árokban igen mélyre süllyedt. A szeizmikus- és gravitációs szerkezetek egymástól É-felé eltolódva jelentkeztek /Ádám, 1952, 1953/.

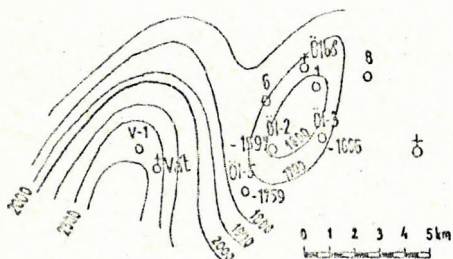
A pinnyi fúrások az 1957. évben mélyültek, főbb földtani adataik a következők: /2. táblázat/

2. táblázat

Fúrás	Fa.	G	Fp	Ap	Sz	Bád	Alphg
Pi-1	1397	73	910	1019	-	-	(1063)
Pi-2	1199	115	1088	1498	-	1634	(16395)



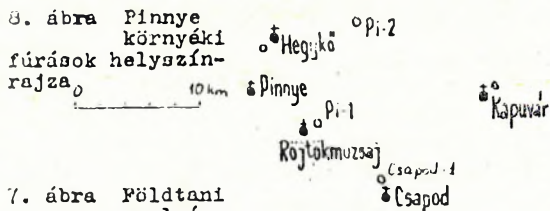
5. ábra Földtani szelvény Vát és Ólóbó között



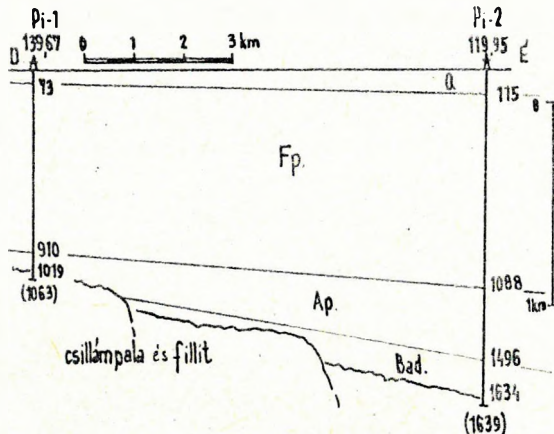
6. ábra A vátí és ólóbói fúrások helyszínrajza

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás folyamán kőolajnyomokat nem észleltünk, mindössze az acetont-próba volt pozitív némely felsőpannon magminta esetében /1174-1180 m, 1255-1261 m/. A fúrás helye a körmend-vátí árokban inkább szénhidrogén-migrációs tápterület lehet, mintsem felhalmozódási öv. Ha részletes vizsgálattal felhalmozódásra alkalmas szerkezetet lehetne kimutatni, kisebb előfordulásra számítani lehetne, de a környéken főleg csak CO₂ földgáz elő-



7. ábra Földtani szelvény Pinnye-1 és -2 fúrások között



A rétegsor

Hegyvidéidőszak: folyami kavics, homok, agyag.

Felsőpannon: világosszürke agyag, sűrűn váltakozva homokrétegekkel.

Alsópannon: fent homokos, szürke agyagmárga, mely valószínűleg a Drávai Agyag Formációnak felel meg. Alatta felismerhető a Tófej Homokkő Formáció és a Nagylengyel Márga Formáció, vékony kifejlődésben. Az alsópannon mélyebb kőzetrétegtani szintjei és a szármata emelet üledékei nem mutathatók ki.

A bádéni rétegsor csak a Pi-2 fúrásban van meg; felső része szürke márga, lent lithothamniumos mészkő, márga és homokkő van, valamint kristályos pala és dolomittürmeléből álló réteg. A dolomittürmelésről irodalmunkban devon képződményként is említik. Alatta diszkordánsan ópaleozoó agyagpala, fillit, ezalatt pedig idősebb csillámpala következik /7., 8., 51. és 52. ábra/.

Szerkezeti viszonyok

A pinnyei kutatóterület szerkezeti helyzete szerint a nyugatmagyarországi illés kristályos alaphegység terü-

letére esik. A két fúrás csapás mentén, az Böttös-ingás és szeizmikus mérésekkel kimutatott gerinc tetővidékén mélyült, mely észak felé lejt. Az alaphegységen megvastagszik a neogén üledék. A délfelé emelkedő alaphegység felszínén kiemelkedik a miocén és az alsópannon nagy része is. Szénhidrogének felhalmozódására alkalmas záródó szerkezet jelenlétére nincs adatunk /7. ábra/.

Kőolajföldtani eredmények

Pinnyelemreméltó kőolaj- és földgáznyomokat nem találtunk a fúrásokban. A kristályos alaphegységet viszonylag vékony neogén üledék fedi, amely reményteljes lehetne, de hiányzik az alsópannon anyaközet jellegű alsó része és a miocén nagy része. Ez kedvezőtlen kutatási eredmény. A területtől keletre levő mély Csapodi-árok és a Győri-medence jó tápterület lehetne és kedvező szerkezeti viszonyok mellett a mély medence oldalain kiemelkedő, felbontódó rétegsor felhalmozódási öv-ként szerepelhet. Részletes, korszerű szeizmikus mérésekre van szükség. A kutatás ezen a területen is valószínűen azért eredménytelen, mert a fúrások környékén nincs záródó szerkezet, felhalmozódásra alkalmas csapda.

5. Bük /9-10. ábra/

A pinnyei szerkezettel közel egyidőben Bükön mélyültek olajkutató fúrások.

A terület felépítésére vonatkozó adatokat először Pávai Vajna térképén találunk, aki Forenczi /1925/ felvételei alapján K-Ny irányú redővonulat jelenlétét feltételezi. Az első geofizikai mérési adatok az EUROGASCO 1933-1934. évi Átnézetes Böttös-ingás mérései, mely Bük helységtől keletre, közel BÉK-DDNy irányú gravitációs maximumot mutatott ki. Ezen a maximumon az 1953. évben a Geofizikai Intézet az olajipar részére szeizmikus méréseket végzett. A visszaverő felületek általános keleti dőlése mellett a gravitációs

maximum helyén nagyon gyenge, bizonytalan kiemelkedés mutatkozik. Ezen a bizonytalan szeizmikus kiemelkedésen az 1957-1958. években két felderítő kutatófúrás mélyült. A fúrások főbb adatait a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp	Ap	Sz.	Bád.	Devon	Megj.
Bük-1	1759	25	910	1062	-	-	(1282)	
Bük-2	1724	15	975	1225	-	1270	(1486,5)	
Bük-3	1117	15	927	1005	-	-	(1100)	Vízjel-tű

A fúrások Bük és Bó községek között vannak. A Bük-1 fúrás Bük község templomától északkeletre 2205 m-re, a gravitációs maximum tetővidékén, a Bük-2 fúrás pedig az előbbtől DK-re 1300 m-rel, a gravitációs maximum keleti oldalán mélyült. Az 1972. évben még egy víztermelő kutat is fúrtak a Bük-1 mellett /Bük-3/.

Rétegsor

Holocén-pleisztocén: kb. 15-20 m vastag barnásszürke kavicsos homok.

Felsőannon: sárgásszürke kavicsos homok, kékesszürke agyag, világosszürke agyagmárga, laza homokkő és barnaszénecsiszagos agyagmárga.

Alsóannon: szürke, világosszürke agyag, agyagmárga, mely a mélyebb helyzetű Bük-2 fúrásban vastagabb és Ny-felé kiékelődő homokréteget tartalmaz. Benne Silicoplacentinák és alsóannon puhatestűek vannak.

Szarmata: az emelet üledékeit nem sikerült kimutatni.

Bádeni: üledék következik az alsóannon alatt, lithothamniumos homokos, kavicsos mészkő, kevés márga és alapkonglomerátum, mely a szerkezet oldalán nyugat felé szintén kiékelődik, a Bük-1 fúrás környékén már nincs meg. Itt az alsóannon és a Bük-2 fúrásban a bádeni üledék diszkordánsan közvetlenül a devonba sorolt dolomitra települt.

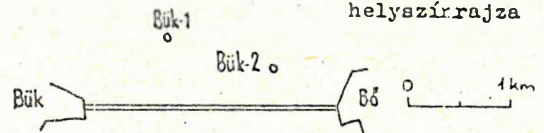
Devon: Üledék főként világos és sötétszürke dolomit, dolomit, dolomitreccsa, melyben a CaCO₃ 55,3 %, MgCO₃ 43 %. A dolomit kemény, rideg,

kristályos, szemcsés szövetű, repedezett-türedezett kőzet. A dolomit váltakozik dolomitpalával, meszes szürke dolomitos szericitpalával, homokos dolomitpalával, melyben dolomitlencsék vannak, és kristályos mészkő rétegekkel. Továbbá selymesfényű mészpala, meszes, kétirányban palás sötétszürke agyagpala, valamint kemény homokkő fordul elő, melyben a kvarcsemmcsék dolomitos kötőanyagba ágyazottak. Hasonló a Mihályi, Ölbő, Pecöl, Rábasömjén, Vát területén talált alaphegységhez és a gráci paleozoikum devon rétegeihez.

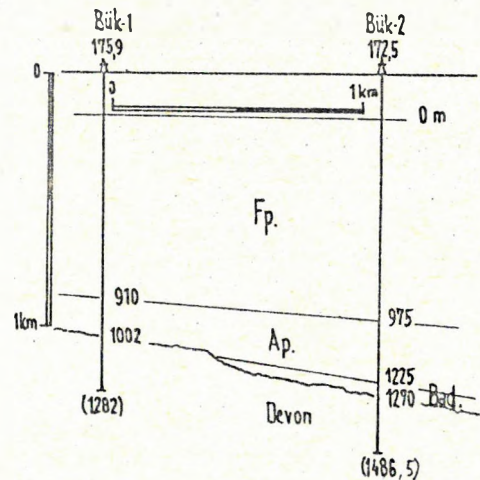
Szerkezeti viszonyok

A fúrások a paleozoós anchimetamorf aljzatú neogén medence területén vannak, amit 1000-1200 m vastag neogén rétegsor takar, melyek idősebb nyugat felé kiékelődnek. A geofizika szerint a medencealjzat laposan kiemelkedik, amelynek azonban a mélyfúrások csak a keleti szárnyát tárják fel /9. ábra/. Bendefy L. /1962/ a devon rétegsorban háromszoros pikkelyes rátolódásra következtet a rétegméltelődések alapján.

10. ábra Bük-i fúrások helyszínrajza



9. ábra Földtani szelvény a Bük-1 és Bük-2 fúrásokon át



Kőolajföldtani eredmények

Földgáz gyenge nyomait a Bük-1 fúrásban 1013 m mélységben észleltük az öblítőiszap gázosodásaként valamint rétegvizsgálakor a felsőpáncsban, 840-842 m mélységben, és 1004-1282 m között devon képződményekben. Az utóbbi helyen jelentkező gáz összetétele főleg CO₂. A mélyebb helyzetű Bük-2 fúrásban gáznyomokat nem figyeltünk meg. A Bük-3 hévíztermelő fúrás napi 137 m³ vízzel 1900 m³ gázt termel, mely metánt nem tartalmaz. A jelentkező földgázok összetételére vonatkozó adatok az alábbiak:

	Bük-1 1004-1282 m	Bük-3
CO ₂	97,01 %	84,5 %
Metán	1,75 %	- %
N ₂	1,24 %	14,0 %
O ₂	- %	1,5 %

A Bük-1 fúrásban a rétegvizsgálatok után a cementdugók kifúrásakor 1008 m elérésekor 30 m³/óra, 58-60 C°-os hévíz jelentkezett. Ezt a vizet és a később mélyült Bük-3 fúrás vizét használja a nagyszabásúvá fejlődött Bük-i Gyógyfürdő. Vize fürdőzésre, inhalálásra, ivókúrára kiváló gyógyhatású. A Bük-3 víztermelése 2300 l/perc, 57 C°-os gázos víz, melyben Na⁺: 692.3, NH₄⁺: 8.0, Ca⁺: 275,5, Mg⁺⁺: 108.8, Fe⁺⁺: 4.5, Mn⁺⁺: 0.02, Cl⁻: 195.0, Br⁻: 0.40, I⁻: 0.075, F⁻: 1.8, SO₄⁻: 12.7, HCO₃⁻: 2903,6 mg/l.

A geotermikus gradiens 16,5 m/C°

A kőolaj-földgázkutatást a földgáz csekélyisége és főként CO₂-tartalma miatt nem folytattuk, de felhalmozódásra esetleg alkalmas lehet a szerkezet még ismeretlen tetővidéke. A kelet felé lévő mély medence felől vándorló szénhidrogének felhalmozódhattak a kiékelődő alsópáncsban homokrétegekben és a bádeni lajtamészködurvatörmelések rétegek kiékelődési zónájában. Esetleg a paleozoikum eltemetett hegyeinek tetővidéke tároló lehet, mely a bőséges víztermelés tanúsága szerint erre alkalmas, jó átteresztőképességű. A kutatást korszerű szeizmikus mérések után kedvező ered-

mény esetén esetleg folytatni érdemes.

6. Nagytilaj/11-13. ábra/

A Kisalföld nyugati szélének fúrásokkal való kutatása után a keleti medenceszél vizsgálata is megindult. A nagytilaji szerkezet a Kisalföld DK-i szélén, a Keszthelyi-hegység felől a medenceterület alá benyúló északnyugati irányú, és nyugat felé mélyülő gerinc, amire először az 1933-1944. évi torziósingra mérések derítettek fényt. Az 1939-1944. években a MAORT graviméteres méréseket végzett, amely szerint délkelet felé nyitott és tovább emelkedő értékekkel jelentkező maximumvonulat van jelen.

Szeizmikus méréseket első ízben az 1939. évben az amerikai Carter vállalat mért. Eredménye szerint a gravitációs mérésekkel közel egyező irányú és alakú lapos, kiemelkedő gerinc jelentkezett.

Az 1952. és 1953. évben a Geofizikai Intézet végzett szeizmikus méréseket, eredménye az 1953. évi 22. számú jelentés szerint két szintről szerkesztett "fantom" térkép. A magasabb szint 9 km hosszú szerkezetet ábrázol, melynek tetőrésze -750m, és a legmélyebb záródó szintvonala -1550 m mélységű. DK-felé nem záródik, hanem tovább emelkedik a Keszthelyi-hegység irányába. A mélyebb térképeken ábrázolt szint kb. 13 km hosszú, és 1300-1625 m mélységben jelentkezik.

A Nagylengyel környéki kutatások keretében, a nagytilaji szerkezetet az 1958. évben öt szerkezetkutató fúrás tárta fel, /11.ábra/; ezek főbb adatait a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp.	Ap.	Sz.	Bjd.	Cr ₂	Cr ₁	J	T ₃
Nt-1	1834	15	940	1200	1280	1355	(1405)			
Nt-2	1839	10	625	826	835	871	1048	1140	(1405)	
Nt-3	1850	12	714	928	965	-	(991,5)			
Nt-4	1682	20	1190	1525	1541	1714	-			(1738)
Nt-5	2196	15	955	1226	1234	1376	(1516)			

Rétegsor

Negyvedidőszaki lösz, agyag-homok.

Felsőpannon világosszürke agyag-homok, sűrűn váltakozva.

Alsópannon felső része homokkő, vékonyabb sötétszürke márga rétegekkel, megfelel a Tófej Homokkő Formációnak. Az alsópannon alja /pl. a Nt-5 fúrásban 1100 m-től/ a Nagylengyeli Agyagmárga Formációnak megfelelő sötétszürke, finomhomokos-csillámos rétegezéssel jellemezhető agyagmárga. Mélyebb kőzetrétegtani szintek nem különíthetők el.

Szarmata vékony kifejlődésű, szintén agyagmárga, kissé világosabb kékeszürke színű. A kora ősmaradványok híján nem bizonyítható, a nagylengyeli tapasztalatok szerint különíthető el.

Bádeni gazdag tengeri faunás, sötét zöldesszürke, glaukonitos márga, lithothamniumos-mészköcsíkos márga, homokos márga tartozik ide, melyben a Nt-4 fúrásban 60°-os, szokatlanul nagy rétegdőléssel talákoztunk.

Felsőkréta: a bádeni rétegsor alatt diszkordánsan a felsőkréta Polányi /inocerámszos/ Márga Formáció, majd az Ugodi /rudistas/ Mészke Formáció és a Jákói /gryphaeás/ Márga Formáció következik. Itt a Polányi Márga Formáció zöldesszürke, szürke márga, az Ugodi Mészke Formáció sárgásfehér, barnásfehér, vörhenyes és rudista-törmelékes kőzet. A Jákói Márga Formáció szürke és zöldes márga, mészkőpadokkal. A rétegdőlés a 60°-ot is eléri.

Alsókréta: a felsőkréta üledék alatt, csak a Nt-2 fúrásban rétegzetlen mészmárga következett, barnásvöbös és zöldfoltos, kemény, szilánkos, kagylóstörésű kőzet, amit Dubay László és Szepesházy Kálmán kérdésesen a valangini emeletbe sorolt.

Felsőjura: mélyebben fehér, sárgás és vörhenyes, porcelánszerű, néhol őslény-törmelékes és sztilolitos mészkő következik, amelyben Kováry József a titon emelet Calpionelláit találta meg.

Alsójura: szürke márga, agyagos mészkő, fekete palás márga, amit résünkre Noszky Jenő vizsgált és Glandulina sp., Textularia sp., Ostracoda, Spatangida maradványok és Gastropoda köbelek mellett, Rynohonella palmata, R. fraasi brachiopodákat határozott meg és a liászba sorolt.

Felsőtriász: az előbbi képződmények diszkordánsan a felsőtriász Földolomit Formációra települtek.

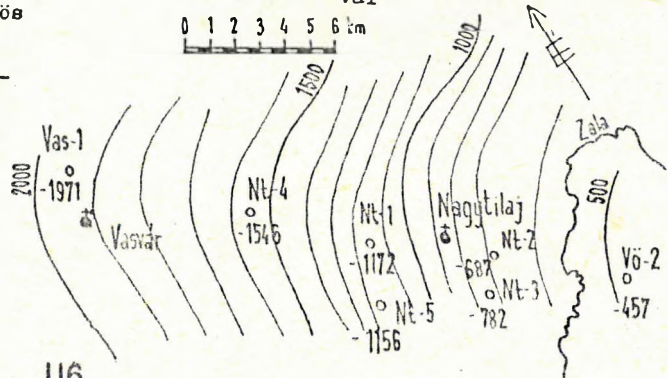
Szerkezeti viszonyok

A Kisalföld délkeleti részének medenceüledékei alá, a Bakony felől ÉNy-i irányba benyúlik egy, a környezeténél magasabb helyzetű mezozoós rögvonulat, amely a Rába-vonalat több helyen eléri. A mezozoós rögvonulatot több haránttörés tagolja.

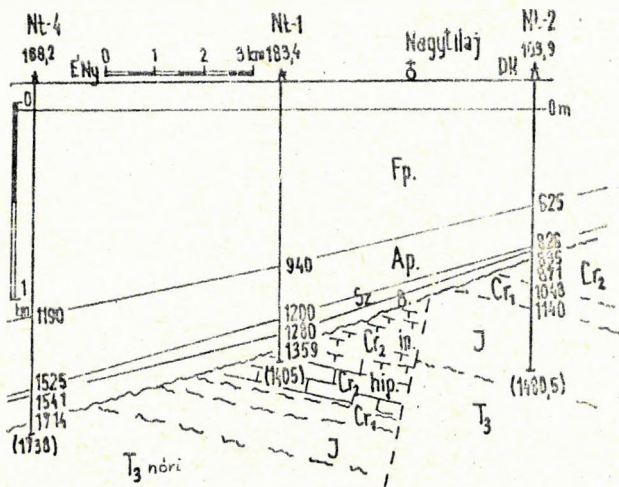
A legmélyebb megismert képződmény a felsőtriász dolomit, amelyre diszkordánsan jura, majd kréta rétegsor települ. Az alsó és felsőkréta között valószínűleg nagyobb diszkordancia van /ausztriai mozgások/, de a fúrásanyagban erre nincs bizonyítékunk, csak a Nt-2 fúrás harántolta ezt a határt. A felsőkréta és felsőmiocén között nagy lepusztulás volt és diszkordancia van, a bádeni üledékképződés után törésszerű mozgások okozhatták a bádeni rétegek helyenkénti meredek dőlését.

A földtani, szerkezeti viszonyokat a mellékelt Nt-1,2 fúrás szelvénye szemlélteti /12. ábra/.

11. ábra Nagytilaj kutatóterület térképe, a Kz felszínének szintvonalai-val



12. ábra Földtani szelvény
Nagytilaj-4-1-2
fúrásokon keresztül



Kőolajföldtani eredmények

A kőolajföldtani megfigyelés a fúrás közben szénhidrogén nyomokat nem talált. A nyomok hiánya összefüggésben lehet azzal, hogy a szerkezet délkelet felé nyitott, amiért felhalmozódás nem alakulhatott ki. A kréta és miocén közti szerkezeti mozgások és a nagyszabású lepusztulás kedvezőtlen az esetleges régebbi szénhidrogén felhalmozódások megmaradására. A bádeni—felsőpannon rétegsor is hiányos, az alsópannon köztrétegtani szintek egy része hiányzik, ami kedvezőtlen és bizonyos magyarázatot ad a szénhidrogének hiányára.

A terület kutatása nem tekinthető befejezettnek. A nagy területen elszórva mélyült 5 fúrás nem ad jó megítélési lehetőséget, a rétegvizsgálatok nem kifogástalanok, nagy szakaszok csövezetlenek maradtak. A mélyebben várható középsőtriász és perm üledékek feltáratlanul maradtak. Részletesebb szerkezeti ismereteket nyújtó, korszerű szeizmikus mérések esetleg kedvező eredménye alapján a kutatás folytatása indokolható. De jelenleg legfeljebb harmadrendű eredménytelenségű kutatóterületnek számít.

7. Nagytilaj /13-14. ábra/

A Kisalföld északkeleti medence-szélénél kutatásával folytattuk a munkát. Itt Tárkánytól ÉNy-ra az 1940-42. években Oszlaczky Szilárd Eötvös-ingás csoportja 8 mgalos zárróió maximumot talált. Ennek környezetében a Geofizikai Intézet geokémiai kutatócsoportja az 1956. évben "geokémiai anomáliát" mutatott ki. A terület szénhidrogéntartalmanak értékelésére az 1959. évben 2 fúrás mélyült. Ezek főbb adatai az alábbiak:

5. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp.	Ap.	Sz.	Bad.	Pg.	T
Nig-1	1453	10	420	640	668	814	841	(865)
Nig-3	1314	12	640	994	1025	1156	-	(1210)

A rétegsor

Vékony negyedidőszaki lösz és agyag-homok rétegek alatt a Felsőpannon felső része főként homok, mélyebben világosszürke agyagos homok.

Az alsópannon felső részén vastagabb, finomszemű homokkőpadokat vékonyabb, szürke agyagmárga rétegek választanak el. Megfelel a Téfeji Homok Formációnak. Alatta vastag, sötétzürke agyagmárga következik, a Nagylengvelli Agyagmárga Formáció üledékei.

Szarmata: zöldesszürke vékonyan rétegzett homok-agyagrétegek, gazdag, jellegzetes szarmata faunával.

Bádeni: lithothamniumos mészkő, márga, agyagmárga, homokkő, gazdag tengeri mikrofaunával.

Paleozón rétegek közé soroljuk a Nig-1 fúrásban talált kavicslen-csöket tartalmazó turka, sárga-vörös homok, agyagrétegeket és lemeztes márgát, mely a felsőtriászra települ.

A felsőtriászt a Nig-1 fúrásban sárgásfehér, néhol kissé vörhenyes, rétegzetlen, kalciteres Dachsteini Mészkő Formáció, a Nig-3 fúrásban sárgásfehér Földolomit Formáció képviseli.

Szerkezeti viszonyok

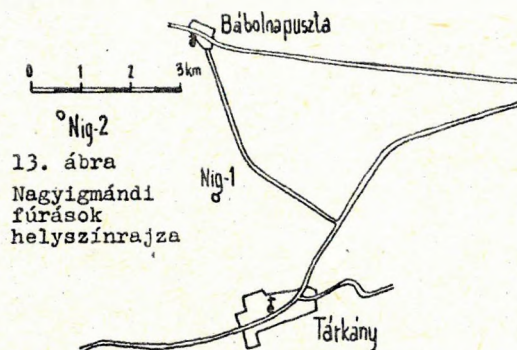
A terület szerkezeti viszonyai: a fúrásadatok szerint a Kisalföld belseje felé mélyülő, Középhegységi kifejlődésű, lepusztult felszínű mezozoós medencealjzat, amit neogén üledék takar. A mezozoikumot törések rögzőkre szabdalják, de a gravitációs maximumnak megfelelően várt magasrög keleti záródása kérdéses maradt. A gravitációs mérésekből következtethető szerkezeti irányok DDNy-ÉÉK-iek. A mezozoikum lepusztult felszínének és a rajta levő paleogén foltok lepusztulási maradványainak domborzatát enyhén követi a miocén-pliocén üledék, mely vékonyabb, medenceszegélyi kifejlődésű.

Kőolajföldtani eredmények

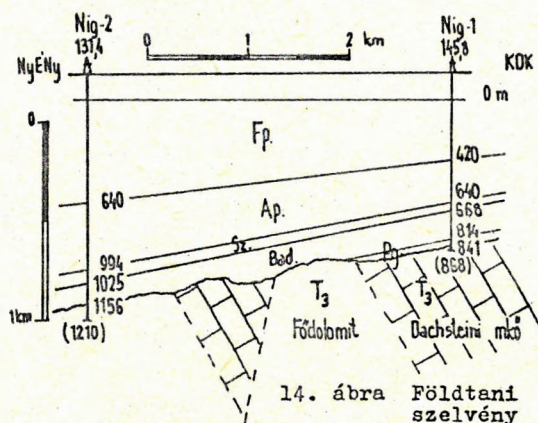
Kőolaj- és földgáz-nyomok nem fordultak elő, az elvégzett rétegvizsgálatok csak vízbeáramlást adtak. A Nig-1 fúrást a Bábolnai Állami Gazdaság vístermelésre hasznosítja.

Kőolajkutatásra ez a terület kis reményteljességű, mert a mezozoikum-ból csak a triász van meg; bár nem fúrtuk át, de alatta perm és kristályos pala várható. A sok töréssel át-meg átjárt triász rétegsorban aligha várható jelentősebb szénhidrogén-csapda. A neogén üledék vékony, hiányos, az alsópannon, anyakőzet jellegű. Nagylengyelí Mária Formáció szengén fejlett, hiányos. Mindazonáltal a nyugat felé mélyülő Győri-medence miocén-pliocén rétegsora olyan táptérület lehet, amelyből kivándorló szénhidrogének a medenceszegélyen a kedvező szerkezetű helyeken felhalmozódhatnak. A környező medenceszegély felderítő, majd az indokolható területek részletes szeizmikus vizsgálata korszerű módszerekkel, reményteljes szénhidrogén kutatási feladatnak tekinthető.

A nagyigmándi fúrások környezetében található úszakon Komárom, Ács, Isten Hánta környékén mélyfúrás.



13. ábra
Nagyigmándi
fúrások
helyszínrajza



14. ábra Földtani
szelvény
Nagyigmánd-1 és -2
fúrásokon át

8. Ikervár, Sótöny /15-17., 28-29. ábra/

A Kisalföldi medence szélén kevés sikert hozó kutatások után a belsőbb medencerészekben megismert szerkezeteken folytattuk a kutatást.

Az ikervári szerkezet a régebbi átnézetes gravitációs térképen nem jelentkezett, csak nyugat felé emelkedő értékek mutatkoztak. A mágneses térképen 0, +20 gamma jelentéktelen változások vannak. De az 1959-1961 években végzett szeizmikus mérések Sárvártól délre, Ikervárnál szeizmikus kiemelkedést találtak /GKÚ 58. és 62. számú jelentés/. A Vár-1 refrakciós szelvény ÉNy-i része és DK-i része egymástól különböző medencealjzatra vall és a Rábvonal jelenlétére utal. Az ÉNy-i rész nyugodt, lepusztult paleozoós felületnek látszik, mely Szombathely

felől délkeletre lejt. A délkeleti részen a vízszintes sebességváltozások gyakoriak, itt vetőkkel szabdaltságot mutat a mezozoós aljzat volt valószínű. A Rába-vonal közelében a paleozoikum alatt is visszaverő határfelület jelentkezik, amit esetleg kelet felől a mélyben folytatódó mezozoikumra való paleozoikum rátelődésével lehet értelmezni.

Az ikervári szeizmikus kiemelkedésen 1962-1973 között 11 fúrás mélyült, Ikervár néven és 2 Sótory néven, amelyek főbb adatait a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

Fúrás	Fa	Fp	Ap	Sz	Bad	Kárp.	I ₃	Dz	Eredet
Ik-1	1642	1184	1486	1525	1555	-	-	(1564)	gázterm.
Ik-2	1684	1268	1640	1650	1807	-	-	(2006)	
Ik-3	1637	1213	1533	1610	1850	-	-	(1955)	
Ik-4	1597	1160	1573	1587	1708	-	-	(2435)	gázterm.
Ik-5	1651	1240	1672	1685	1794	-	-	(1859)	
Ik-6	1615	1185	1590	1600	1740	-	-	(1850)	
Ik-7	1644	1171	1594	1602	1683	-	-	(1801)	gázterm.
Ik-8	1616	1173	1562	1612	1710	-	-	(1850)	gázterm.
Ik-9	1653	1170	1567	1593	1623	-	-	(1750)	
Ik-10	1625	1165	1572	1588	1718	-	-	(1753)	gázterm.
Ik-11	1659	1201	1560	1575	1626	-	-	(1737)	
Só-1	263	1260	1642	1666	1890	2201	(2309)		
Só-2	1636	1293	1611	1626	1760	1971	-	(2037)	

Rétegsor

holocén-pleisztocén vékony agyag-homok, homokos kavics rétegeket sorolnak ide.

Felsőpannon mintegy 1100-1300 m vastag világosszürke, kékesszürke, kékesszürkés homok, agyag, meszes agyag rétegeket tartalmaz.

Alsópannon rétegsorból az alsó kőzetrétegtani szintek vannak meg. Felismerhető a Nagylengyeli Márga Formációnak megfelelő márga, agyag-márga öszlet, mely itt 19-54 % CaCO₃ tartalmat is elér. Ezen elkülöníthetők a Tófej Homokkő Formáció alsóbb részei, mely itt főleg finomszemű

kvarc-homokkő, vékony agyagmárga betelepülésekkel. Az alsópannon felsőbb részei valószínűleg hiányoznak, vagy nem típusos kifejlődésűek.

Szarmata: vékony kifejlődésű, szürke, barnásszürke agyagmárga, homokos márga, amely csak igen gyér faunát tartalmaz.

Bádeni: gazdag tengeri faunás, barnásszürke, kékesszürke agyagmárga, finomszemű homokkő, homokos lithothamniumos mészkő, zöldes glaukonitos és tufacsíkos homokkő, valamint kevés kvarckonglomerátum, mely savanyú vulkanit és kvarckavicsokból áll.

Kárpáti: és részben talán idősebb szárazföldi édesvízi üledék, mely 2-164 m vastag, zöldes-barnásszürke, barnászörös, sárga, többnyire rétegtelen vagy rosszul rétegzett és csaknem őslénymentes, mészmentes, homokos kavics, agyag, konglomerátum. Méhány spóralelet felsőkréta-paleogén lepusztulási anyagból származó páfrány és szárwatermő növényre utal. A vörösbarba laza konglomerátum kavicsai kvarcit, metamorf kőzettörmelék, palás agyag, és vulkáni kőzet törmeléke.

Ezeket a mezozoós törmelékeket tartalmazó üledékeket eredetileg a miocén alapkonglomerátumának tekintettük. Később, Dank-Bodzay /1970/, Bodzay /1977/ és utánuk Wein fölvetik azt a lehetőséget az Ikervár-2 fúrás bizonytalan mezozoós faunája alapján, hogy ez a mezozoikum azonos a Kőszegi-hegység penninikumával és a Kisalföldi ópaleozoikum alól ablakként jön felszínre. Mielőtt azonban ilyen távolra menő következtetéseket elfogadnánk, e képződmények mindeoldalali alapos vizsgálatára van szükség, annál inkább, mert eddig a Kisalföld aljzatában sehol sem találtunk olyan adatokat, amelyekből az ópaleozoikum alatt a pennini takarót lehetne feltételezni.

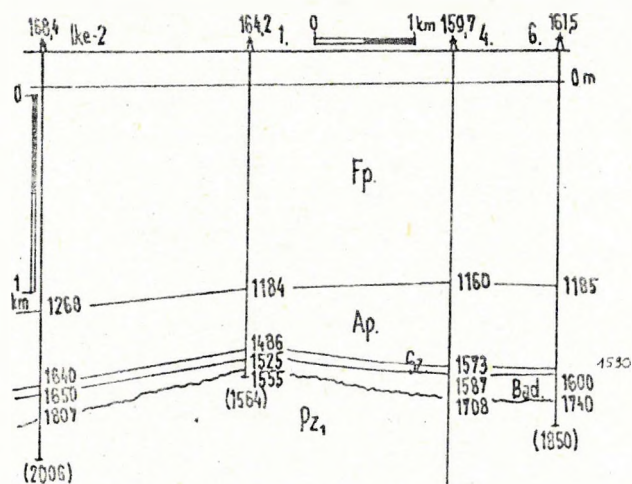
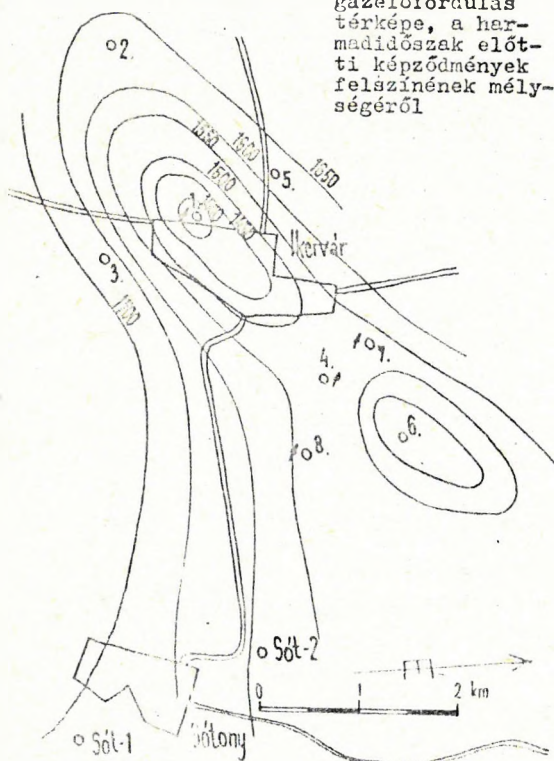
Ópaleozoikum: Az ópaleozoós anchimetamorfitok lepusztult felszínét fedik az említett neogén képződmények. Ezek között palás homokkő,

kvarcit, földpátos szericites kvarcit, márgapala, fillit, szennyomos pala, kvarcspala 40°-os rétegdőléssel, sötétszürke agyagpala, epidotos pala, kvarcos kloritpala /gyüredezett zöldesszürke kőzet fehér kvarciterekkel/ és eredetileg bázisos vulkanit, vagy tufa volt.

Az Ikervár és Sótöny fúrások vizsgálatával részletesebben Balázs Endre /1975/ foglalkozott, főként az Ikervár-4 fúrás 550 m paleozoós szelvénye alapján 3 szakaszt különített el. Az alsó, amelyből 280 m-t tárt fel a fúrás, szericites kloritpala, homokkőpala, szericit és aleurolitpala, amit a szilurba helyezett. Ezen 190 m vastagságban átfúrt és valószínűleg devon korú diabáz-kloritpala, sziderites kloritpala, dörzsbreccsa következik, amit szintén devon márga és mészmárgapala követ.

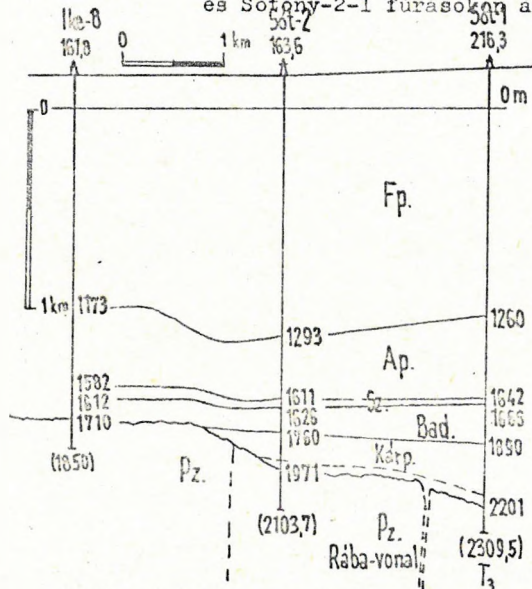
Kelet felé a szomszédos sótonyi területen, már a Rába-vonal keleti oldalát jelző bakonyi jellegű mezozoikum is előfordul /17.ábra/.

15. ábra Ikervári földgázelőfordulás térképe, a harmadidőszak előtti képződmények felszínének mélységéről



16. ábra Földtani szelvény Ikervár-2-1-4-6 fúrásokon keresztül

17. ábra Földtani szelvény Ikervár-8 és Sótöny-2-1 fúrásokon át



A Sótöny-1 fúrásban Kőváry szerint préselt agyagmárga, mészmárga fordul elő szenon faunával. Alatta átkristályosodott algamaradványokat tartalmazó felsőtriász dolomit következik, a repedéseiben szürkésbarana, vörös agyag kitöltéssel. A sótonyi 2. fúrásban szintén megvannak a szenon préselt márga, mészmárga nyomai, alatta konglomerátum és dolomitreccsa, majd szericitpala és kvarcspala következik, amiben véget ért a fúrás. Ez sötét zöldesszürke-sárgászöldes palás, gyüred-

zett, kevésbé átalakult kőzet.

Szerkezeti viszonyok

Az ikervári kutatóterület DNy-ÉK irányú alaphegységi kiemelkedés, ami fölött a neogén képződményekben lapos felboltozódás alakult ki.

Az ikervári részen a legmélyebb feltárt képződmény a szilur-devon anchimetamorfi palasorozat, ez kelet felé a középhegység mezozoikumával tektonikusan érintkezik. A dolomit breccsásodása és a felsőkréta préseltsége a fiatal tektonikus mozgások következménye lehet.

A szilur-devon képződmények valószínűleg a variszkuszi orogén mozgások idején gyengén átalakultak, és az ausztriai hegységképződéssel kialakult a Rába-vonal. A felsőtriász után a jura és kréta alsó része hiányzik, esetleg utólag pusztult le. Az ópaleozoikum és keleten a felsőtriász lepusztult felszínére alapkonglomerátummal települ a neogén, amely lapos települt boltozatként van az alaphegységen. A lapos boltozat jó lehetőséget nyújt a földgáz felhalmozódására.

Kőolajföldtani eredmények

A neogén települt boltozat néhány lencsés homokkőven és az alaphegység felső részének repedezett kőzeteiben kisebb földgáztelepek keletkeztek. A földgáz összetétele az alábbi:

	Ike-1 1559-1564 m	Ike-4 1657-1660 m
Metán	52,72 t%	47,69 t%
Etán	0,48	1,00
Propán	0,26	0,62
Bután	0,15	0,22
Összes éghető	53,61	49,53
CO ₂	3,33	2,88
N ₂	43,06	47,59

Mint látható, jellemző a földgázok nagy N₂-tartalma, amiben a Mihályi-felső telep földgázához hasonlít.

A fúrások feltárták a rétegsort a kristályos alaphegységig, a szerkezet környékét is megvizsgálták, de újabb telepeket nem találtak. Korszerű szeizmikus módszerekkel remélhetünk a környéken olyan új szerkezeteket, amelyek-

ben kedvező esetben új földgáztelepek fordulhatnak elő. Bár a Kisalföld kutatása kevés eredménnyel járt, azt tapasztaljuk, hogy ahol jól körülhatárolt záródó szerkezet van, mint Ikerváron is, ott felhalmozódás is található. Az eredménytelen kutatóterületeken többnyire a záródó szerkezet hiányzik.

9. Ivanci /18-19. ábra/

Az ivanci kutatóterület a Kisalföld DNy-i részén, a zalai medence határvidékén terül el, a Rába-vonal közelében, de attól már keletre /a szentgotthárdi fúrások a Rába-vonaltól nyugatra vannak/.

Az első ismereteket a területről az 1939-1944. évi Eötvös-ingás mérések adták: nem záródó, nyugat felé emelkedő gravitációs anomáliát találtak. Az 1951-1962. években a Geofizikai Intézet földmágneses méréseket végzett, de figyelemre méltó mágneses rendellenességet nem találtak. Az 1956-57. években szintén a Geofizikai Intézet végzett gravitációs méréseket /G. 52. számú jel./, amely szerint két, EK-DNy-i tengelyű, de nem záródó gravitációs anomália van jelen. Szeizmikus méréseket először a MACRT részére végeztek, az 1939. évben, majd az 1956-1957. években a Geofizikai Kutató Üzem /GKÜ/ dolgozott a területen /40. számú jel./, e mérések szerint 1875 m mélység körül DNy-EK tengelyirányú, 3x1,3 km és 7,5x0,7 km nagyságú, lapos záródó kiemelkedések vannak a területen. Az előbbi az Ivanci-1, utóbbit az Ivanci-2 számú fúrás tárta fel az 1964, 1963. években. A fúrások főbb adatai az alábbiak:

7. táblázat

Fúrás	F ₁	Q	Fp.	Ap.	Sz.	Bed.	Cr ₂	T ₁
Iv-1	2477	20	1337	2150	?	2759,5		
Iv-2	2560	25	1310	2127	2350	2823	3070	3348,7

Rétegsor:

Negyedidőszaki agyag, homok rétegek

Felsőpannon: főleg finomhomok, világosszürke agyagrétegekkel.

Alsópannon: felső része szürke agyagmárga és homokkő rétegek, mely megfelel a Drávai Agyagmárga Formáció litostratigráfiai szintnek; alatta felismerhető a Tófej Homokkő Formáció és ez alatt a Nagylengyeli Márga Formáció és vékony kifejlődésben a Beleznai Mész-márga Formáció is megvan.

A szarmata főleg homokrétegekből áll, de jelenléte óslények híján kérdéses.

Bádeni: sötétszürke, néhol zöldes agyagmárga, kevés homokkő betelepüléssel. Az agyagmárga felismerhető alapkonglomerátum nélkül telepszik az alaphegységre.

Felsőkréta: az Ugodi /hippuritás/ Mész-kő Formációval kezdődik, alatta kalciteres-pirités mészmárga következik, végül

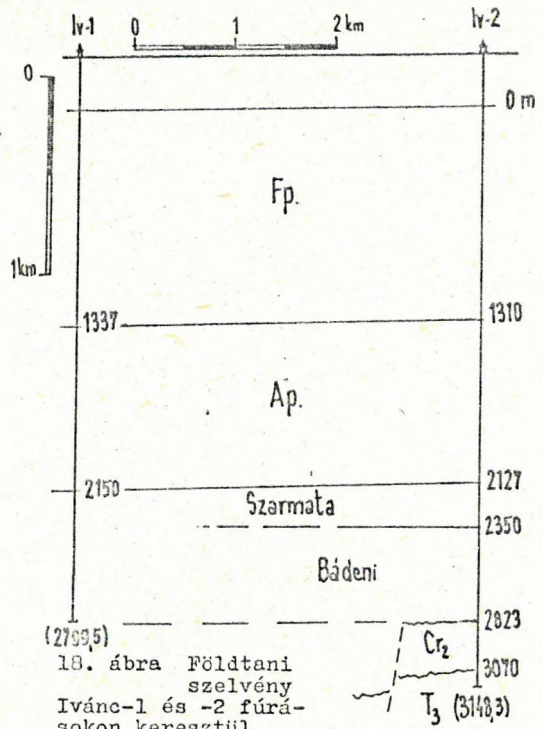
Felsőtriász kori barnásszürke dolomitbreccsában állt meg a fúrás.

Szerkezeti viszonyok

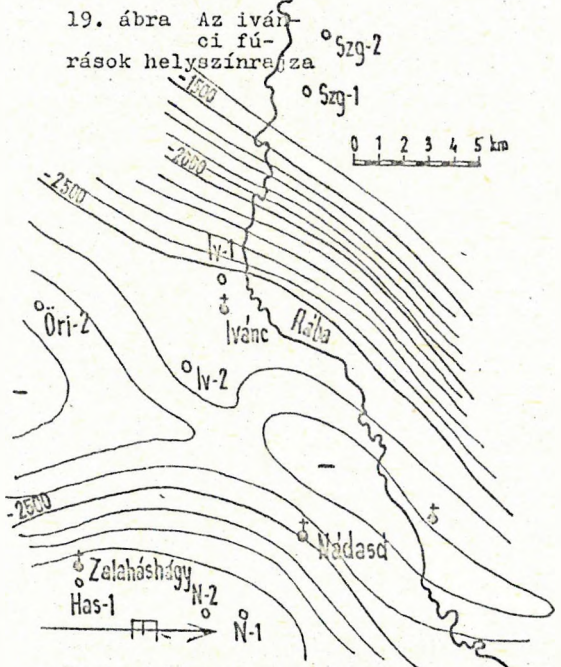
A kutatóterület a fúrásadatok szerint a középhegységi szerkezeti egységhez tartozó aljzatú miocén-pliocén medence. A két fúrás szelvénye a közöttük levő 3800 m távolság mellett is jól azonosítható, a délkeleti Ivánc-2 fúrás az alsópannon-miocén határán 31 m-rel magasabb helyzetű és elérte az alaphegységet is. A pontosabb szerkezeti helyzet ismeretlen, de úgy látszik, hogy a Zalai-medence legmélyebb része felől észak felé terjedő mély területre esnek a fúrások. Záródó szerkezetre nincsenek adatok /19. ábra/. A szeizmika által megadott 1875 m körüli mélységű visszaverő felület, az alsópannon Nagylengyeli Agyagmárga Formáció felszínének felelhet meg.

Kőolajföldtani eredmények

As Ivánc-1 fúrásban az alsópannon alján /2123-2131m/ földgáznyomok jelentkeztek, az Ivánc-2 fúrásban szintén az alsópannon alján /2210-2225 m/ bitumenes márga, mészmárga



19. ábra Az ivánci fúrások helyszínrajza



fordul elő, a Beleznai Mész-márga Formációban. A felsőtriász dolomitbreccsa repedéseiben 3079-3082 m között nehéz kőolaj nyomait. 3030-3082 m között pedig, a felsőkrétában és a felsőtriász tetején, rétegvizsgálatkor éghető gáznyomokat találtak.

A kutatóterület földtani felépítése szerint hasonló a Dunántúli Középhegység nyugati, medencealjzati folytatásához és az Észak-zalai-medencéhez. Feltételezhető, hogy az üledékképződés folyamán a szénhidrogén-keletkezés lehetősége kedvező volt a bádani üledék és az alsópannon mészmárga, vastag agyagmárga keletkezésével együtt. Nagyobb tápterület lehet az innen délre levő nagy órségi medencerész vastag mlocén-alsópannon rétegsora. A felsőpannon kifejlődése szerint kevésbé tekinthető anyakőzetnek, de tárolásra alkalmas lehet. A két fúrás felhalmozódásra alkalmas szerkezet jelenlétét nem bizonyította, ez a kutatóterület inkább táp-, mintsem felhalmozódási területen van. A továbbkutatás a távolabbi környéken, kedvezőbb szerkezeti helyzetben, a szerkezeti viszonyoknak korszerű szeizmikus vizsgálata után, reményteljes lehet. A mezozoikum kutatása jelenleg nem látszik kedvező helynek, mert mély szerkezeti helyzetű, a távolabbi környezetében kedvezőbb, magasabb helyzetben van. De mivel délre sokkal mélyebb a mezozoikum felszíne, kedvező szerkezeti helyzetben tároló lehet ezen a tájon is.

10. Kám /20-21., 29. ábra/

Az ivánci kutatásokkal egyidőben került sor a kámi terület fúrással való feltárására. A Kisalföldön a Bakony felől a Rábához közeli területig benyúló káld-ukki és nagytilajai magasabb medencealjzati vonulat északnyugati részén mélyült a kámi kutatófúrás. Itt az 1933-1944. években mért Eötvös-ingás térkép szerint a Bakony felől ÉNy felé eső, csökkenő gravitációs anomália értékek területét találjuk. A földmágneses mérések szerint -20, -30 gamma értékek fordulnak elő, de ÉK-re három nagyobb földmágneses maximum mutatkozik, ezek a Kisalföld alá benyúló alaphegységi gerincet határoló törésvonalaknál fiatal bazalt tömegek jelenlétére

utalnak.

Szeizmikus mérések az 1959-1960. években folytak, a GKÚ 62. számú jelentésében -2050 és -1550 méteres szinten a visszaverő felületek emelkedése mutatkozik, és az emelkedés folytatódik DK felé, de a méréseket akkor nem folytatták a záródásig, mert a Kemeneshát kavicsatakarója nehézségeket okozott.

A fúrás Kám községtől ÉÉK-re kb. 2,5 km-re van és az 1963. évben mélyült.

Rétegsor

Az átfúrt rétegsor, 173,8 m tengersizint feletti magasságú forgatóasztaltól számítva, vékony holocén-pleisztóén agyag és kavics alatt:

Felsőpannon: 1190 m-ig, mely világosszürke agyag-homok rétegek váltakozásából áll.

Alsópannon: 1782 m-ig főleg agyag és homok rétegek, agyagmárgával.

Szarmatába soroljuk az 1782-1824 méter közötti rétegeket, mert kőzetkifejlődése: lemezes márga, mészmárga, szarmata jellegű, de a faunája alapján a bádénibe lehetne sorolni.

Bádani 2090 m-ig, agyagmárga, homokkő, lithothamniumos gumókkal, mészkő csikkokkal; 1993 m körül tufit fordul elő, mely finomszemű, homokos, laza kőzet. Mélyebb részein több a mészkőcsík és breccsa, konglomerátum rétegek jelennek meg. A rétegsor gazdag tengeri mikrofaunát tartalmaz.

Felsőtriász az elért 2126 m mélységig dolomitban fúrtak, mely barnászürke, barnafoltos kemény kőzet, apró üregekkel.

Szerkezeti viszonyok

A fúrás szerkezeti helyzete szerint egy ÉNy felé mélyülő gerincszerű, viszonylag kiemelkedő alaphegység-rög-sor ÉNy-i szélén van, a Rába-vonaltól K-re eső középhegységi szerkezeti-egységen. A magas rögvonulatot haránttörések rögökre tagolják, ezek finomabb szerkezete ismeretlen, de alkalmas szerkezeti helyzetben szénhidrogénfelhalmozódás várható lehet.

Kőolajföldtani eredmények és le- hetőségek

A szomszédos Ikervár kedvező helyzetét itt nem tapasztaltuk, bár a földtani felépítés szerint a nagylen-
gyeli zóna folytatását várhatjuk. A fúrás közben csak csekély gáznyomokat észleltünk 2096-2071 m között, bádeni rétegekben. A rétegvizsgálatok a triászban és a bádeni rétegekben csak sós vizet találtak.

Új, korszerű szeizmikával a szerkezeti viszonyok pontos megismerése után kedvező esetben remény lehet új szénhidrogén-előfordulás feltárására a környéken. A fúrás helyén is feltáratlan maradt a reményteljes üledék alsó része, a tervezett mélység előtt befejezték a fúrás mélyítését.

11. Vasvár /11., 22-23. ábra/

A kutatást a Kámmal szomszédos Vasvár vidékén folytattuk. A nagytilajai gerinc egyre mélyülve a Rába-vonalig nyomonkövethető és ezen a nyugati részen az 1960. évi szeizmikus mérések /GKU 62.sz. jelentés/ helyi kiemelkedést találtak, melytől kelet felé nem mérték fel a területet. Az 1966. évi mérések alapján /91.sz. jelentés/ szelvénymenti dőlésirányterkép készült, ezen a legmélyebben jelentkező szint 2100 m ÉNy-DK irányú, 2 km hosszúságú és DK felé emelkedő, de nem fejezték be a felmérést záródásig. A VaR-1 és VaR-11 szelvények metszéspontján az 1963. évben fúrás mélyült a földtani felépítés megismerésére. Az 1933-1944. évi Eötvös-ingás mérések szerint ezen a területen gravitációs és mágneses maximum nincs.

A rétegsor

A fúrás 174,6 m tsz. feletti magasságban levő forgasztalától számítva vékony negyedkori agyag-homok alatt, 1213 m-ig felsőbannon világoszürke homokos agyag, homok sűrűn váltakozik, alatta az alsóbannon közetretartani szintjei jól elkülöníthetők. Így felismerhető a Drávai Agyagmárga Formáció, 1213-1350 m között, alatta a Tófej Homok Formáció

1350-1696 m között és a Nagylengyeli Agyagmárga Formáció 1695-1860 m között. E rétegsor alatt a szarmata jelenléte kérdéses, csak feltételezzük 1860-1944 méter között, de őslénytani bizonyíték nincs rá. Jelenlétét a nagytilajai fúrásokkal való rétegtani azonosítás alapján lehet feltételezni, de a nagy távolság miatt ez az azonosítás bizonytalan, másrészt Nagytilajon sem jól bizonyított a szarmata jelenléte. A rétegsor kissé homokosabb agyagmárga. A bádeni 2146 m mélységig tart, gazdag tengeri mikrofaunát tartalmazó ezüstkésbarna, néhol zöldes agyagmárga, finomszemű, csillámos, meszes kötőanyagú homokkő közbetelepülésekkel. A bádeni rétegsor felsőtriász dolomitos mészkő lepusztult felszínére telepszik, ebben végződött a fúrás 2237,5 m mélységben.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület a Rába-vonaltól K-re a Középhegységi szerkezeti egység területéhez tartozik. A vasvári és nagytilajai fúrások szerint triász, júra és kréta képződményekből felépülő, törésekkel szabdaltszerűből áll a medencealjzat, amin a Vasvár felé vastagodó neogén üledék van. Ez Vasvárnál meglehetősen teljes rétegsor. A szeizmikus szerkezet dél-, vagy délkelet felé való záródására nincsenek adatok.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás közben kőolaj- vagy földgáznyomokat nem észleltünk. A szeizmikus mérések befejezetlenek voltak a területen, kérdéses, hogy a fúrás a legkedvezőbb helyen mélyült-e, úgyszintén, a felsőtriásznál mélyebb képződmények ismeretlenek maradtak. A kutatás ezen a környéken befejezetlen. Korszerű szeizmikus vizsgálat szükséges és gondos előtanulmányokkal kitűzött új fúrások. Vasváron már az 1961. évben is mélyült egy fúrás 998,5 m mélységig. A felsőbannonban fejezték be, ahonnan kb. 650 perc/liter, 43 °C-os vizet termel. Földgáznyomokról nincsenek adataink.

12. Vaszar /24-25., 40., 44. ábra/

A Kisalföld keleti részének medencealjazatában a középhegységi kifejlődésű mezozoikum felszíne nagymértékben süllyed a medence belseje felé. Rajta a neogén képződmények regionális kiékelődéssel sorakoznak, ami a szénhidrogén kutatásra általában kedvező. A medencealjzat regionális lejtőjén azonban záródó szerkezetet nem sikerült kimutatni, sem gravitációs mérésekkel, sem az 1960. évben végzett szeizmikus mérésekkel /61.sz. jelentés/. Csak a Geofizikai Intézet 1954 februárjában elvégzett számításai szerint van a Vaszar-3 fúrás környékén kis záródó maradékanomália.

A terület földtani felépítésének megismerése céljából a Tét-10 számú szeizmikus szelvény mentén helyeztük el az első kutatófúrásokat, ahol a kiékelődő rétegek szembevetődtek. A kutatóterületen összesen 5 fúrás mélyült az 1963-1964. években, ezek legfontosabb földtani adatait az alábbi táblázat tartalmazza.

8. táblázat

Fúrás	Fa.	Q	Fp	Ap.	Sz.	Bal.	Közp.	Pz.	Magy.
Va-1	137,2	16,20	745	1409	-	1775	-	(1835)	alsópannon
Va-2	134,1	25	792	1195	-	(2100)	-	-	alsópannon
Va-3	136,0	15	600	1320	-	1520	-	(1630)	alsópannon
Va-4	140,9	20	726	1505	-	1550	1778	(1831)	alsópannon
Va-5	134,6	20	600	1392	-	1502	-	(1645)	alsópannon

Rétegsor

Vékony és bizonytalanul elhatárolódó negyedidőszaki homok, agyag, kavics alatt, vastag felsőpannon világosszürke homok, homokos agyag sűrűn váltakozó rétegsort találjuk. Ez alatt a jól fejlett alsópannon közetrétegtani szintjei kitűnően elkülöníthetők. A Va-1 fúrásban 746-920 m közt a Drávai Agyagmárga Formáció, szürke agyagmárga és világosabb szürke homokpadjai, 920-1210 m közt a Tófeji Homok Formáció vastag homok-homokpadjai, vékonyabb sötétszürke márgarétegekkel, 1210-1489 m között a Nagylenyeyi Agyagmárga Formáció sötétszürke agyagmárga, márgarétegei, néhány fi-

nomhomokos betelepüléssel és az alján mészmárga padokkal, mely már a Balatonai Mészmárga Formációnak felel meg. Ezek a kőzetszintek minden vaszari fúrásban azonosíthatók, mindössze szerkezeti helyzetüktől függően magasabb, vagy mélyebb helyzetben vannak.

A szarnata jelenlétére nincs bizonyítékunk, de a rétegsor folyamatosnak látszik.

A bádeni emelet szürke, barnás- és zöldesszürke agyagmárgái, csillámos, finomhomokos, vékony közbetelepülései igen gazdag tengeri mikrofaunát tartalmaznak. Gyakorik az andezittufa, karboandezittufa betelepülések is. A bádeni rétegek alján helyenként homokosabb rétegsorok vannak, melyekben a Va-4 fúrásban kárnáti mikroflórát lehetett kimutatni /Huber Erika/. Másból kevés alapkonglomerátummal telep-szenek a miocén rétegek az úpaleozóid anchimetamorfi kristályos kőzetek lepusztult felszínére. Az anchimetamorfi összetételben szericitpala, szericitfillit, kloritpala, aleurolitpala, homokkőpala fordul elő. A Vaszar-5 fúrásból előkerült Hystriochosphaerida alapján a szilurba sorolták /Oravecz, 1964; Balázs, 1975;/ és a Dunántúli-Középhegység nagy szinklinálisának déli oldalán levő fillitekkel azonosítják.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület a medencealjzat kifejlődése szerint a középhegységi szerkezeti egységhez tartozik és annak a nagy szinklinálisnak az északi, magasabb helyzetű paleozoos képződményei vannak a felsőmiocén üledékek alatt, amely az egész Középhegységet alkotja. A kutatóterület a Kisalföld medencéjének az északnyugati része felé egyenletesen mélyülő szegélye, DK felé kiékelődő neogén rétegsorokkal. Szerkezete egyszerű és záródást nem ismerünk rajta.

Kőolajföldtani eredmények

A kutatás fontos eredménye az, hogy a Vaszar-1 fúrásban kőolaj és földgáz jelentkezett.

Az első rétegvizsgálat 1346,6-1363,5 m közötti csüszetlen szaka-

szon folyt, melyben alsópannon, miocén és ópaleozoós rétegek voltak megnyitva. Ebből a szakaszból napi 20-25 m³ víz volt dugattyúzható, s a vízzel 800 l kőolaj és kevés földgáz is felszínre került!

A kőolaj sárgászöld színű, fajsúlya: 0,8119 /20 C°-on/, dermedéspontja 13 C°, viszkozitása 5,35 cSt 20 C°-on. Benzintartalma /175 C°-ig lepárolva 17,8 %, petróleumtartalma /175-275 C° közt lepárolva/ 32,09 %. Nehezebb alkatrész és veszteség 50,11 %.

Ez a Kisalföld első komoly kőolajnyoma!

A földgáz éghető alkatrésze 94,03 %
 CO₂ 0,21
 N₂ 5,66

Tehát az összetétele ezáltal egészen más, mint a mihályi-répcelaki földgázé. Más lehet a származása, a tápterülete, a migráció útjai, mint azé.

A bádani rétegekből is jelentkeztetett kevés földgáz, ennek összetétele hasonló:

éghető alkatrész 92,57 %
 CO₂ 1,16
 N₂ 6,27

A továbbiakban, belücsővezés után a 7. és 8. rétegvizsgálat során jelentkezett kőolaj. E rétegvizsgálatokat az 1478-1489 m-es szakaszon végeztük, amikor a bádani és alsópannon rétegek határa meg volt nyitva. Ennek a kőolajnak a fajsúlya 0,8243 /20 C°-on/, dermedéspontja 18 C°, viszkozitása 6,41 cSt 20 C°-on és 3,61 cSt 38 C°-on. Paraffin jellegű. Benzintartalma /175 C°-ig/ 15,6 %, petróleum tartalma /175-275 C°-ig/ 32,54 %. A nehezebb alkatrész 51,86 %. Tehát az összetétele lényegében azonos az előbbivel, tehát a kőolaj származás-helye az alsópannon-bádani határa, amely szinttáj tároló tulajdonságai itt nagyon gyengék, porozitása, átteresztőképessége csekély.

Némi olajnyom jelentkezett, sok vízzel az 1196,3-1198,5 m közötti alsópannon rétegekből is.

A többi vaszari fúrásban is ala-

posan megvizsgáltuk az itt olajnyomnak bizonyult szinteket, de csak gyenge gáznyomos /éghető/ csekély vízbeáramlást kaptunk.

Miután a kőolajnyomokat talált Vaszar-1 fúrás után lemélyült 4 fúrás eredménytelen maradt, a fúrásos kutatás szünetelt. A terület kutatása azonban nem tekinthető befejezettnek. Részletes és korszerű szeizmikus vizsgálatra van szükség, és az esetleges kedvezőbb szerkezeti pontokon új kutatófúrásokra.

13. Borgáta /20-21., 26-27. ábra/

A vaszari figyelemreméltó kőolajnyomok jelentkezése után megélnékült a fúrási tevékenység a Kisalföldön és ezt követően a következő nyolc kutatóterületen mélyültek fúrások.

Borgáta a Kisalföld délkeleti részén van, ahol a Bakony-hg. felől benyúló medencealjzati kiemelkedést néhány régi fúrás /Pávai Vajna, 1937/ és a geofizikai mérések adataiból ismertük. Először az 1933-1934. évben végeztek torziós inga méréseket, mely alkalommal Káld-Jánosháza-Süveg között DK-ÉNY irányú gravitációs maximum vonulatot találtak, amit a neogén üledék alatt húzódo mezozoikum, törésvonalakkal határolódó magas helyzetű vonulata okoz. A magas rögvonulatot határoló törések mentén bazalt-erupciók történtek.

Szeizmikus méréseket először az 1963-1964. években végeztek, amikor Borgáta községtől K-re a medencealjzat szintjében kisebb záródó kiemelkedést lehetett feltételezni, mintegy 1000 m mélységben.

A Káld-Jánosháza medencealjzati gerinc délkeleti magasabb részén a felsőkréta képződmények jönnek a felszínre, melyek Magylengyelnél kőolaj-tárolók. Ezek itt törésvonalak mentén mélyebbre süllyedő rögök, amelyek felett laposan felboltozódó harmadidőszaki képződmények vannak. Mindezekben szénhidrogén csapdák lehetnek. A felhalmozódásra egyik legalkalmasabb területnek ítéltük a szeizmika sze-

rinti záródó kiemelkedést Borgátától K-re. E helytől Ny-ra találjuk az ikervári földgázelfordulást. Ezekkel az indokokkal felderítő kutatófúrás mélyült a borgátai szeizmikus kiemelkedésen.

A fúrás az 1964. évben mélyült, 753 m mélységig.

A rétegsor

A tengerszint felett 140,8 m magasan levő forgatóasztaltól számítva 534 m-ig felsőpannon, sűrűn váltakozó homok-agyag rétegek alatt kb. 626 m-ig terjedő agyagosabb kifejlődésű rétegeket alsópannonnak tekintettük, de bizonyíték nincs rá, magfúrás csak 720 m-től végeztek. Ugyanígy csak feltételezés a szarmata jelenléte is, 634 m-ig és a bádeni emelet 676 m-ig. Ebben a mélységben kavics és kvarchomokkő jelentkezik, amely a neogén rétegek alapkonglomerátuma, talán már kárpáti emeletbe tartozik. Az alapkonglomerátum 732 m-ig tart, alatta középsőtriász anizuszi emeletbe tartozó Megyehelyi Mészke és Dolomit Formáció rétegei következnek, amelyben itt algamaradványok fordulnak elő. Ebben a fúrás 753 m-ig mélyült.

Szerkezeti viszonyok

A terület földtani felépítése szempontjából figyelemreméltó a felsőtriász és a fiatalabb mezozoikum /júra, kréta/ hiánya, amit valószínűleg a magas helyzet következtében az élénk lepusztulás okozott. A Borgátai fúráspontról DNy-ra, mintegy 7 km-re a Káld-l, és E-ra 6 km-rel a Mesteri-l fúrást találjuk. Ezek a medencében mélyebb helyzetűek; a Káld-l középsőtriász dolomitot, a Mesteri-l középső és alsótriász rétegeket talált. Ezek az adatok a geofizikai mérések értelmezését igazolják.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás közben kőolaj és gáznyomokat nem lehetett megfigyelni, de a kutatás nem tekinthető befejezettnek, mert a reményteljes üledéket még nem fúrtuk át és részletesebben a szerkezetet és a szénhidrogén felhalmozódási

lehetőségeket nem ismerjük. Kedvezőtlen a mezozoikum felső részének, a nagylengyeli tárolószinteknek a hiánya és a záródó szerkezet jelenlétének bizonytalansága. A környéken új, korszerű szeizmikus mérések esetleg kedvezőbb kutató-fúrási pontot indokolhatnak.

14. Káld /20-21. ábra/

A kutatóterület a Kisalföld délkeleti részén, a Bakonyok Sümeg-Ukk felől ÉNy-ra, a medence belseje felé benyúló gerincszerű medencealjzati magas rögvonulatának ÉNy-i részén van, amit először az 1933-1944. évi torziós inga mérések észleltek és Káld-János-halma maximumnak nevezték el. /Vejk, 1943/. Az 1955-1956. években végzett szeizmikus mérések emelkedést jeleztek, de a kiemelkedés nem záródik, illetve a mérést nem folytatták a záródásig. A Kisalföld keleti szélőnék felderítő kutatási programjában ezt a területet az 1964. évben főtáarta a Káld-l fúrás.

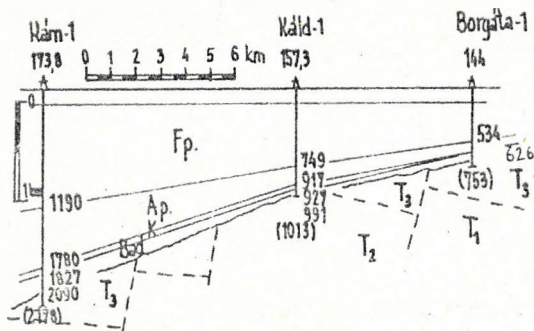
A rétegsor

Az átfúrt rétegsor, a 157,3 m tengerszint feletti forgatóasztaltól számítva, kb. 37 m-ig holocén-pleisztocén agyag, homok és kavics, alatta 749 m-ig felsőpannon világosszürke homok, agyag, agyagmárga, 917 m-ig alsópannon homok és sötétszürke agyag-agyagmárga, 927 m-ig szarmata durva homokos mészkő, meszes homokkő, mészmárga, jó faunával, 991 m-ig bádeni homok, márga, lithothamniumos mészkő, mészmárga, és az 1013,9 m-es talpmélységig középsőtriász algamaradványokat tartalmazó dolomit és meszes dolomit, sárgásfehér, szürke, likacsos, atkristályosodott algamaradványokkal /20. ábra/.

Szerkezeti viszonyok

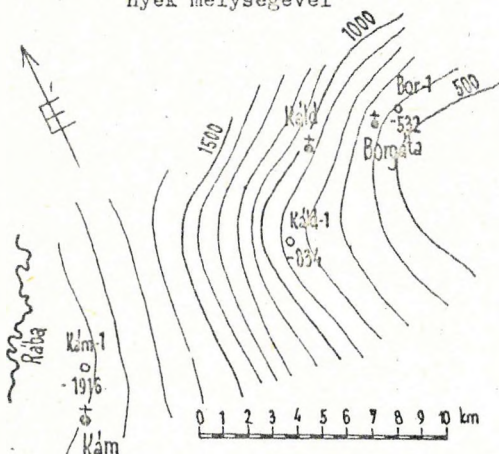
A fúrás a szeizmikus mérések alapján vártnál kissé magasabb szerkezeti helyzetű. A medencealjzat a Kába-vonaltól keletre kifejlődött középhegységi mezozoikum törésekkel tagolt rögök, amelyek Ny felé talán lépcsősen süllyednek. A környék fúrásaiból /Kám,

Borgáta/ középső és felsőtriász képződményeket ismerünk. Ezen a triász medencealjzaton kelet felé vékonyodó és kiékelődő miocén-pliocén rétegek vannak, pontosabb helyi szerkezeti viszonyuk ismeretlen.



20. ábra Átnézetes földtani szelvény Kám-1, Káld-1 és Borgáta-1 fúrások közt

21. ábra Kám, Káld és Borgáta fúrások térképe, a preneogén képződmények mélységével



Kőlejtőföldtani eredmények

Fúrás közben szénhidrogénnyomokat nem figyeltünk meg, de számos, tárolásra alkalmas réteget harántolt a fúrás, amelyek kedvező helyi szerkezeti helyzetben alkalmasnak tűnhetnek a felhalmozódásra. A helyi szerkezeti viszonyokat korszerű szeizmikus mérésekkel kell tisztázni és kedvező esetben új kutatófúrások mélyíthetők. Itt az lehet a baj, vagy csak nagyon kevés szénhidrogén vándorolt a felhalmozódásra alkalmas területek

felé. De a további kutatás nem reménytelen.

15. Mesteri /26-27. ábra/

A Kisalföld belsőjének délkeleti részén, Celldömölktől nyugatra, Mesteri falutól délre folyt a kutatómunka. A terület a Bakony felől benyúló káldborgátai medencealjzati kiemelkedés ÉNy-i szélére, a celldömölki /csöglei/ gravitációs minimum szélére esik. A fúrás helyét kis szeizmikus emelkedés indokolta, amit az 1963. évi szeizmikus mérések mutattak ki és az 1933-1944. évi gravitációs mérési anyagban is jelentkezik gyengén. A fúrás felderítő, szerkezetkutató jellegű, célja a rétegsor és a szerkezeti helyzet felderítése. Az 1964. évben mélyült.

Rétegsor

Az átfúrt rétegsor, a 140,3 m tsz. feletti magasságban levő forgatóasztaltól számítva, kb. 30 m-ig holocén és pleisztocén agyag, homok és kavics, 969 m-ig felsőpannon világosszürke, kékesszürke agyag és homokrétegek, 1210 m-ig alsópannon agyagmárga és homokkő rétegsor. Szarmata rétegeket nem lehetett kimutatni, de a rétegsor folyamatosnak látszik. Az alsópannon bizonytalan elhatárolással megy át a bádeni agyagmárgákba, homokos agyagmárgákba, amelyek gyakran gazdag tengeri mikrofaunát tartalmaznak. 1300 m körül finomszemű homokkő, szenes növényi maradványok vannak bádeni faunával. 1390 m alatt 1435 m mélységig tarka kavicsos aleurit, homokkő és agyagkő következett, amely mikroflórája alapján talán már a kárpáti emeletbe sorolható. Mutter E. vizsgálatai szerint.

A miocén rétegek alatt, 1435 m-től 1550 m-ig a középső triász ladini emeletbe sorolt meszes kovás agyag, agyagkő következik. Ez sötét barnászürke, rétegzetlen, kanykós törésű kőzet, mélyebb részein kemény márgarétegekkel váltakozik, amely 45°-os rétegdőlésű. Ez a rész gazdagabb ősmaradványokban. /Kőváry és társai szerint *Duostomia biconvexa*, *Lenticulina*,

Robulus és sok spóra és pollen fordul elő/. Ezek alapján a felsőladini al-emeletbe helyezik.

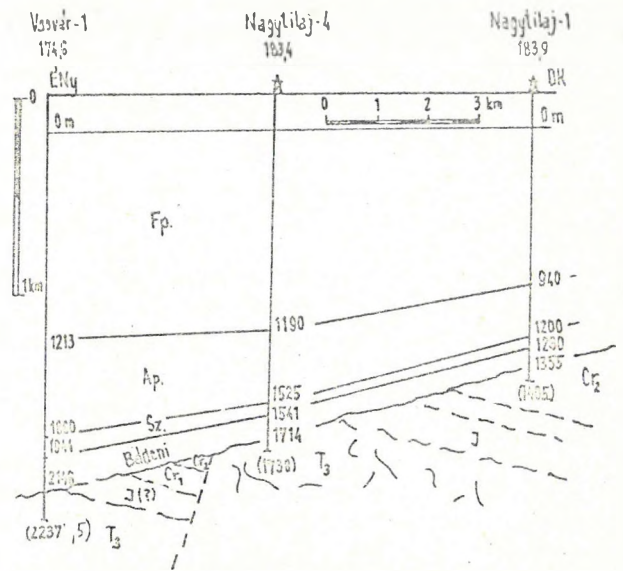
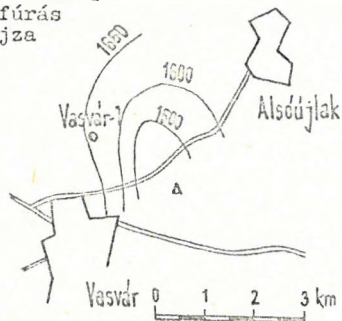
Az agyagkő és márga rétegsor alatt, 1550 m-től 1801 m-ig cukorszövetű dolomit, dolomitos mészkő következik, 1580 m körül zöldszínű kvarcít, vulkáni kőzetnyomokkal, kloritos fosztlányokkal, mélyebb részén breccsás szövetű dolomittal, amelyben őslényeket nem találtunk. Ezeket feltételelesen az anizuszi emeletbe soroljuk, mivel a Megyehegyi Dolomit Formációval lehet összehasonlítani.

Az előbbi rétegsor alatt, az 1983,8 m-es talpmélységig az alsó-triász kampili emeletbe sorolt, kb. 30° rétegdőlésű lemezes dolomit barnásszürke, fekete sejtés dolomit, mészmárga, iszapfolyásos meszes agyag, majd újra dolomit, dolomitos márga, dolomitos finomhomok következik, kevés ostracoda, crinoidea, echinoidea váztöredék, algameradványok és gazdag pollenanyag: Clamospora sp. Converrucosisporites cf. eggeri, stb. amely részben már a felsőperm előfordulására utal. Ennek a rétegsornak az aljáról, a dolomitos finomszemű homokkőről feltételezzük, hogy már a felsőpermbe tartozik.

Szerkezeti viszonyok

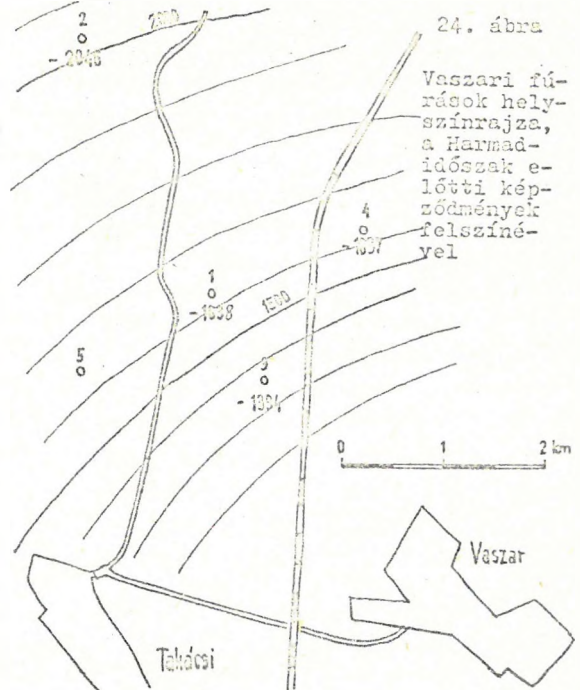
A medencealjzat kifejlődése szerint a fúrás a Rába-vonaltól K-re levő középhegységi kifejlődésű szerkezetegység területére esik. A medencealjzatban a környező fúrásokat is figyelembe véve /Borgáta, Celldömölk, 26. ábra/ a felsőperm, alsó-, középső-, és felsőtriász képviselve van.

22. ábra Vasvár-1 fúrás helyszínrajza



23. ábra Földtani szelvény Vasvár-1 és a nagytilaj-i fúrások között

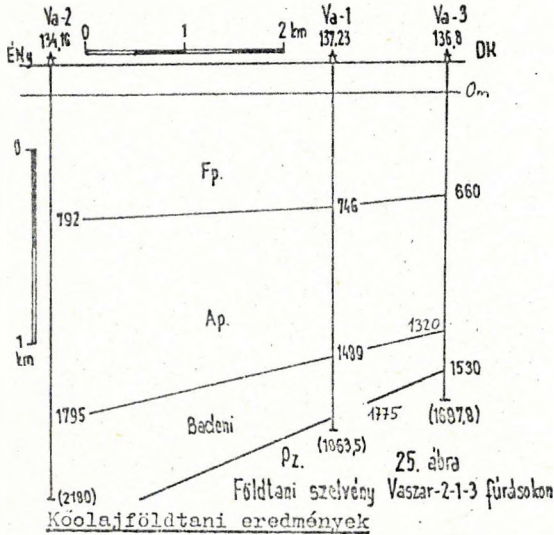
A júra és alsókréta hiányzik, a triász képződmények lepusztult felszínére a felsőkréta /szén-/ rétegsora telepszik. Utóbbi a mély szerkezeti helyzetű celldömölki írás vidékén maradt meg, a terület nagyobb részén lepusztult.



24. ábra

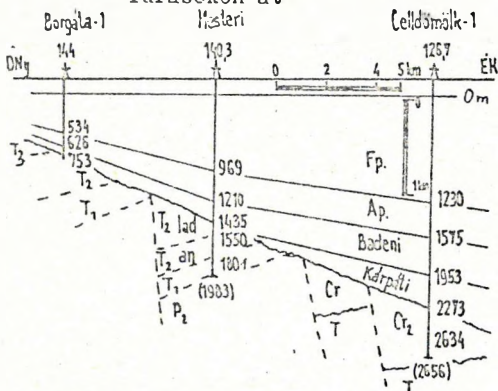
Vasvári fúrások helyszínrajza, a Harmadidőszak előtti képződmények felszínével

A felsőperm-triász rétegsor csak 549 méter vastag, nagy rétegdőlésű, viszonylag tehát elvékonyodott, valószínűleg hiányos. Ugyanígy hiányos a mezozoikum felső része is, amit nagy diszkordanciával fed a középsőmiocén-pliocén rétegsor. A helyi szerkezeti viszonyokat nem ismerjük jól.



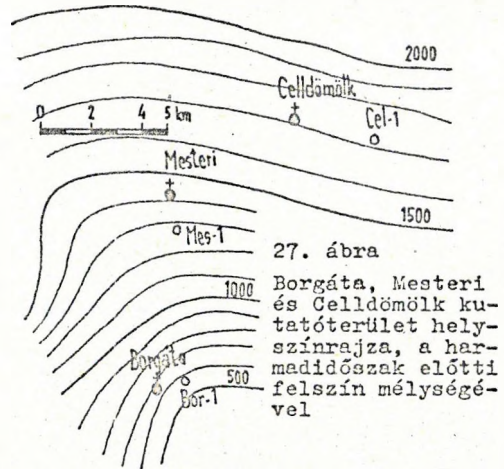
A fúrás közben a badeni rétegekben gyenge éghető földgáznyomok jelentkeztek, más figyelemreméltó szénhidrogénnyomokat nem lehetett észlelni. Az elvégzett 5 rétegvizsgálattal némi víz jelentkezett csekély gáznyomokkal.

26. ábra Földtani szelvény Borgáta-1, Mesteri-1 és Celldömölk-1 fúrásokon át



A terület kőolajföldtani értékelése szempontjából sok kérdés tisztázatlan. A perm alatt már a metamorf kőzetekből felépülő medencealjzat várható, ami nem reményteljes. A perm-

mezozoós rétegsor meg-megszakadó, hiányos, szerkezetét sok törésvonal bonyolítja, ami mind nem kedvező, nagyobb csapda nem várható. Csak foltokban vannak meg a területen /Mesterinél hiányzanak/ a Nagylengyelben olajtároló felsőkréta képződmények. A gáznyomos miocén rétegek mindössze 225 m vastagságúak.



A távolabbi környék azonban nem tekinthető reménytelennek: a helyi szerkezeti viszonyoknak korszerű szeizmikus mérésekkel való tisztázása után kedvezőbb helyzetben újabb kutatófúrások mélyítése lenne célszerű.

16. Nemeskolta /28-29. ábra/

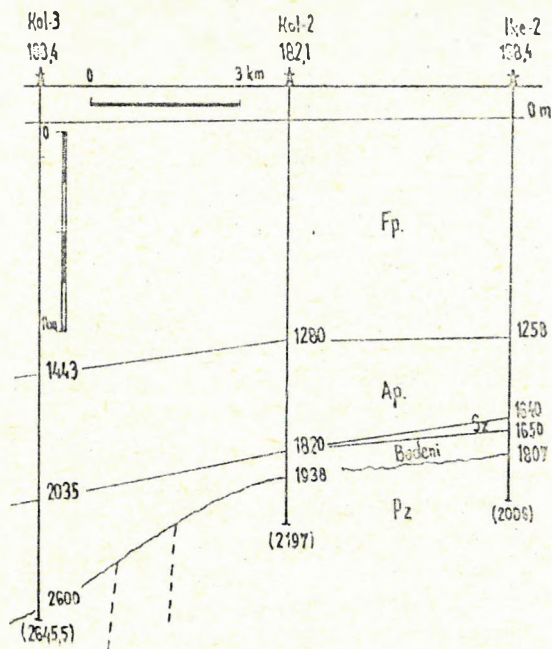
Az ikervári földgázelfordulás kutatásának keretében került sor Nemeskolta környékére. A Kisalföld déli részének közepe táján, az Ikervárnál legmagasabb szerkezeti helyzetű terület DNy-i nyúlványán van a nemeskoltai kutatóterület. A területre legelőször az 1933-1944. évek között Böttvös-írás mérések szolgáltatottak adatokat, amelyek szerint a répcelaki maximum felől csökkenő értékű gerinc jelentkezik a területen. Mágneses méréseket még a MAORT végeztetett, de számottevő rendellenesség nem mutatkozott a területen. Szeizmikus méréseket az 1959-1961. években a Geofizikai Kutató Üzem végzett, eredményeit az 58. számú jelentés foglalja össze. Az Ikervári kiemelkedés felől DNy-i

irányban húzódó gerincszerű kiemelkedés van jelen, pihenőkkel, kisebb, talán záródó kiemelkedésekkel. Nemeskoltánál a környezeténél magasabb helyzetű alaphegységi rög volt várható, amely fölött a neogén felboltozódott; záródó települt boltozatra lehetett számítani, amelyben az ikervárihoz hasonló földgáz-felhalmozódás jöhetett létre. Ezért az 1963. évben felderítő kutatófúrások kitzűzését határoztuk el: az első fúrást a szerkezet tetővidékére, a másodikat egy terasz-szerű szerkezet részre, ahol záródás feltételezhető és a harmadikat Ely-on mélyebb szerkezeti helyzetben, a teljesebb szelvény, kiékelődő rétegek megismerésének céljával. A fúrások az 1964. évben mélyültek, főbb kőolajföldtani adataik a következők:

9. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp	Ap	Sz	Bad	Pz,
Kolt-1	1879	25	1393	2080	-	2413	2521,5
Kolt-2	132,1	20	1280	1820	-	1928	2197
Kolt-3	1684	30	1443	2035	-	2600	2645,5

28. ábra Földtani szelvény Nemeskoltán-3-2 és Ikervár-2 fúrások között



Rétansor

Holocén, pleisztocén agyag, homok és kavicsrétegek alatt vastag felsőpannon világosszürke homok, homokos, meszes agygrétegek sűrű váltakozása, majd jól fejlett, de az előbbinél vékonyabb alápannon van. Ennek felső részén vékony homokrétegekkel tagolt homokos agyagmárga kifejlődésben felismerhető az új nevén Drávai Agyagmárga Formáció. Alatta felismerhető a Tófej Homokkő Formáció és a Nagylenygyeli Agyagmárga Formáció. A szarnata jelenléte őslényekkel nem bizonyítható. Néhál a Koltán-3 fúrásban a 2035-2125 m kösti rétegeket jelzik szarnatának, de eredetileg alsópannonnak írták le. A bádeni emelet üledéke viszonylag vastag, a szerkezet szárnyain erősen vastagodó /Koltán-3/, gazdag tengeri mikrofauzás agyagmárga, homokos agyagmárga, lithothamniumos mészkő, a mélyebb részein 2424-2427 m körül andezit kristálytufa homokkő fordul elő. Az alsó részén 2570-2580 m körül előforduló sötétszürke, csillámos, homokos agyagot és limonitos tarkagyagot és konglomerátumot a Koltán-3 fúrásban, talán már a kárpáti emeletbe lehet sorolni.

A miocén éles diszkordanciával telepszik az ópaleozoós agyagpala fillit, kvarcit, csillámos kvarcit, szericites, csillámos homokkőpala erősen lepusztult felszínére. A szerkezet felső részén az ópaleozoikummal való érintkezésnél bádeni faunás agyagmárgába ágyazott fillittörmelék fordul elő /kárpáti nincs/.

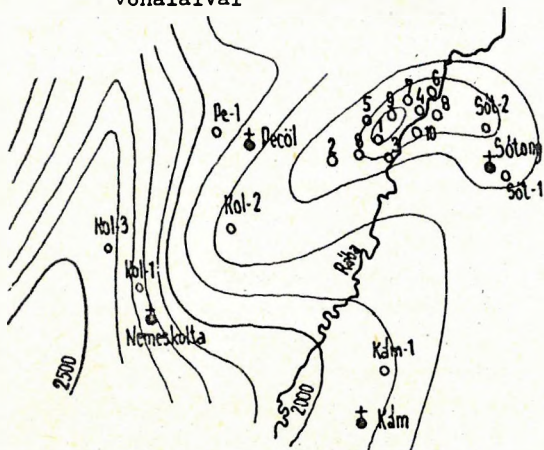
Az ópaleozoós kőzeteket Balázs /1971, 1975/ vizsgálta behatóbban. Szerinte a Kisalföld szilur kori képződményeivel azonosítható homokkőpala, kloritfillit, kloritpala, szericites kloritos homokkőpala ismerhető fel. A homokkő eredetileg agyagos kötőanyaga szericitesedett. A Koltán-1 fúrásnál homokkőpalába települt kloritos fillit fordul elő, ritkán grafitos, szerves maradványok figyelhetők meg, de felismerhető őslény nem került elő. Néhál földpáttörmelék savanyú vulkáni

törmelékszórásra utal.

Szerkezeti viszonyok

A nemeskoltai fúrások az ikervári magas rög DNy-i oldalán helyezkednek el. A fúrási adatokból záródó szerkezet jelenlétére nem lehet következtetni, talán kiékelődő rétegsorok vannak a bádeni üledékekben, de ezek porozitása, áteresztőképessége csekély, tárolásra kevésbé alkalmasak.

29. ábra Nemeskolta és a környező fúrások térképe, a harmadidőszak előtti képződmények felszínének mélységvonalai

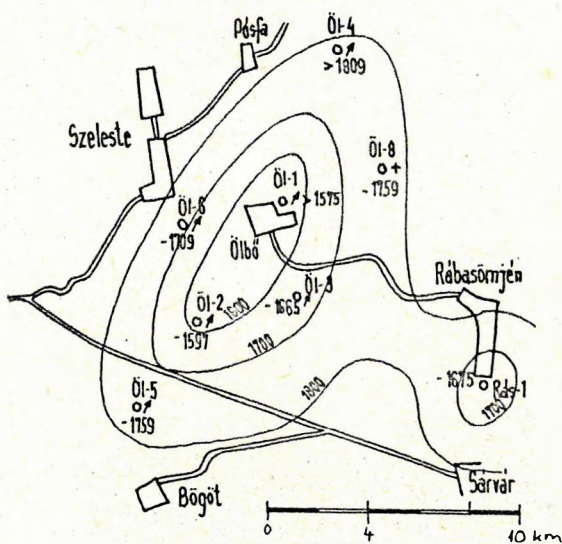


Kőolajföldtani eredmények

A fúrások figyelemreméltó kőolaj- és földgázmomokat nem találtak. Ezen a kutatóterületen főként a neogén üledék lehet reményteljes, a medencealjzat metamorfizálódott, eredeti organikus anyaga átalakult. A környéken a bádeni üledékben számíthatunk anyakőzetre, úgyszintén az alsópannon Nagylengyeli Agyagmárga Formációban, ahol ez elég vastag kifejlődésű. Ahogy a szomszédos jól záródó ikervári szerkezetben felhalmozódtak a távolabbi tápterületek szénhidrogénei, úgy ezen a környéken is van rá remény, kedvező szerkezeti helyzet esetén, amit korszerű szeizmikus mérésekkel kell felderíteni.

17. Ölbő/5-6., 30-33. ábra/

A mihályi és ikervári földgázelfordulások környékének kutatása keretében került sor Ölbő kutatóterületre, mely a Kisalföld közepe táján, a mihályi földgázelfordulástól délnyugatra levő, viszonylag magas helyzetű medencealjzati rög. Az első adatokat a Papp Simon rendelkezése szerint végzett 1933-1944. évi Eötvös-ingás mérések szolgáltatták, amikor +21 milligal értékű gravitációs gerinc vált ismertté, amit a medencealjzat kiemelkedésének lehetett vélni.



30. ábra Ölbő földgázelfordulás térképvázlata, a harmadidőszak előtti képződmények felszínének szintvonalai

A kutatóterület keleti részén a GKÜ, az 1963. évben végzett reflexiós szeizmikus mérések, ennek alapján a gravitációs maximum valóban kiemelkedő területnek bizonyult. Mivel Mihályi, Répcelak és Ikervár földgáz-felhalmozódásai a szomszédos területeken vannak, indokolt volt az ölbői szerkezet fúrásokkal való feltárása is. A szeizmikus mérések alapján az 1964.V.8-án kitűzött első fúrást az eredmények következtében további fúrások követték,

fontosabb földtani adataikat a következő táblázatban foglaltuk össze.

10. táblázat

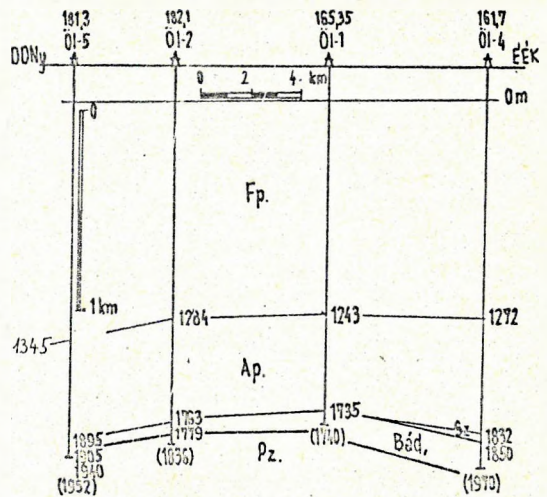
Fúrás	Fa.	Q	Fp	Ap	Sz	Bzd.	Pz.	Magj.
Öl-1	1653	45	1243	1735	-	(1740,5)		CO ₂
Öl-2	1821	46	1294	1763	-	1779	(1836)	CO ₂
Öl-3	1551	12	1279	1783	-	1850	(1854)	CO ₂
Öl-4	1614	35	1272	1832	1850	(1970)		CO ₂
Öl-5	1813	40	1345	1895	1940	(1952)		CO ₂
Öl-6	165	35	1260	1821	-	1874	(2177,5)	CO ₂
Öl-7								nem férélek vörös
Öl-8	163	60	1350	1825	1853	1922	(1950)	

Rétegsor

Változó vastagságú és bizonytalanul elhatárolható negyedkori agyag, homok, kavics rétegek alatt a felső-nannon kékeszürke homok, agyag sűrűn váltakozó rétegei következnek. Az alsónannon felső része vastag homokkőpadok és sötétszürke agyagmárga rétegek váltakozása; nem különíthető el jól a Drávai Agyagmárga és a Tófeji Homokkő Formáció. Ez alatt élesen elkülöníthető a Nagylengyeli Agyagmárga Formációnak nevezett szint, de itt csak 82-96 m vastag. A szarmata jelenléte több fúrásban bizonytalan faunával az Öl-4, -5 és -8 fúrásban jelentkezik, vagyis úgy tűnik, hogy a szerkezet tetőrészéről hiányzik. Kifejlődése pl. az Öl-8 fúrásban szürke márga, mely foraminiferákat és halmaradványokat tartalmaz. A bádeni emelet rétegsora minden fúrásban megvan: vékony, tengeri mikrofaunás agyagmárga, márga és lithothamniumos mészkő. Az alján néhány méter tarka agyag, kavics van; ez az alaphegység autigén termelése, ami talán a kárpátiba sorolható, de a bádenitől nem válik el, annak alapkonglomerátuma is lehet.

A neogén alatt nagy üledékhiánnyal, diszkordanciával a kisalföldi szerkezetegység ópalaeozoós képződményei következnek. Mélyebben valószínűleg szilur kori kvarcit, zöldesszürke fillit, mészfilit, fekete grafitos agyagpala, magasabban kovás szericités dolomit, barnásfekete szericités mészpala és fillit fordul elő,

amely valószínűleg devon kori. Uralkodó a dolomit.

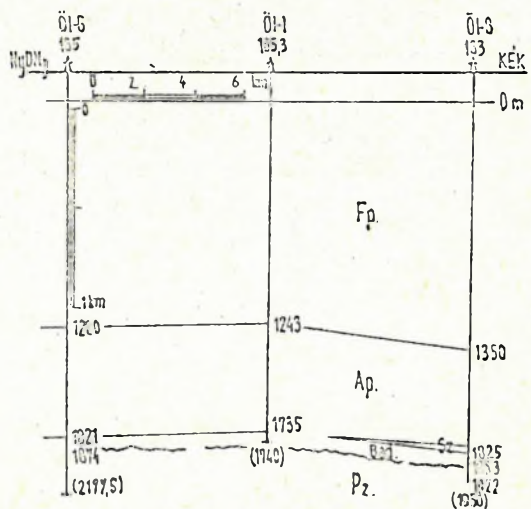


31. ábra Földtani szelvény Öl-5-2-1-4 fúrásokon át

Szerkezeti viszonyok

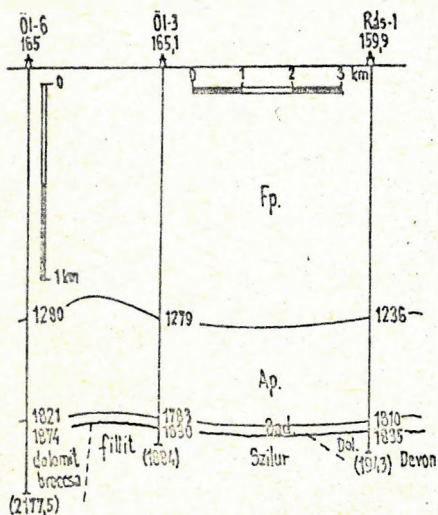
A kutatóterület szerkezeti helyzete a Rába-vonaltól nyugatra eső ópalaeozoós aljzatú neogén medencerész, amelyben az anchimetamorf medencealjzat egy DDNy-ÉEK tengelyirányú, környezetéből kiemelkedő röge felett, nagy képződményhiánnyal lepusztult felületre diszkordánsan települő középsőmiocén-pliocén üledékek lapos települt boltozata található. A neogén rétegsor egyes közetrétegtani szintjei és a szarmata emelet üledékei a kiemelkedő medencealjzat felett kiékelődnek.

32. ábra Földtani szelvény Öl-6-1-8 fúrásokon át



A szerkezeti viszonyok lehetővé tették a földgáz felhalmozódását. Ennek az összetétele azonban főleg CO₂, ami a mihályi, répcelaki földgázzal azonos eredetre vall.

33. ábra Földtani szelvény Ölbő-6-3 és Rábasömjén-1 fúrásokon át



Kőolajföldtani eredmények

Az Ölbő-1 fúrás föltárta a bádeni üledékben és az alatta levő gyengén átalakult paleozoós kőzetek repedésiben felhalmozódott földgáz-előfordulást. Később összesen 6 fúrás talált földgázt.

A földgáz-elemzések eredménye az alábbi:

Fúrás m	Öl-1 (165-16)	Öl-2 (163-25)	Öl-2 (163-23)	Öl-2 (163-2)	Öl-3 (162-49)	Öl-3 (162-20)	Öl-4 (167-127)	Öl-5 (165-5)
CO ₂	95,14	95,65	95,20	95,36	95,15	93,85	90,61	93,03
CH ₄	2,91	2,05	3,07	2,15	3,59	2,25	7,04	3,53
N ₂	0,95	1,30	0,63	1,51	1,55	0,69	2,15	1,07

A gáz összetétele tehát nagyon egyöntetű, alig van benne változás és a mihályi-répcelaki földgázhoz hasonló. Az Öl-1 földgázában talált 2,91 % szénhidrogénben pl. 2,68 % a metán, 0,14 % az etán, 0,06 % a propán és 0,03 % a bután tartalom, tehát a magasabb szénszámú szénhidrogének is jelen vannak, ami kőolajjal való összefüggésre utal. De a gáz-víz háttáron, ami /a leművelési terv szerint/ -1730 m mélységben van, a gáztelep

alatt olajtest nincsen. A statikus telepnymás, a telep középsíkjára vonatkoztatva /-1620 m/ 190,2 at. A telephőmérséklet 83 °C/1620 m. A tárolókőzet átlagos porozitása 8 %, átlagos átteresztőképessége 30-50 md. Tapadóvíz tartalma /elektromos mérésekből számítva/ 30-50 %.

A terület kutatása befejezettnek tekinthető. A fúrások a kristályos alaphegységig föltárták a tárolásra alkalmas rétegeket. A gáztelep környékének kutatására Rábasömjén területe volt a legalkalmasabb, amire még az 1964. évben sor került.

18. Rábasömjén/30., 33. ábra/

A Mihályi és Ölbő környéki földgázelőfordulás kutatása keretében került sor a rábasömjéni fúrásokra, mely a Kisalföld medenceterületének középtáján, Ölbő és Répcelak közé eső kutatóterület. Az 1933-1944. között végzett Eötvös-ingás mérések szerint nem különálló szerkezet, hanem összeolvad Répcelakkal. De az 1963. évi 5/63. számú szeizmikus kutatócsoport Sárvártól É-ra mintegy 2,5 km-rel, kisebb záródó kiemelkedést talált, melynél azonban csak egy izokron felület zárul, 1700 m mélységben, a répcelaki szerkezet D-i lejtőjén, a Rás-1 és Rás-6 szeizmikus szelvények szerint. A záródás magassága mindössze 25-30 m.

Ezt a szeizmikus szerkezetet a szomszédos területek, mint Ikervár, Ölbő, Répcelak tapasztalatai alapján kutatófúrással tártuk fel az 1964. évben. Később 1973-ban víztermelés érdekében még két fúrást mélyítették. Mindhárom fúrás /bár a 2. és 3. nem olajkutató/ fontosabb földtani adatait a 11. táblázat tartalmazza.

11. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp.	Ap.	Sz	Bad.	Devon	Pz.	Magj.
Rás-1	159,9	52	1236	1810	-	1835	(1943)		hővíz
Rás-2	151,6	15	1347	1782	-	1879	(2005)		hővíz
Rás-3	155,8	20	1349	1853	?	1937	-	(2020)	hővíz

Rétegsor

Vékony negyedidőszaki /15-52 m/ agyag, homok, kavics alatt vastag fel-

sóannon világosszürke homok, homokos agyagrétegek következnek sűrűn váltakozva, majd alsópannon szürke agyagmárga, laza homokkőpadokkal és homokkőrétegek vékonyabb sötétszürke agyagmárga betelepülésekkel, a Tófeji Homokkő Formáció és alatta a szokottnál vékonyabb kifejlődésben sötétszürke agyagmárga, a Nagylengyeli Agyagmárga Formáció. A szarmata közettani rétegtani elkülönítésére nincs adatunk; a Rs-3 jelű vizes fúrásban említene szarmata mikroflórát, ami vékony szarmata rétegsor jelenlétére utal. A bádeni emelet rétegsora itt vékony, felső része sötét zöldesszürke márga tengeri mikrofaunával és mészmárga tömeges növényi lenyomatokkal /Rs-3/. Az alsó része lithothamniumos mészkő és mészmárga. A legalján dolomit, fillit, kvarckavicsos konglomerátum van, vörösbarna homokos, agyagos kötőanyagban.

A tengeri faunás bádeni üledék diszkordánsan devon korú dolomit lepusztult felszínére telepszik. A dolomit szürkésfehér és sötétszürke, töredezett kőzet és 1-3 mm-es fehér vagy vörös kalciterek tartalmaz, máshol üreges és cukorszövetű kristályos kőzet. Néhol fillit rétegeket zár magába. A Rs-3 fúrás a bádeni rétegek alatt ópaleozoós zöldesszürke gyűredezett kloritpalába és sötétszürke mészkő-dolomit rétegekkel váltakozva pirités, lemezekre elváló szericites kloritpalába ért.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület szerkezeti helyzete az alaphegység kifejlődése szerint a Rába-vonaltól Ny-ra az ópaleozoós anchimetamorf aljzatú medenceterületre esik. Valószínűleg jelen van a szeizmikus mérésekkel valószínűsített kis kiterjedésű lapos alaphegység kiemelkedése, amelynek legmagasabb részén a Rs-1 fúrás van, a másik kettő mélyebb helyzetű.

Kőlejtőföldtani eredmények

Értékes eredmény a Rs-1 fúrás 1833-1943 m mélységből jelentkező 83 °C-os, sok jódot, bromot tartalmazó

hévíze, amellyel kevés földgáz is felszínre jut. Ezzel a vízzel kitűnő gyógyászati eredményeket értek el, különösen nőgyógyászati, légúti és mozgásszervi betegségeknél, a sebészeti beavatkozások utókezelésénél, stb. A Rs-2 fúrás 1880-1923 m mélységből jelentkező 76 °C-os vizével napi 1094 m³ földgáz is a felszínre kerül. Ennek összetétele az alábbi:

	Rs-1	Rs-2
CH	3,98 %	7,5 %
CO ₂	81,54 %	87,0 %
N ₂	14,48 %	5,0 %
O ₂	-	0,5 %

A földgáz összetétele a mihályi-répcelaki és ölbői gáztelepekével azonos származásra vall.

A hőmérsékleti viszonyok a Rs-1 fúrásban 1526 m-ben 97 °C, 17,54 m/C°, a Rs-3 fúrásban 1800 m-ben 94 °C, 21,42 m/C°. A további kutatás nem látszik célszerűnek /én a két vízkutató fúrást is elleneztem/, mert a szerkezet kicsi, a jelentkező gáznyomok összetétele kedvezőtlen. A nagy sótartalmú vízre mélyített két fúrás jó tárolóréteget nem talált, és nem indokolt további szénhidrogén-kutató fúrásokat mélyíteni. A kutatás értékes eredménye a rendkívül nagy sótartalmú, forró gyógyvíz, ami orvosi célokra hasznosítható.

19. Szentrothárd /34-35. ábra/

A Kisalföld DMV-1 részén, a Rába és Zala folyók vízválasztóján a dunántúli /dél-burgenlandi/ küszöb /Lóczy L./ felől keletre nyúló gerinc, amit az 1933-1944. évben Eötvös-ingás és földmágneses, az 1955-1959. években szeizmikus mérésekkel vizsgálták /40. és 69. jelentés/. A szeizmikus mérések szerint a kristályos alaphegység egy helyi kiemelkedése hazánk területén van és itt kb. -400 m-ig emelkedik. A szeizmikus gerincnek megfelelően gravitációs és földmágneses maximum helyezkedik el. Az 1956-1957. évi szeizmikus mérések szerint nyugat felé erősen emelkedő medencealjzaton kielemlődő rétegsorok vannak /ne-34 számú szelvény/.

A terület földtani felépítésének és a kiemelődő rétegek tartalmának megismerésére az 1964. évben két fúrás létesült, főbb földtani adataik az alábbiak:

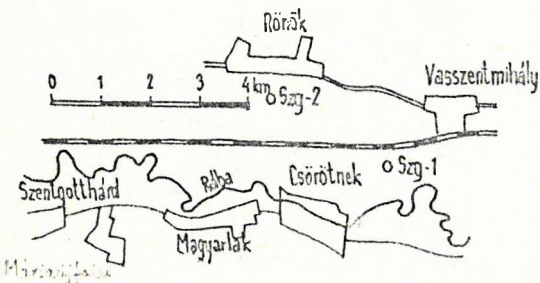
12. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp.	Ap.	Mioc.	Krist.
Szg-1	213,0	8	805	1358	1485	(1601)
Szg-2	218,0	10	760	952	987	(1026,5)

Rétegsor

Vékony negyedidőszaki agyag, homok, kavics alatt K felé enyhén vastagodó felsőpannon világosszürke homok, homokos agyag és agyagmárga rétegek sűrűn váltakoznak. Az alsópannon nyugat felé erősen elvékonyodó, kiemelődő homok, agyag, agyagmárga rétegsor. A miocént összefoglalva említjük, csak a bádeni mutatható ki faunával, de más emeletet is képviselhet. Bádeni faunás, lithothanniumos mészkő és vastagabb konglomerátum rétegek fordulnak elő. A konglomerátumban homokos alapanyagban mészkő, mészfilit és csillámpala kavicsok vannak. Alatta nagy diszkordanciával a valószínűen ópalaeozoós anchimetamorfitek következnek, agyagpala, mészfilit, fillit. A fillit itt sötétszürke, finomszemcsés, palás, kalciteres kőzet, csiszolatban kvarc, szericit, pirit, magnetit, kalcit ismerhető fel, és sötét-vörös barnásan áttetsző vagy opak, szervesanyagtól származó sávok láthatók. A mészfilit sötétszürke sárgászöldes, ásványai: szericit, kvarc, sok kalcit-halmaz; hullámosan gyúrt.

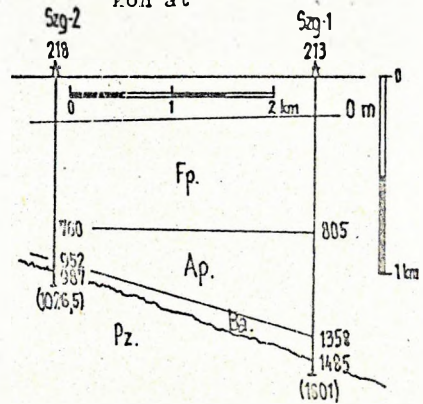
34. ábra Szentgotthárd-1 és -2 fúrások helyszínrajza



Szerkezeti viszonyok

Az anchimetamorf alaphegység a Kisalföld ópalaeozoós képződményeivel azonosítható. Ennek felszíne kelet felé lejt. Ezen a lejtőn a miocén és az alsópannon rétegek nagy része kiemelődik, ami szénhidrogén csapda képződésre kedvező lehetne. Az ópalaeozoós kristályos alaphegység felszínére diszkordánsan csak miocén, pliocén rétegek települtek.

35. ábra Földtani szelvény Szentgotthárd-1 és -2 fúrásokon át



Kőolajföldtani eredmények

Kőolajföldtani szempontból kedvezőtlen az, hogy vékony az üledék, a medencealjzat pedig metamorfizálódott jóval az üledéktakaró képződése előtt, amikor az eredetileg talán jelenvolt szénhidrogének elpusztultak. Fölhalmozódásra viszonylag rövid idő, a pliocén állt rendelkezésre. A fúrás idején a Szg-1 fúrásban lehetett észlelni csekély, de éghető gáznyomokat, ezek a kristályos alaphegység repedéseiből és a bádeni üledékekből származtak, ennek alján levő homokkövekből, konglomerátumból.

A kutatóterületre a kelet felőli távolabbi területekről a szénhidrogén migráció lehetősége fennáll, nagyméretű medenceterületek veszik körül ezt a területet. Részletesebb geofizikai mérések esetleg kedvezőbb helyeket határozhatnak meg.

20. Vinár /36-37. ábra/

A vinári kutatóterület a Kisalföld keleti szélén, az 1933-1944. évi ara-

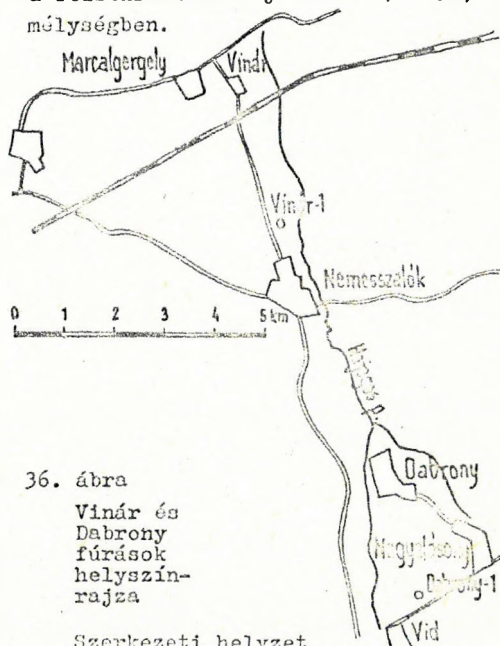
Vitációs mérésekkel megtalált celdő-
mölki /csöglei/ gravitációs minimum
keleti szélén, a nyugat felé erősen
lejtő medenceperemi területen van.
Szeizmikus mérések első ízben 1954-ben
folytak /10/1 számú jelentés/. A Kis-
alföld DR-8 jelű regionális szeizmi-
kus reflexiós vonala haladt át a te-
rületen, amely Nemesszalóknál emelke-
dést jelzett. Részletes mérések 1956-
ban történtek /31.sz. jelentés/: en-
nek anyagában a Cö-2 jelű szelvényen
az általános keleti emelkedésen át-
fordulás látszik a 43. robbantási
pontnál 1500-1700 m mélységben. Mind-
ezért 1964-ben fúrás mélyült, alapfú-
rás jelleggel, a földtani felépítés
felderítésére.

Rétegsor

A Vinár-1 fúrás rétegsora, a 135,9
tsz. feletti forgatóasztaltól számít-
va kb. 22 m-ig sárga homokos kavics,
valószínűleg negvedkori; alatta 805
m-ig felsőnannon, világosszürke homok,
homokos agyag rétegek sűrűn váltakoz-
va; 1415 m-ig alsónannon, felső részén
főként homok, mélyebben szürke agyag-
agyagmárga rétegek, de az elhatárolá-
sa bizonytalan, jelenlétét az 1.sz.
magban talált fauna bizonyítja. A
szarmata jelenlétére nincs bizonyíték,
de a rétegsor folyamatosnak látszik.
A bádeni viszonylag vastag, 2195 m
mélységig tart. Szürke, zöldesszürke
agyag és agyagmárga, finomszemű ho-
mokkócsíkokkal, gazdag tengeri mikro-
faunával, melyben mélyebben átmocott
felsőkréta fajok és pollen anyag is
szerepel, néhány finomszemű vulkáni
tufa és tufitréteggel, 1725-1775 m
között. Alsóbb részein homok és kon-
glomerátum betelepülések egyre gyako-
ribbak, a konglomerátum kavicsai fő-
leg felsőtriász dolomittörmelékből
állnak, lithothamniumos mészkő kötő-
anyagban, mélyebben tarka agyagban,
ami talán már a kárpáti emeletbe tar-
tozik. A neogén rétegsor diazokordán-
san tengeri felsőkréta faunás homokkő,
márga, agyagmárga rétegekre telepszik.

A homokkő barnászörös, limonitos,
homokos agyag kötőanyagú. A kötő-
anyagban a homok mellett 3-4 cm átmé-

rőjű lapos dolomittörmelések is vannak,
melyek hossz tengelyükkel vízszintes
irányítottak. Felső részén zöldes-
sárgásbarna agyagmárga van, melyben
2760-2764 m táján gazdag szenon mikro-
faunát írt le Majzon László. A fúrást
a felsőkrétában fejezték be, 2351,5 m
mélységben.



36. ábra
Vinár és
Dabrony
fúrások
helyszín-
rajza

Szerkezeti helyzet

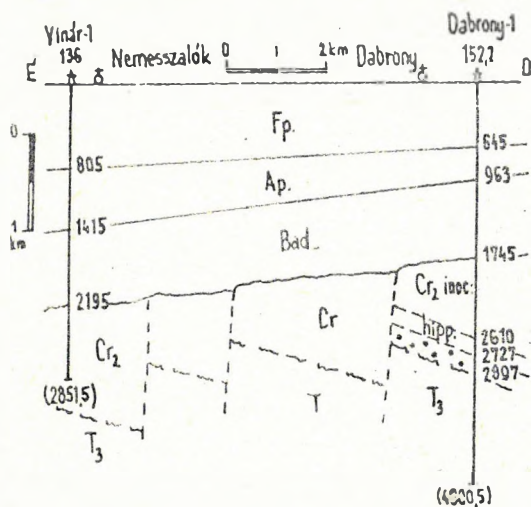
A kutatóterület a középhegységi
szerkezetegység medencealjzatának nyug-
gat felé mélyülő területe, a medence-
aljzaton kiemelődő neogén rétegekkel.
A részletesebb szerkezeti viszonyok
ismeretlenek.

Kőolajföldtani eredmények

A Vinár-1 fúrásban figyelemremél-
tő a 2804-2806 m-ből származó magmin-
ta, melynek kőzete felsőkréta kori
dolomittörmeléken meszes agyag, erős
benzinszára és a 2814-2820 m körüli
szakasz fúrásakor az iszapon jelent-
kező olaj- és gáznvajok. A rétegvizs-
gálatok során az 1659-1665 m közötti
bádeni rétegsor figyelemreméltó,
ahonnan sok vízzel kevés földgáz je-
lentkezett, amelynek 7,912 %-a metán,
0,069 %-a nehezebb szénhidrogén,
90,284 %-a CO₂ és 1,735 %-a N₂. Az
1559-1566 m közötti szakasz, mely szin-
tén bádeni réteg, megvizsgálása alkal-
mával szintén gáznvajok jelentkeztek,
sok vízzel, melynek összetétele: CH₄
5,284 %, CO₂: 93,439 % és N₂: 0,477 %.

A jelentkező földgáz tehát a minályi-répcelaki előforduláséhoz hasonló.

37. ábra Földtani szelvény Vinár-1 és Dabrony-1 fúrások között



A vinári fúrás kőolajnyomait különösen, ha figyelembe vesszük a vaszari olajnyomokat is, növelik a rémnyteljességet a Dabrony-Vinár környékén kialakult mély bádeni medencének és a celldömölki gravitációs minimum területének. Célszerű lenne ennek a medencerésznek helyi szerkezeti viszonyait pontosabban megismerni korszerű szeizmikus mérésekkel és kedvező esetben kutatófúrásokkal.

21. Pecöl /29. ábra/

Az ikervári földgáz-előfordulás környezetének a kutatása keretében mélyült egy fúrás Pecöl vidékén, Nemeskolta és Ikervár közelében /29. ábra/. Kitűzését a nemeskoltaival azonos elgondolások indokolták, azonkívül a Jáv-1 és RD VII/k-1 szeizmikus szelvények szerint kis záródó szerkezetre lehetett következtetni az ikervári kiemelkedés északi oldalán. Itt az ikervári gátelep esetleges folytatására lehetett számítani.

A fúrás az 1965. évben mélyült.

Rétegsor

A 176,35 m tszf. forgatóasztal magasságtól számítva, kb. 60 m-nyire a valóságban bizonytalanul elhatárolható negyedidőszaki homok-agyag

rétegek; alatta 1260 m-ig felsőpannon világosszürke homok, agyag rétegsor; alatta 1985 m-ig alsópannon homokkő és alatta kb. 200 m vastag sötétszürke agyagmárga /Nagylenyeli Agyagmárga Formáció/ következik. A szarmata emelet jelenlétét nem észlelték. A bádeni tengeri mikrofaunás, szürke, zöldes-barnásszürke agyagmárga, finomszemű tufit, tufás márga és lithothamniumos mészkő következik 2085 m mélyséig. Alatta 2253 m mélyséig valószínűleg már kárnáti durvatörmelékes rétegek következnek, középszemű homokkő alapanyagban agyagmárga, homokkő és metamorf kőzetekből származó kavicsokkal, 2120 m körül Tellina sp. maradvánnyal, és glaukonitos homokkő csíkokkal.

A neogén rétegsor alatt, 2307 m-ig főleg mezozoós kőzettörmelék található, dolomittörmelékes agyagkő, breccsás dolomit, ami valószínűleg még a neogén képződmények alankonglomerátumának tekinthető, ahogyan Ikerváron is említettük.

Végül 2430,5 m-ben zöldesszürke és sötétszürke, kalciteres fillit, mészfilit, homokkőpala, agyagpala, meszes szericitpala összetételű ópalaeozoós összetételben állt meg a fúrás.

Szerkezeti viszonyok

A pecöli fúrás eredménye a koltai, ikervári szerkezeti viszonyokat tükrözi, ennek a szerkezetnek E-i oldalán mélyült.

Kőolajföldtani eredmények

A pecöli fúrás mélyítése közben számottevő kőolaj- és földgáznyomokat nem észleltünk. A rétegvizsgálatok közben kevés vízzel gyenge éghető gáznyomok jelentkeztek. A környék kutatási lehetőségeit az ikervári területtel kapcsolatban már említettük.

22. Tét /38-39., 48. ábra/

Takácsi, Vaszar és Tét a Kisalföld ÉK-i szélén levő kutatóterület. Tét-nél a MAORT 1938-1941. évi Bőtös-ingás mérési eredményeiből számítva gyenge záródó maradékanómália van, melynek ENy-DK irányú a tengelye. De az ezen a területen 1960-ban végzett szeizmikus mérések /61.sz. jelentés/

nem, vagy csak igen bizonytalan viszonylagos emelkedést találtak, viszont a Kisalföld medenceszegélyének any felé való meredek lesüllyedését állapították meg. Ennek legmeredekebb szakasza Lovászpata és Tét között várható.

A terület földtani felépítésének megismerésére az 1965. évben két felmérítő kutatófúrás mélyült. Ezek fontosabb földtani adatait a 13. táblázat tartalmazza.

13. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp	Ap	Bad	Kdrp	T ₁	P ₃	Szabur
Tét-1	1496	45	1132	2264	(2490,5)				
Tét-2	1498	40	1041	1480	1822	2170	2520	2619	(2791)

Rétegsor

A rétegsor aránylag már vékonyodó, medenceszegélyi. A bizonytalanul elhatárolható negvedidőszaki homok, agyag, kavics rétegek alatt a felső-pannon sűrűn váltakozó agyag, homokos agyag rétegekből áll, amelynek az alján elkülöníthető az Újfalui Homokó Formáció. Az alsópannon a Tét-1 fúrásban teljesebb, itt a felső részén jól elkülöníthető a Drávai Agyagmárga Formáció, 1132-1250 m között, alatta 1250-1940 m között vastag kifejlődésben van meg a Tófeji Homok Formáció, aminek a Tét-2 fúrásban csak az alja van meg, 1041-1270 m között. A két fúrás közt van ennek a szintnek a fő kiemelődési üve. Ez alatt mindkét fúrásban jól fejlett a Nagylengyeli Márga Formáció, melynek a Tét-1-ben a közepe táján homokosabb betelepülése van, a Tét-2-ben ez a szinttáj 1270-1480 m között helyezkedik el. A Tét-1 fúrás alsópannonjának a Nagylengyeli Márga Formáció közetrétegtani szintjében 2032-2086 m közti szakaszán, 0,5-2,9 m vastag biotitos andezittufa rétegek fordulnak elő, mely a Tét-2-ben már nem jelentkezett. De ezen a vidéken több fúrásban megfigyelhető volt, pl. a Vaszar-2 fúrásban a bádai rétegekben jelentkezett karboandezit-tufa, ami valószínűleg a pásztori nagy

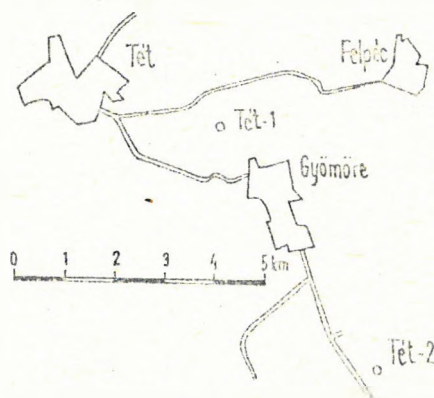
vulkáni tömegnek a miocéntől az alsópannonig tartó működését bizonyítja.

A szarmata jelenlétére nincsenek adataink. A bádai emelet üledéke itt tengeri mikrofaunában gazdag: főként agyagmárga, kavics homokkő és mélyebb részeken konglomerátum. A Tét-2 fúrásban a bádai rétegsor legfelső részén lithothamniumos mészkővel fejeződött be. A bádai rétegek alatt a Tét-2 fúrás megtalálta a kárpáti homokkőveket is, konglomerátum és homokos agyag betelepülésekkel, az alján transzgressziós durvatörmelék homok rétegekkel. De ebből a rétegsorozatból csak néhány radiolária került elő, ezért a kora bizonytalan.

A neogén rétegek alatt, diszkordancia-felület után világosszürke, repedezett dolomit, homokos márgás dolomit, dolomitmárga következik, amit Kőváry és társai az alsótriászba soroltak. Ez a rétegsor a mélység felé folyamatosan folytatódik dolomitos márgával, dolomitos mészkővel, fehér és rózsaszínű lagúna faciesű anhidrites rétegekkel, majd vörös homok- és agyagkővel, amelyeket már a perube helyzetünk.

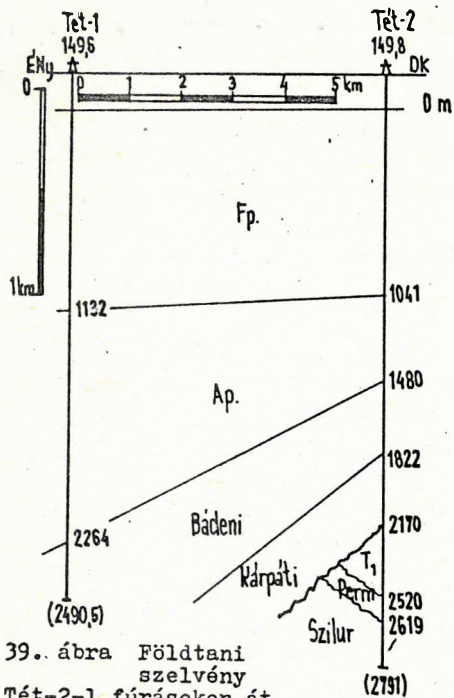
Végül diszkordancia és üledékhiány után szilur kori kloritos fillit, szericit- és kloritpalában állt meg a fúrás 2791 m-ben.

29. ábra A tétai kutatóterület térképvázlata



Szerkezeti viszonyok

A tétí kutatóterület a Kisalföld medencéjének keleti széle, ahol a nyugatra mélyülő medence felé meredeken süllyed a Bakony geoszinklinálisának északnyugati széléhez tartozó paleozoós-mezozoós medencealjzat. Az alsópannon aljának mélysége szerint az egymástól 5,5 km-re levő két fúrás közt 1084 m mélységkülönbség van, ami-ben a harmadidőszak előtti képződményekben valószínűleg a lépcsős törések is részt vesznek. Ez a nagy szintkülönbség a neogén folyamán keletkezett, a neogén előtt nem volt meg, ezt a képződött üledék viszonylag finom szemcsenagysága bizonyítja. A kutatóterületen elsősorban az alsópannon rétegek kikelődési övét találjuk, a vastag Tófeji Homokkő Formációnak nagymértékű elvékonyodásával DK-i irányban, ami szénhidrogénfelhalmozódásra alkalmas csapdát is jelent.



39. ábra Földtani szelvény Tét-2-1 fúrásokon át

Kőolajföldtani eredmények

A kőolajföldtani kutatás eredménye kevés földgáznyom a Tét-2 fúrásban. A Tét-1 fúrásban rétegvizsgálat nem volt, a 6 5/8 béléscső beépítése technikai nehézségek miatt elmaradt.

A Tét-2 fúrás második rétegvizsgálatát sem sikerült befejezni, béléscsőserülés és a dugattyú megszorulása miatt.

Figyelemreméltó, hogy a Tét-1 fúrásban 2468,5-2470 m közti bádén agyagmárga kloroformban oldható szerves anyaga 0,014 s%. A nem oldódó szerves anyaga 0,049 %. Az oldódó szerves anyagnak 82,76 %-a szénhidrogén. Ez nem nagy szervesanyag tartalom, de a vinár-dabronyi mély miocén medencében 700 m-nél vastagabb a bádén, ugyanígy vastag a Győri-medencében, ahol kb. szintén 700m és a csapodi árokban, ahol 810 m vastag. Ezzel a nagytömegű bádén üledékkel nagytömegű szerves anyag képződhetett, amely ahol átment a "kőolajkeletkezés fő szakaszán", ott nagy mennyiségű kőolajat, földgázt adhatott. Mégis azt tapasztaljuk, hogy a tárolásra alkalmas kiékelődő Tófej homokkőszorozat, mely az ország más területein jó tárolókőzet, itt nem tartalmaz olajnyomokat. Hasonló kérdések megoldása előre vinné a kőolajkutatás tudományos megalapozásának ügyét.

Tét vidékén korszerű szeizmikával felhalmozódási területet kellene kutatni.

23. Takácsi /4., 24., 40-41. ábra/

Takácsi, Vaszar és Tét a Kisalföld ÉK-i szélén levő kutatóterületek. Az 1933-1934. évi Eötvös-ingás mérések szerint Takácsinál gyengén jelentkező gerincszerű gravitációs maximum húzódik, a Középhegységtől ÉNy-i irányban, a Győri-medence felé. Ezt a területet 1960-ban szeizmikus mérésekkel vizsgálták és a visszaverő felületek gyenge emelkedést jeleztek. Mivel feltételezhető, hogy a Győri-medence szélé gyűjtőterülete lehet a medence mélyéről vándorló szénhidrogéneknek és minden alkalmas szerkezet a felhalmozódás helyéül szolgálhat, ezért az 1965-1966. években két felderítő kutatófúrást mélyítettünk. Ezek fontosabb földtani adatait a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat

Fúrás	Fa.	Q	Fp.	Ap.	Sz.	Bsd.	Kárp.	Cr ₂	Pz.
Tak-1	1376	82	722	1061	-	1372	1376	1424	(1478,5)
Tak-2	1410	110	644	866	-	1189	1339	-	(1437,5)

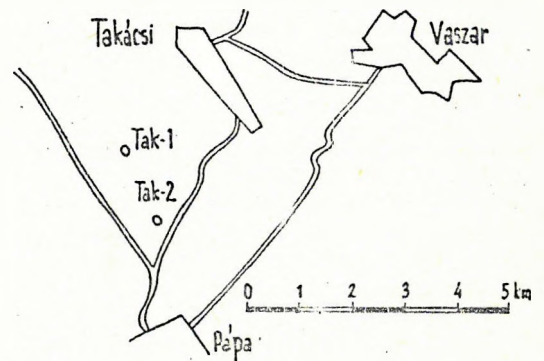
Rétegsor

A negyedidőszaki agyag, homok, kavics alatt a felsőpannon vastag homok, homokos agyag váltakozó rétegsor következik, a felsőpannon alján jól elhatárolhatók az Újfalu Homokkő Formáció vastag homokkőpadjai /Tak-2 fúrás/. Ez alatt az alsópannon felső része főleg homokkő, vékonyabb szürke agyagmárga rétegekkel, ami kb. megfelel a Tófeji Homok Formációnak. Ezek szerint az alsópannon felső része /a Drávai Agyagmárga Formáció/ nem fejlődött ki itt a medence szélén, viszont lefelé élesen elhatárolódva jelentkezik a jól fejlett Magylenyeli Márga Formációnak megfelelő kőzettani szint. Az alsópannon mélyebb kőzetrétegtani szintjei és valószínűleg a szarmata emelet üledékei is hiányoznak a kutatóterületről. A bádeni üledék jól fejlett, a medence belseje felé vastagodó, szürke, zöldesazsúrke agyagmárga, melynek alja és tetőrésze finoman homokos, gazdag mikrofaunát és mikroflórát tartalmaz. A kárpáti emelet üledéke az előbbinél változatosabb, homokosabb, főként vörösbarna színű homokkő, konglomerátumpadokkal, homokos agyag kötőanyaggal, benne beosott felsőkréta fauna fordul elő. A konglomerátumban 6-7 cm átmérőjű csillámpala, kloritpala, kvarcit kavicsok vannak. Vastagsága az idősebb eróziós felszín formái szerint változik, a Tak-2 fúrásban jóval vastagabb.

A Tak-1 fúrásban a kárpáti rétegek alatt vörös, szürke, zöld agyagmárga rétegek következnek, szenon mikrofaunával. Az alján konglomerátum van, lapos fekete metamorf kőzet /agyagpala/ kavicsok, továbbá csillámpala, sárgás kvarcit törmelékből. Ez a kis felsőkréta előfordulás lepusztulási maradék lehet.

Mindezek alatt paleozoós fillit, agyagpala, kloritpala sorozat erősen lepusztult felszínű sorozata következik.

40. ábra Takácsi-1 és -2 fúrások helyszínrajza

Szerkezeti viszonyok

A terület szerkezeti helyzete szerint a Középhegységi-egység nagy szintklinalisának ÉNy-i részéhez tartozik, ahol a mezozoikum és újpaleozoikum /perm/ helyi hiányával magasabb helyzetben vannak a feltehetően a Balatonfőkajári Fillit Formációnak megfelelő képződmények.

A két fúrás a kristályos palák lepusztított felületének a kisalföldi medence belseje felé való meredek lejtését bizonyítja, ami talán lépcsős törésekkel tarsul. Záródó szerkezetre nincsenek adatok. Erre a lepusztult felszínre transzgradált a miocén tenger a kárpáti-bádeni emelet idején. Amennyiben a szarmata és az alsópannon alsó része valóban hiányzik, a "prepontusi" rövid idejű üledékképződés-megszakadással és erózióval kell számolni, ami talán megismétlődött az alsópannon végén, amit a Drávai Agyagmárga Formáció hiánya jelezne, de valószínűbb, hogy nem hiányzik, csak medenceszegélyi, homokosabb kifejlődésű.

Kőolajföldtani eredmények

Figyelemreméltóak a Tak-1 fúrás-

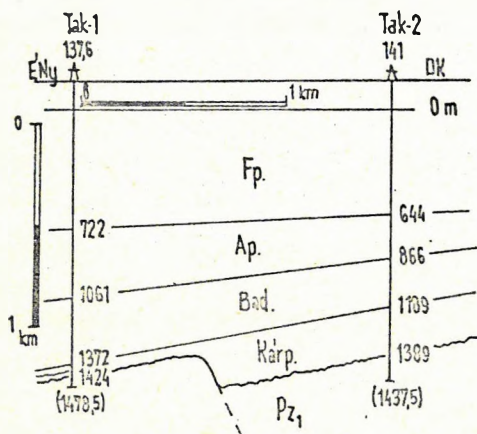
ban jelentkező földgáznyomok, amelyek bádani rétegek vizsgálatakor, vízzel együtt jelentkeztek.

Összetételük:

	Tak-1 1322-28	Tak-1 1091-95
Metán	74,10 %	97,99 %
Nehezebb CH ..	4,02 %	-
CO ₂	16,82 %	0,82 %
N ₂	5,06 %	1,19 %

E gáznyomok összetételük szerint nem a mihályi földgázzal rokonok, azoktól területileg is elkülönülő származásúak.

41. ábra Földtani szelvény Takácsi-1 és -2 fúrásokon át



A terület továbbkutatása indokolható. A Kisalföld nagyvastagságú üledéktömege, mint táptérület felől, a medenceszegélyek magasabb helyzetű övei felé a szénhidrogének migrációjának a lehetősége fennáll és alkalmas helyi szerkezetekben, kiékelődésekben felhalmozódhat. Ilyen szerkezet vagy regionális kiékelődési öv kutatása célszerű lenne korszerű szeizmikus vizsgálatokkal.

24. Celldömölk /26-27. ábra/

A Kisalföld belsejének délkeleti részén, a celldömölk, ill. csöglei gravitációs minimum területén levő, szeizmikus mérésekkel kimutatott kiemelkedés rétegsorának és kőolajföldtani viszonyainak megismerésére mélyfúrást végeztek az 1966. évben. A területen szeizmikus mérések 1964-1965-

ben folytak /96. számú jelentés/. A kis kiemelkedés medencealjzati mezozoós röggént volt értelmezhető, amely felett a neogén rétegek felboltozódnak. A fúrás Celldömölk-től K-re, Vinnár, Dabrony és Mesteri fúrások szomszédságában mélyült /27. ábra/.

Rétegsor

A 126,78 m tszf. magasságú forgatóasztal alatt vékony holocén-pleisztocén homok, agyag, kavics alatt 1230 m-ig felsőpannon homok és agyag váltakozva, 1575 m-ig alsópannon agyag, agyagmárga és homokrétegek következnek, de az alsópannon legalsó kőzetrétegtani szintjei itt hiányoznak, úgyszintén a szarmata emelet üledékeit sem sikerült biztosan kimutatni. Az alsópannon hiányos rétegsora alatt bádani tengeri mikrofaunás agyagmárgahomokkő és konglomerátum következik, 1953 m mélységig, alatta 2273 m-ig vörösbarna teresztrikus agyag és homokkő van, amit a kárpáti emeletbe sorolunk.

A neogén rétegsor diszkordánsan felsőkréta üledékekre telepszik, melyben kimutatható a Jákói Márga Formáció, /vagy gryphaoid márga/ 2273-2634 m mélységben, itt kifejlődése mészkőpados mészmárga, homokkőcsíkokkal. Alatta 2634-2656 m között vörösbarna szürkefoltos homokkő és homokos agyag következik, amely valószínűleg a Cseh-bányai Formációval azonos.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület a Rába-vonaltól K-re levő Középhegységi-szerkezetegységre esik. A fúrás figyelemreméltó felsőkréta rétegsort harántolt, ebben állt meg 2656 m mélységben és a fekvője sajnálatosan ismeretlen maradt. A helyi szerkezeti viszonyokról keveset tudunk, de a borgátai gerinctől északra levő celldömölk mélyebb medence-rész felé való élénk lesüllyedés szembevetendő /26. ábra/.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrásban CH-nyomokat nem észleltünk, az elvégzett hét rétegvizsgálat csak sósvíz beáramlást adott.

Az üledéksor meg-megszakadó, az alsópannon alja hiányzik, a bádani

rőleg durvaszemcsés törmelekes kőzet. A felsőkréta felső része, amely Nagylengyelben olajtároló, itt hiányzik, a felsőkréta is hiányosan fejlődött ki. A mélyebb rétegsor ismeretlen maradt. Mindez kedvezőtlen kőolajföldtani eredmény.

De a kutatást nem lehet befejezettnek tekinteni és a területet reménytelennek nyilvánítani. Az üledékes rétegeket nem ismertük meg teljesen, a részletes szerkezeti viszonyokat sem ismerjük. A korszerű szeizmikus mérések után a legkedvezőbb szerkezeti helyen a kristályos alaphegységig mélyült fúrás döntheti el a terület értékelését.

25. Pásztori /42-44. ábra/

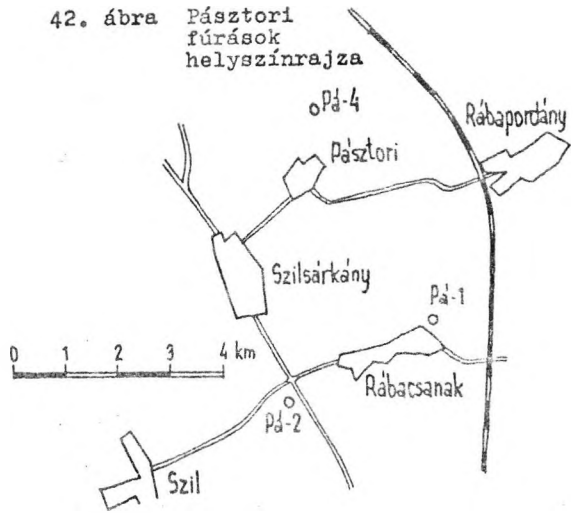
Pásztori környéke a Kisalföld belsejében nagy mágneses maximum, amely az 1933-1944. évi geofizikai mérések óta ismeretes. A nagy mágneses maximum helyén csak bizonytalanul jelentkező, kisebb gravitációs maximum ismerhető fel. Vajk /1943/ véleménye szerint a nagyobb mágneses szuszceptibilitású anyagok közel hasonló sűrűségű alaphegységbe ágyazódtak.

A Geofizikai Kutató Üzem 78. és 84. számú szeizmikus jelentése szerint mintegy 3500 m mélységig enyhén felboltozódó rétegek várhatók, ami szénhidrofén-felhalmozódásra alkalmas szerkezetet jelenthet. A mágneses ható mélység számításai szerint 2500-3000 m-ben várható. Mindezt az 1966-1967. években kutatófúrásokkal megvizsgáltuk a területet. A fúrások fontosabb földtani adatai az alábbiak:

15. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp	Ap	Miocén	Megjegyzés
Pá-1	124,60	148	1690	1775	(3502)	földgáz talált
Pá-2	126,13	110	1566	1756	(2807)	földgáz talált
Pá-3						nem fúrták le
Pá-4	120,87		1525	2010	(2807)	földgáz talált

42. ábra Pásztori fúrások helyszínrajza



Rétegsor

A bizonytalanul elhatárolható, 100-150 m vastag negyedkori homok, kavics alatt felsőpannon világosszürke homok és agyagrétegek következnek, a felsőpannon vastagsága viszonylag nagy. Az alsópannon kőzetrétegtani szinteknek a szerkezet tetőrészén mélyült Pá-1 fúrás körül csak a felső része van meg, a Drávai Agyag Formáció, míg a mélyebb helyzetű fúrás, pl. a Pá-4 fúrás, a Tófeji Homok- és Nagylengyeli Agyagmárga Formációt is megfúrta. Az alsópannon kimutatható szarmata nélkül diszkordánsan, a szerkezet magasabb részei felé kiékelődve települnek a miocén vulkáni-üledékes összletre /44. ábra/. Így a tetővidéken a szarmata és az alsópannon alsó része hiányzik.

A miocén vulkáni-üledékes összlet földtani kor szerinti taglalása bizonytalan, korjelző őslények nem kerültek elő. A vulkáni működés a kárpáti emeletben indulhatott, és benne két ciklus valószínű, egy savanyúbb, kiömléses lávafolyásokkal, főleg trachitos, a Pá-1 fúrásban 3100 m alatt jelentkezik, és egy fiatalabb, andezit, karboandezit vulkanizmus. Mindkettőben sok a durva törmelek, tufa, agglomerátum.

A miocén képződményeket legnagyobb vastagságban a Pá-1 fúrás tárta fel, mely 1727 m-t fúrt bennük, ennek szelvénye az alábbi:
1775-2050 m közt andezit, andezitagglomerátum, karboandezit és karboandezit-breccsa.

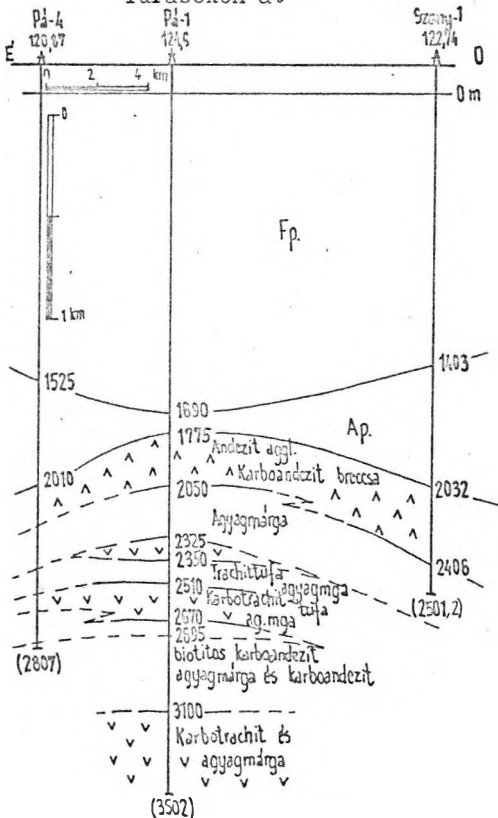
2050-2325 m agyagmárga, sötétszürke, néhol világosabbszürke homok csíkokkal, tufás rétegekkel.

- 2350 m trachittufa
- 2510 m agyagmárga /mint előbb/
- 2670 m karboandezit tufa agyagmárga rétegekkel
- 2695 m biotitos karboandezit
- 3100 m agyagmárga és vékonyabb karboandezit és karbotrachit váltakozva
- 3502 m uralkodóan karbotrachit.

A Pá-2 fúrás 2100-2400 m között előforduló trachitjei 2-8 mm nagyságú földpátokat, rezorbeált szélű ortoklászkrisztályokat, szanidinléceket és plagioklászokat tartalmaz, mikrokristályos alapanyagban. A trachit kontaktusában pirometanorf agyagkő-darabok kerültek felszínre.

A miocén fekéje ismeretlen maradt, ezért itt a Rába-vonal lefutása is bizonytalan.

43. ábra Földtani szelvény Pásztori-4, -1 és Szany-1 fúrásokon át



Szerkezeti helyzet

A kutatóterület szerkezetfejlődését valószínű, hogy elsősorban a Rába-vonal jelenléte befolyásolta. Ez a mélytörés-öv összefüggésben lehet a

vulkáni működéssel. Úgyszintén az a Rába-vonalra haránt irányú nagy lépcsős törésöv is, amely a mihályi magas rögvonalat északon elhatárolja a nagy mélységű Győri-medencétől. A két diszlokációs öv találkozási határozta meg a miocén vulkáni működés helyét.

A vulkáni működés hosszas és többször megismétlődő folyamat volt, amelynek folytán hatalmas rétegvulkán keletkezett. Valószínűen szárazulaton keletkezett vulkáni tufák, breccsák, agglomerátumok és tengeri, tavi agyagmárgák többszörösen váltakoznak. A vulkáni tufákban 20°-os rétegdőlések figyelhetők meg. A vulkáni működés, mely valószínűleg a kárpáti emelet idején indult, felnyúlt az alsópannon idejére is, amire a Tét-1 és Vaszar-2 fúrásokban talált alsópannon tufarétegek utalnak.

Az alsópannon alsó kőzetrétegtani szintjei, a vulkáni tömeg fölött részben laposan felboltozódnak, részben az oldalain kiékelődnek. De az É-D irányú földtani szelvényből úgy látszik, mintha a felsőpannon az egész vulkáni tömeg kismértékű megsüllyedését hozta volna, a felsőpannon rétegek alja lemélyül a vulkáni tömeg felett /43. ábra/.

A felboltozó és kiékelődő rétegekben a szénhidrogének felhalmozódására kedvező viszonyok alakulhattak ki.

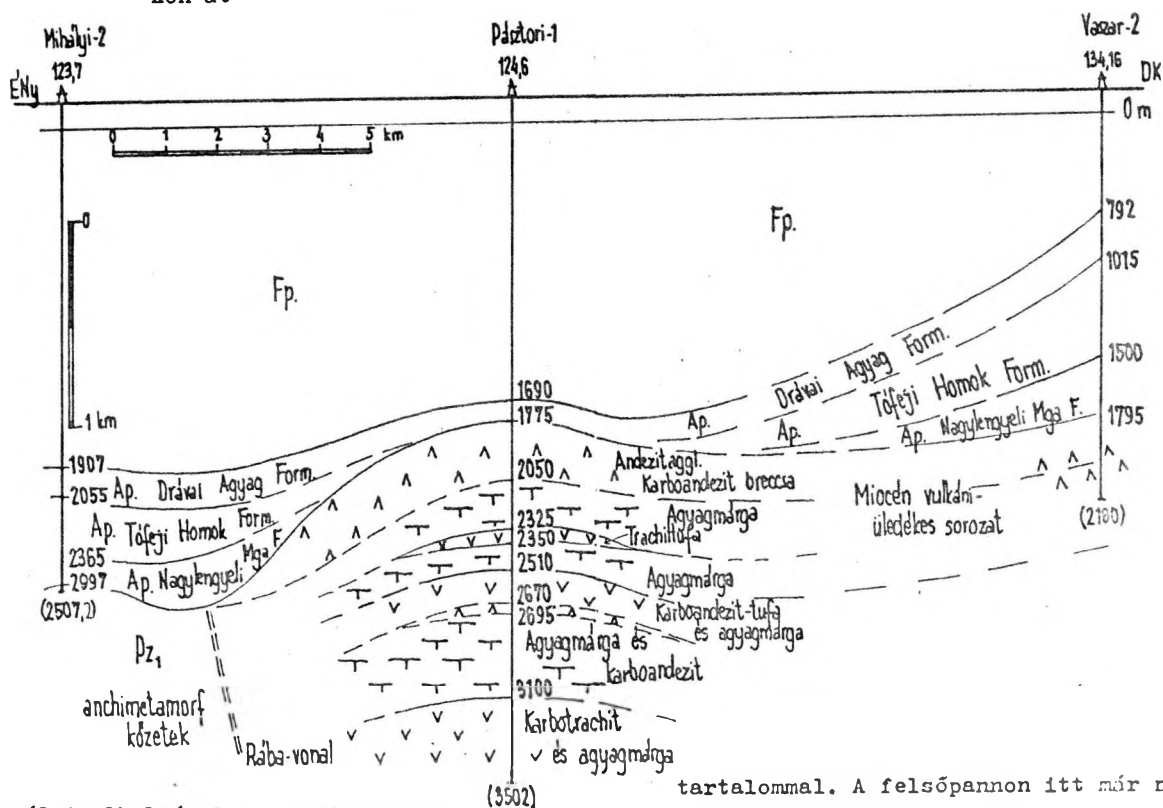
Kőolajföldtani eredmények

Mindhárom lemélyült fúrás talált földgáz felhalmozódásokat, de kőolajnyomok nincsenek. A gáz összetétele az alábbi:

	Pá-1 2571-02	Pá-1 1333-53	Pá-2 2573-05	Pá-2 2575-01	Pá-2 2300-24	Pá-2 1370-71	Pá-4 2350-53
CH	76,87	1,68	1,35	14,47	26,45	2,05	5,62
CO ₂	18,48	96,35	97,50	84,12	71,75	95,63	93,94
N ₂	4,65	1,97	1,15	1,41	1,79	1,31	0,44

A Pá-1 fúrás is több földgáztelepet talált. A 3. rétegvizsgálat, 2582-2584 és 2571-2576 m között levő szürkésfehér karbotrachit tufa és agyagmárga sorozatból napi 2400 m³ éghető földgáz származott. Hasonló földgáz jelentkezett néhány további rétegvizs-

44. ábra Földtani szelvény Mihályi-2, Pásztori-1, Vaszar-2 fúrásokon át



gálat alkalmával is, amikor azonban az előző nyitott szakaszokat nem cementezték el, ezért a gáz származása bizonytalan. A Pá-1 fúrás 2338-2344 m-es szakaszából már 98 % CO_2 tartalmú gáz jelentkezett, az 1393-1398 m-es szakaszból egy felsőpannon homokkőből napi 74900 m^3 földgáz termelhető, melynek 96,35 %-a CO_2 .

A Pá-2 fúrásban nem találtunk éghető gázos rétegeket. Mindössze az 1820-1824 m közötti miocén szakaszból származó napi 2160 m^3 gáz tartalmaz 26,45 % éghető alkotórészt, ebben nehezebb szénhidrogének is vannak. A felsőpannonban itt is megvan a gáztároló réteg. 1374-1379 m között, amely 12 mm fúvókán napi 81300 m^3 földgázt ad, de ez 96,63 % CO_2 tartalmú. Ez a réteg valószínűleg azonos a 3 km távolságra levő Pá-1 fúrás felsőpannon gáztároló rétegével, annál 20 m-rel magasabban van, nagyobb telep lehet.

A Pá-4 fúrás a szerkezet északi részén, csak a vulkáni sorozatban 2050-2053 m-ben talált, napi 3320 m^3 gázt és 28 m^3 vizet, 5,62 % éghető

tartalommal. A felsőpannon itt már nem tartalmaz gázt.

A Pá-1 fúrásban 2620 m mélységben 121,11 $^{\circ}\text{C}$ -ot mértek, ami 23,6 $\text{m}/^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg.

A kutatóterületen bonyolultak a telepviszonyok. Az egymástól meglehetősen távoli fúrások valószínűleg több, nem összefüggő telepet, lencsés felhalmozódásokat találtak. Figyelemreméltó a 77 % CH_4 -tartalmú telep, ami a többi, nehezebb szénhidrogéneket is tartalmazó gázelőfordulásokkal együtt a szénhidrogének keletkezésének és felhalmozódásának lehetőségére utal. De itt is főleg a CO_2 előfordulása jellemző, mint a Kisalföld többi területén is tapasztaltuk.

Pásztori környékén a kutatás a továbbiakban is reményteljes. Bár a CO_2 -tartalom az országunknak bőséges, az éghető gáz előfordulás lehetősége a terület részletes szeizmikus vizsgálatát és kedvező esetben új kutatófúrásokat indokol. A meglevő fúrások nem fúrták át a miocén képződményeket, elhelyezkedésük meglehetősen rendszertelen, így kevés adatot szolgáltathatnak a terület földtani

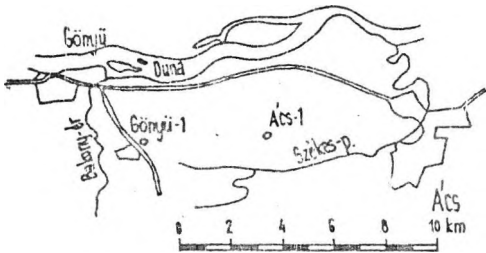
felépítéséről. A kutatás befejezetlen és a terület a továbbiakban is reményteljes.

26. Ács /45-46. ábra/

A Kisalföldön, Komáromtól DNy-ra, Nagyigmándtól ÉNy-ra törésekkel határolt szeiznikus szerkezet jelenlétére utaltak a GKÜ 1956-1966. évi mérései, a 95. számú jelentés szerint.

A mélyfúrás 1972-ben mélyült, tervezett mélysége 2300 m volt, de már 1848 m mélységben befejezték. Helye a községtől Ny-ra, kb. 6 km /45. ábra/.

45. ábra Ács-1 és Gönyü-1 fúrások helyszínrajza



Rétegsor

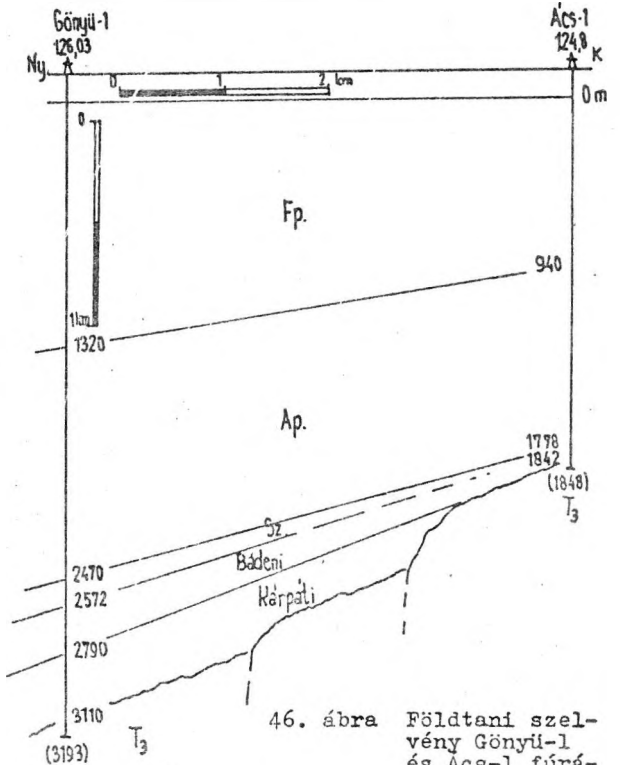
Az átfúrt rétegsor a 124,87 m tszf. magasan levő forgatóasztal alatt kb. 20 m holocén-pleisztocén folyóhor-dalék, 940 m-ig felsőpannon agyag, homok váltakozva, 1778 m-ig alsópannon agyag, agyagmárga, homok váltakozva, 1842 m-ig /64 m vastag/ bádeni algás mészkő, laza szerkezetű, üreges /iszap-veszteséget okozott/.

A harmadidőszaki képződmények alatt diszkordánsan felsőtriász karni emeletbe tartozó sötétszürke agyagkő, homokkő, kovás pala és dolomit, helyenként töredezett breccsa következik.

Szerkezeti viszonyok

Szerkezetileg a terület a Rába-vonaltól K-re eső, mezozoós aljzatú nagyszerkezeti egységhez tartozik. A medence nyugat felé, a Győri-medence

irányában mélyül, a neogén rétegek kelet felé elvékonyodnak, részben kiékelődnek /46. ábra/.



46. ábra Földtani szelvény Gönyü-1 és Ács-1 fúrásokon át

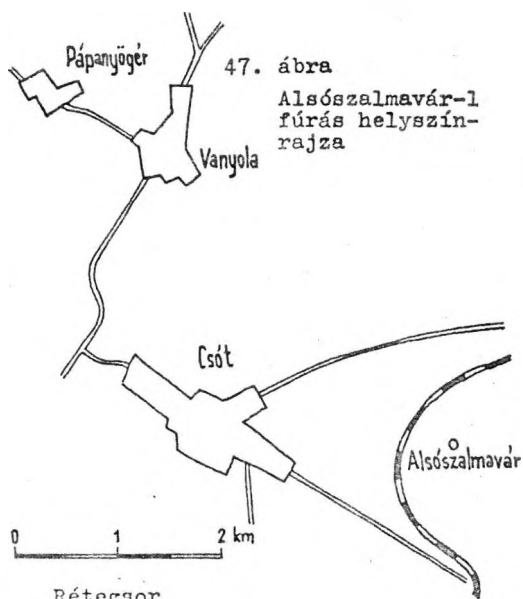
Kőolajföldtani eredmények

A fúrásban kőolajnyomok nem jelentek. Tárolásra alkalmas porózus és áteresztő kőzetek bőségesen jelen vannak. Valószínű, hogy szénhidrogének felhalmozódására alkalmas szerkezet nincs jelen és a képződés feltételei sem lehetnek kedvezőök, a nyomok hiányából következtetve.

A hőmérséklet adatok az alábbiak: a karottázssal mért maximális hőmérséklet 1570 m-ben 48 C°, ami megfelel 32,5 m/C°-nak. Az 1821 m mélységben 8 órai nyugalmi állapot után 50 C° és 11 óra után 52 C° hőmérsékletet mértek, ami megfelel 34,8 m/C°-nak. Ezek az alacsony hőmérsékletek a Bakony környéki viszonylag hidegebb területhez való tartozásra utalnak. De a mélységi mintavételkor 1800 m mélységben 171 m³ víz beáramlása után 96 C° hőmérsékletet mértek, amely 18,64 m/C° mélységlépcsőt jelent. Utóbbi esetben a fúrásnál mélyebbre hatoló repedések vize is jelentkezett.

27. Alsószalmavár /47-48. ábra/

Szerkezetkutató fúrás, mely állandó magfúrással mélyült, Csót községtől K-re kb. 3 km-re, az itt kimutatott gravitációs gerincszerű szerkezetre, az 1968-1970. években. A fúrás helye a Bakony-hg. ÉNy-i széle és a Kisalföld találkozási pontja. A fúrás anyagát a MÁFI igen részletesen feldolgozta.



Rétegsor

A 201,72 tszf. forгатóasztaltól számítva, kb. 10 m negyedidőszaki lösz, kavics üledék alatt, kb. 38 m-ig felsőpannon gyöngykavics, kőzetlisztes homok, metamorf és magmás ásványok törmelékével, gazdag mikroflórával és gyér makrofaunával. Alatta 117 m-ig alsópannon faunás /Congeria czjzei szint gazdag faunája van jelen/ márgás kőzetliszt, finomhomok, metamorf ásványokkal. Valószínű, hogy az alsópannonnak csak a felső része van meg, az alja és a miocén felső része hiányzik. Az alsópannon alatt diszkordánsan az alsómiocén-felsőoligocénbe tartozó folyóvízi delta homok, homokkő, kavics és konglomerátum következik, amely szegényes ősmaradványokat, szubtrópusi pollenmaradványokat tartalmaz. Az üledéksor ciklikus, 20-50 méteres ismétlődésekkel. Ez a képződmény 132 m mélységig figyelhető meg.

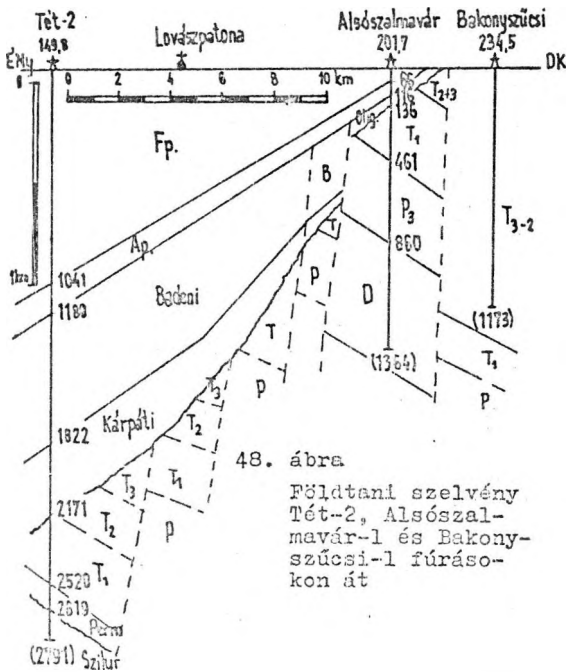
Diszkordancia és képződmény-hiány után kampili és szeizi faunás alsótriász rétegek következnek, 461,5 m mélységig. A kampili rétegek felső része dolomitmárga, dolomit, mészmárga és mészkő sárgásszürke rétegsora, melyben 3^o-os rétegdőlések vannak. Az alsó része lilásszürke és zöld aleurolit, meszes homokkő, agyagmárga, dolomit és dolomitmárga, gipsz és anhidrit rétegekkel és gyéren spóra-pollen maradványokkal, 330 m-ig. Alatta az alsótriász szeizi emeletét találtuk, mely főleg vörös, néhol zöld aleurolit, agyagkő, finomszemű homokkő, dolomitmárga váltakozásából áll, gipszerek járják át, helyenként fészkekké vastagodnak. A rétegsorban Claraia, Phyllo-poda, Asteroidea maradványok fordulnak elő.

Az alsótriász rétegsor alatt felsőperm képződmények következnek, 860,1 m mélységig. Ennek felső része világosvörös, zöld- és szürke homokkő, néhol durvaszemű, kavicsos és gipszeres, ez 540 m mélységig tart. A középső része 836 m-ig vörös, világosvörös és zöldfoltos homokkő, aleurolit és agyagkő. Végül az alsó része agyag és homokkő kötőanyagú konglomerátum, melynek kavicsai vörös, zöld kvarcit, kvarcporfir, kovapala, homokkő, vörös aleurolit, mely 860 m mélységben végződik, a kavicsok 3-6 cm-esek.

A felsőperm rétegek alatt, lepusztulási felület után kérdéses devon kori vörös színű, epimetamorf agyagpala következik, mely enyhén harántpalás és kloritos kovapala betelepüléseket tartalmaz. Lejjebb finomszemű zöld homokkő és szerpentin jellegű agyagpala következik. Zúzott övek vannak benne és 20-75^o-os rétegdőlések észlelhetők. Kövület nem került elő, spóra- és pollenmentes. Jámbor Áron és munkatársai /1971/ szerint hasonló a révfülöpi típusú agyagpalához és a Nyugati-Kárpátok epimetamorf devonjához. Itt is a Bakony-hg. geoszinklinálisának É-i, magasabban levő szárnyát érte a fúrás, ebben ért véget 1364 m mélységben.

Megjegyezzük, hogy a perm homokkő-

ben, 547-585 m mélységközben az U-tartalom gyakorisága 30-70 szerese az üledékes átlagnak, és az U mellett Ra és Th nyomok is jelentkeznek, a MEV vizsgálata szerint. Az OGII vizsgálata szerint egyes mikroelemek is fel-dúsulnak, mennyiségük többszöröse az üledékes átlagnak.



48. ábra
Földtani szelvény
Tét-2, Alsószalmavár-1 és Bakony-szűcsi-1 fúrásokon át

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület szerkezeti helyzete szerint a Bakony-hg. ÉNy felé törésvonalak mentén lépcsőzetesen le-süllyedő szőléhez soroljuk. A törésvonalakkal határolt medencealjzati rögök földtani felépítésük, főleg a lepusztulás mértéke szerint különböz-nek egymástól. A szomszédos bakony-szűcsi fúrás 1170 m-t fűrt és ladinai, karni márga, mészmárga, mészkő, agyag-kő rétegekben állt meg. A többi kör-nyező fúrás harmadidőszaki rétegek alatt felsőkréta, triász, devon, vagy szilur, avagy perm rétegekbe jutott. A Bakony nagy, DK-re mélyülő geoszin-klinalisának az ÉNy-i szélén, ÉNy fe-lé mind idősebb képződmények jelennek meg a harmadidőszaki üledék alatt. Al-sószalmavárnál az említett KEK-NyDny tengelyirányú gravitációs maximumot a

fúrásadatok ismeretében az okozza, hogy olyan rög van jelen, melyben a nagyobb sűrűségű idősebb paleozoós képződmé-nyek a környezetüknél magasabban van-nak /48. ábra/.

Kőolajföldtani eredmények

Kőolaj és földgáznyomok sem az Al-sószalmavár-1, sem a környék fúrásai-ban nem jelentkeztek, csak az innen ÉNy-ra kb. 12 km-rel elterülő Vaszar környéki kutatóterületen. A földtani képződményeket a gyengén metanorfi-zált paleozoikumig föltárta a fúrás. Szerkezetük bonyolult, nagyobb szén-hidrogén felhalmozódás nem valószínű. A Bakony-szűcs-1 fúrás rétegsorának geo-kémiai vizsgálata szerint /Viczián, 1974, Vető, 1977/ a vidék triász üle-dékeinek legmélyebb betemetődése 2-2,5 km volt, ami a szervesanyag átala-kultsága szerint arra utal, hogy az üledékek még nem érték el a kőolaj-keletkezés mélységtartományát. De mé-lyebb településben az itt előforduló egyes kőzetek anyakőzetek lehetnek.

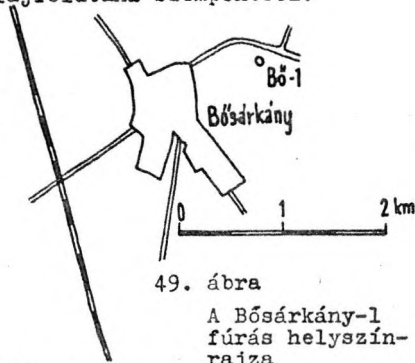
28. Bősárkány /49-50. ábra/

A Kisalföld ÉNy-i részén, a meden-ce nagy mélységű helyén mélyült kuta-tófúrás az 1968. évben.

A terület mélyebb földtani felépi-téséről az 1933-1934. években végzett Eötvös-ingás mérések szolgáltatott ada-tokat, észak felé csökkenő gravitációs értékek a mély Győri-medence Dny-i szélére utaltak. Szeizmikus méréseket a GKÜ 1956-1957 és 1960-1962. években végzett /33., 84. és 92. számú jelen-tés/. A DR-IX szelvényen Fehértónál van a legmélyebb terület, ahol 3700 m-ből érkeztek visszaverődések, amit a kristályos alaphegység felszínének ér-telmeztünk. Később a TeR-2 refrakciós szelvény 6250 m/s terjedési sebességű réteget 4000 m körüli mélységben jel-zett, amit szintén a kristályos alap-hegység felszínének tartottunk. Föld-mágneses méréseket a Geofizikai Inté-zet az 1951-1960 években végzett, ezek szerint a bősárkányi területen nem je-lentkezik mágneses rendellenesség.

A fúrás célja a mihályi magas me-dencealjzati vonulattól ÉK-re levő

mély medencerész vastag üledéksorának megismerése, rétegtani, szerkezeti, kőolajföldtani szempontból.



49. ábra

A Bősárkány-1 fúrás helyszínrajza

Rétegsor

A 122,16 m tszf. magasságú forga-tóasztal alatt kb. 224 m-ig negyedidőszaki folyami homok, kavics, agyag üledékek vannak, alattuk 2480 m-ig felsőpannon laza agyag-homok sűrűn váltakozva, melynek felső részén vastagabb homokpadok vannak, középső részén vékony agyag és homokrétegek igen sűrűn váltakoznak. Az alján kb. 2100-2480 m közt elkülöníthetők az Újfalui Homokkő Formáció vastag homokkőrétegei, amelyek vékony, világoszürke agyagmárga rétegekkel váltakoznak. Ez alatt kb. 3640 m-ig az alsópannon kőzetrétegtani szintjei ismerhetők fel. Elkülöníthető a Drávai Homokpados Agyagmárga Formáció, 2480-2780 m között, alatta a Tófeji Homokkő Formáció, 2780-3275 m között, végül a Nagylengyeli Márga Formáció, 3275 m és 3640 m között. A szarmata itt 631 m vastag, medencebelsejei, uralkodóan finomszemű kifejlődésű, főleg agyagmárga, több helyen faunával igazolt a jelenléte /Ervillea podolica és Nonion commune került elő/. 3567 m alatt andezittufa csíkok jelentek meg, mélységbeli előfordulásuk szerint alsópannon korúak lennének, de itt az elhatárolás bizonytalan, és lehet, hogy már itt kezdődik a szarmata, amely 4271 m mélységig követhető.

A 4271 m mélységtől a 4717 m talpmélységig gazdag tengeri bádeni faunás agyagmárga, homokkő, aleurolit következik.

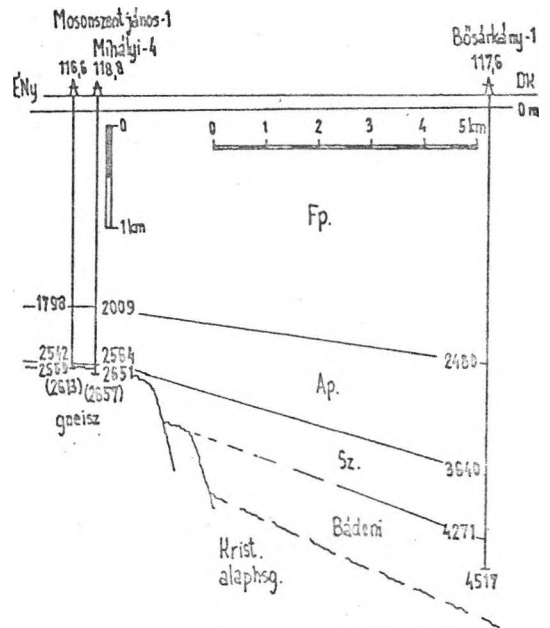
A geofizikai mérésekkel megadott-

nál több, mint 500 m-rel mélyebben sem értük el a medencealjzatot, de mivel a geofizika alapján jó ráhagyással 4500 m-ig terveztük a fúrást, nem volt lehetőség tovább mélyíteni.

Szerkezeti viszonyok

Bebizonyosodott, hogy a Győri-medence mély területe dél felé folytatódik és a Mihályi-4 fúrás és a mosonszentjánosi magas vonulat között mély miocén-pliocén árok húzódik Csapod felé. A fúrás körüli helyi szerkezeti viszonyokat nem ismerjük.

50. ábra Földtani szelvény Mosonszentjános-1, Mihályi-4 és Bősárkány-1 fúrásokon át



Kőolajföldtani eredmények

Bebizonyosodott, hogy a vastag bádeni, szarmata és pannon üledék reményteljes tápterület lehet szénhidrogénfelhalmozódás számára. A fúrásban földgáznyomok fordultak elő, kőolajnyomok csak mint a földgáz nehezebb alkatrészei voltak jelen. Gáznyomok a bádeni üledékben 4478 m mélység körül és a szarmata rétegekben 3640 m mélységtől, az alsópannon határ közelétől fordultak elő. A 3640 m mélységtől a talpmélységig jelentkező gáznyomok összetételéről az alábbi adataink vannak:

CH ₄	68,63	94,80	94,48 %
CH nehezebb	6,96	3,92	0,18
CO ₂	13,51	0,91	5,20
N ₂	10,90	0,37	0,14

Ez a földgáz már nem azonos a Kisalföld nagy részén jelentkező Mihályi környékén előforduló gázzal. Más tápterületről, valószínűleg a fúrás közeléből, a Győri-medencéből származik.

Hőmérséklet adatok több mélységből vannak:

Mélység m	Mért. hőfok °C	Nyugalmi idő óra	m/°C
1401,5	43	7	42
2005	64	?	37,12
2900	90	8	36,25
3295	122,5	14	29,42
3750	124,5	10	32,89
4508	176,0	13	27,16
4485	226,0	35	20,76

A fenti adatokból feltűnő az, hogy a hőmérséklet a mélységgel nem arányosan nő, hanem a kisebb mélységekben lassabban, a nagyobb mélységekben már fele annyi mélységnövekedésnél emelkedik egy fokkal a hőmérséklet.

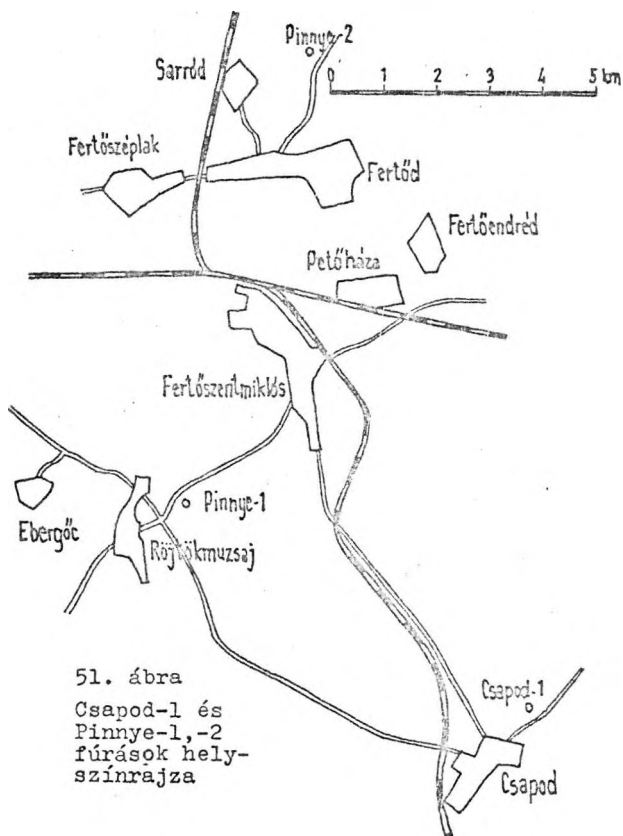
Ez a fúrás a Győri-medence déli részén az első nagyobb mélységű, de sajnálatosan ez sem érte el a medencealjat, nem fúrta át a szénhidrogénekre reményteljes rétegeket. Az eddigi kutatómunka csak az első tájékozódásnak tekinthető. Ennél nagyobb mélységű fúrásokra van szükség. A nagy költségű mély fúrásokat azonban csak olyan területekre szabad kitűzni, amelynek szerkezeti viszonyait korszerű geofizikai mérésekkel tisztázták és amely területek reményteljesége a legnagyobb a Győri-medencében, amely ma még alig ismert. A Győri-medencét a korszerű kutatás szabályai szerint /Kőrössi, 1964/ lehet gyorsan és olcsón megismerni, a mai geofizikai módszerek szigorúan tervszerű alkalmazásával.

29. Csapod /8., 51-52. ábra/

A Kisalföld északnyugati részén, a pinnyei és a mihályi, alaphegységi magas rögvonalat között mély árok je-

lentkezett, melyre az első adatokat az 1933-1944. évi átnézetes Eötvös-ingás mérési eredményekből ismertük meg. A gravitációs mérések értelmezését későbbi szeizmikus mérések igazolták: először a GKÜ szeizmikus refrakciós méréseiben /84. számú jelentés/ vált nyilvánvalóvá a mély árok jelenléte, mely a Győri-medence délnyugati részéről nyúlik a területre.

A kutatás érdekében a mély árok rétegsorát, szerkezetét és kőolajföldtani jelentőségét kívántuk megismerni az 1969-1970. években mélyült szerkezetkutató fúrással. A fúrás Csapod községtől É-ra, 1 km távolságra mélyült, tervezett mélysége 4500 m volt /51. ábra/.



51. ábra
Csapod-1 és
Pinnye-1,-2
fúrások hely-
színrajza

Rétegsor

A 150,2 m tszf. magasan levő forgatóasztaltól kb. 115 m mélységig nesved-időszaki. főként folyami hordalék, kavics és homokrétegek alatt felsőpannon következik 1765 m mélységig. Agyag és homokrétegek sűrűn váltakozva. Az alsópannon 2690 m-ig szürke agyagmárga,

Kőolajföldtani eredmények

Kedvező számunkra a vastag anyakőzet-jellegű folyamatos neogén rétegsor és a szénhidrogén keletkezés lehetőségeit bizonyító kőolaj és földgáznyomok. A szarmata rétegösszlet átfúrásakor 2882-86 m-ből származó magmintában /márgában/ és nagyobb szakaszon az iszapban kőolajnyomok jelentkeztek. A bádani rétegek átfúrásakor több ízben gázosodást lehetett észlelni, főként 3256 m alatt, amikor az öblítőiszapból vett gázminta összetételét is meg lehetett állapítani: metán 17,94 %, nehezebb szénhidrogén 3,15%, CO₂ 3,15 % és N₂ 75,76 %. A nagy N₂ tartalom talán a levegővel került a gázmintába, de a K₁ salzföld E-i részén pl. Karkócán /Trakovice/ mélyült fúrások is 60 % feletti N₂-tartalmú földgázt találtak. Bár e gázminta kevert lehet, összetétele nem megbízható, mégis a metántartalma viszonylag magasabb, mint a CO₂, ami kedvező.

Az átfúrt rétegsort alaposan megvizsgálták, 10 rétegvizsgálat volt, amelyek közül a legtöbbből nem kaptak beáramlást. A rétegek agyagosak, kissé átteresztőképesek a nagyobb porozitású rétegek is. De a 2729-2734 méteres szakaszból jelentkező vízzel kb. 30 l kőolajat is sikerült összegyűjteni. Ennek fajsúlya 0,9035 /20 C°-on/, viszkozitása 38 C°-on 54,1 cSt és 50 C°-on 32,7 cSt. Dermedéspontja +21 C°. Összetétele az alábbi:

Benzin	8,75 t%
Petroleum	8,83
Gázolaj	5,79
Nehezebb	76,55
Veszteség	0,08

Híg fekete színű kőolaj jelentkezett még a 2698-2703 m-es szakaszból is.

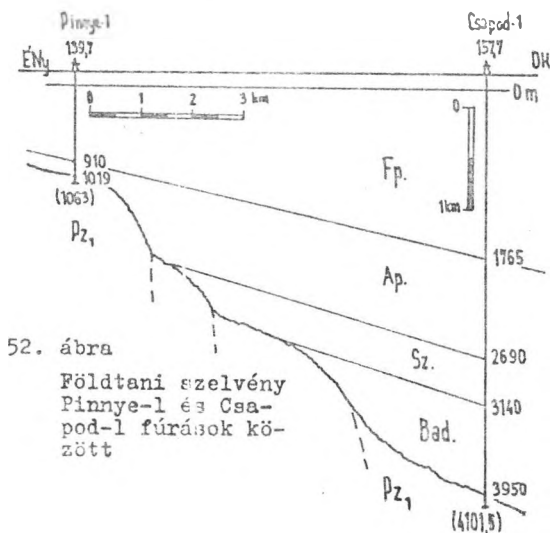
Ezek az eredmények bizonyítják, hogy az eddig kevés eredménnyel végződött kisalföldi fúrás ellenére, a kőolaj- és földgáz keletkezésének lehetősége a vastag szarmata és bádani üledékképződés folyamán a mély medencérezekben megvolt, valószínűleg az alsópannon folyamán is. Ebben a fúrásban azonban tárolásra kedvező rétegsor alig van, a fúrás pontos szerkezeti

márga, finomszemű homokkő. A szarmata rétegsor itt jól fejlett, kb. 3140 m mélységig tart, tehát 450 m vastag. Főleg agyagmárga, kevés finomszemű homokkőréteggel. Jelenlétét jellemző faunája bizonyítja. A 2882 m mélység körül sűrűn folyó kőolaj és gáznyomok vannak benne. Alatta folyamatosan bádani rétegsor következik, 3950 m mélységig. Legnagyobb részben szürke, kékesszürke agyagmárga, finomszemű homokkő rétegekkel, mélyebben konglomerátum és breccsa rétegek is közbe települtek. Vastagsága tekintélyes, 810 m. Fúrásakor gáznyomok jelentkeztek benne.

A neogén rétegsor alatt diszkordánsan óvaleozoós illit, mészpala, kvarceres sötét agyagpala, kvarcit és kristályos mészkő következett, ebben a rétegsorban 4101,5 m mélységben befejeztük a fúrást.

Szerkezeti viszonyok

A terület pontos szerkezeti viszonyait nem ismerjük, a környezetéről feltételezettek /a geofizikai mérések alapján/ igazolták a fúrások. Mély árok van jelen, a Csapodi-méocén-pliocén árok, mely valószínűen diszlokációs zóna felett alakult ki, amely elválasztja a prekambriumi kristályos alaphegység sopron-pínyei és moson-szentjánosi kifejlődését a kisalföldi óvaleozoós anchimetamorf kifejlődésű területtől. A fúrás ez utóbbi egység területén mélyült.



52. ábra
Földtani szelvény
Pinnye-1 és Csapod-1 fúrások között

helyzete ismeretlen, csak véletlen lenne, ha egyszermind a felhalmozódásra legalkalmasabb szerkezetet tárta volna fel. Bizonyos, hogy azt nem találta meg. Korszerű szeizmikus mérésekkel ma már meghatározható a felhalmozódásra legalkalmasabb szerkezeti helyzet, vagy a medenceszéli, tárolásra alkalmas durvább szemű üledék kiékelődési zónája, ahol további kutatás eredményes lehet.

Geotermikus adatok. A fúrásban 7 hőmérsékletmérésről vannak adataink, ezek az alábbiak:

Mélység m	Mért. hőfok C°	Nyugalmi idő óra	m/C°
2700	84	?	
2955	94	12	
2955	98	16	33,579
3721,5	132	12	30,50
4106	148	10	
4106	150	14	
4106	154	17	28,5

Itt is azt tapasztaljuk /mint Bő-sárkányon/, hogy a mélységgel csökken a m/C° adat. A nyert hőfok-értékek nem egészen pontosak, mert a nyugalmi idő növelésével még emelkedett a hőmérséklet, még nem állandósult. De az tapasztalható, hogy a kristályos alaphegységhez közeledve nő a hőmérséklet, egyrészt jobb hővezető, másrészt ridegebb, repedezettebb a kőzet, a repedéseken nagyobb mélységek hőmérsékletének hatása érvényesül.

30. Dabrony /36-37. ábra/

Dabrony-1, a Kisalföld keleti szélén, a Bakonytól Ukk-Káld felé irányuló magasabb rögvonulattól D-ra, a celledömölki mélyebb medencerész szélén mélyült szerkezetkutató fúrás. Itt a neogén medence mezozoós aljzata a Bakonytól ÉNy felé mind mélyebbre süllyedt, a celledömölki nagy gravitációs minimummal jelentkező mély medencerész felé. A süllyedés részben törések mentén lépcsős lehet, de a törések helye ismeretlen. A GKÜ-vel 1965. évben szeizmikus méréseket végeztettünk, amelyről a 84. számú jelentés számol be. A viszszaverő szintek nyugat felé mélyülnek, a MÉR-1 szelvény több törésvona-

lat valószínűsít, és 3700 m mélységben 6600 m/s sebességű felületet állapítottak meg, amit alaphegységnek értelmeztünk.

A fúrás célja a terület rétegsorának, szerkezetének, kőolajföldtani értékelésének megismerése, az 1967. évben mélyült Dabronytól DK-re, kb. 3 km-rel és Nagyalásonytól DNy-ra kb. 1 km-rel /36. és 37. ábra/.

Rétegsor

A 152,24 m tszf. magasságú forgatóasztal alatt, kb. 17 m-ig negyedidőszaki lösz, homok, kavics alatt felső-annon következik, 645 m-ig, mely homok-agyag váltakozva. Az alsóannon vékonyabb, mindössze 313 m vastag, agyagmárga és homokkő kifejlődésű. Szarmata rétegsort nem észleltünk, lehet, hogy vékony agyagmárga tartozik ide. A 963 m mélységig terjedő alsóannon alatt a bádeni üledékei 1745 m mélységig terjednek. Kifejlődése: agyag, agyagmárga, homokkő, algás mészkő, konglomerátum tarkaagyag rétegekkel és barnaszén nyomokkal. Lehetséges, hogy a kb. 1580-1745 m közötti tarka színű üledék a kárpáti emeletbe tartozik, de ez bizonytalan.

A neogén üledék alatt diszkordánsan felsőkréta szenon Polányi /inocerámuszos/ Márga Formáció rétegei következnek 2610 m-ig és az Ugedi /hippuriteszes/ Mészkő Formáció, mészmárga-padokkal 2727 m-ig. Alatta 2897 m mélységig homokkő, dolomitkavicsos homokos agyag, barnászörös, szürkefoltos homokos tarka agyag van, ami diszkordánsan és üledékhiánnyal felsőtriász dolomitra telepszik. A dolomit sárgás-világosszürke, néhol sejtes-likacsos, tűzköves, dolomitbreccsás részekkel és dolomittörmelékös vörös agyag betelepülésekkel és repedéskitöltésekkel. A 3335 m-es mélységből szivacsstűk, szivacs-gemmulák és Spumellariák, radioláriák kerültek elő /Kőváry és társai/, 3998-3999 m-ből pedig szénész növényi maradványok. A mezozoikumból a fúrás 2255,5 m-t tárt fel és 25 db. magot hozott felszínre, de általában kis magnyereséggel. A triász dolomit-összetételben állt meg a fúrás 4000,5 m

mélységben. Az említett 3700 m-es szeizmikus szint valószínűleg a triász dolomit-rögök átlagolt felszíne.

Szerkezeti viszonyok

Az átfúrt rétegsor igazolta azt a szerkezeti feltételezést, hogy ÉNy felé vastagodik a neogén rétegsor /37. ábra/. Ebben új adat a bádani /és kárpáti ?/ üledék 782 m-es vastagsága, mely a Vinár-1 fúrással együtt a dabronyi miocén süllyedék felfedezést jelenti. Szintén vastag a felsőkréta /1152 m/ és a felsőtriász dolomitösszlet, mely 1103 m-nél vastagabb. Kiemelkedés, lepusztulás volt a juralsókréta folyamán és tekintélyes a képződményhiány a felsőkréta és felsőmiocén között is.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás és a végrehajtott 10 rétegvizsgálat alatt sem kőolaj- sem földgáz nyomok nem jelentkeztek, mindössze 10-90 m³/nap víz kevés sótartalommal /0,11 g/l /.

A maximális hőfok 4000 m-ben csak 42 C°, aminek helyessége kérdéses. Tárolásra alkalmas kőzet lenne a felsőtriász dolomit és a felsőkréta hippuriteszes mészkő. A kedvezőtlen kőolajföldtani eredmény annak a következménye is lehet, hogy a helyi szerkezeti viszonyok ismeretlenek, de a fúrás, mint szerkezetkutató, feladatát teljesítette.

31. Gersekarád /53. ábra/

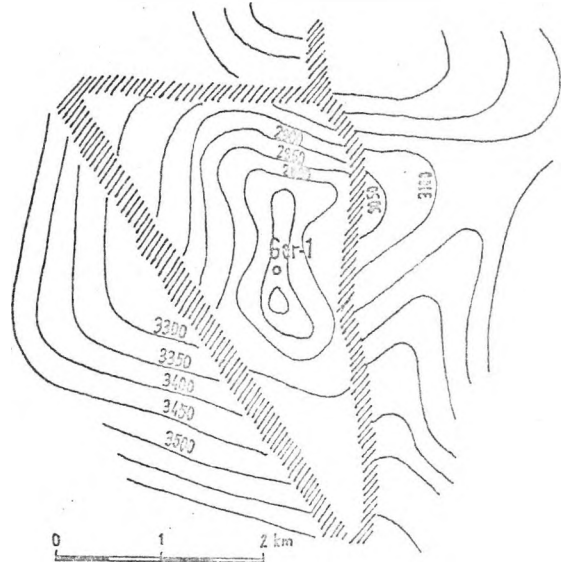
A K.salföld déli részén, a pinyei gerinctől DNy-ra Nádasd és Vasvár közötti mélyebb medencerészben, az 1966-1979. évi szeizmikus mérések /91. számú jelentés/ törésekkel határoztak, viszonylag kiemelkedő területet találtak, amit szénhidrogén-kutatásra reményteljes területnek ítéltünk meg és 1970 végén fúrást telepítettünk rá. A Ger-1 szerkezetkutató fúrást az 1971. évben fúrták le.

Rétegsor

A forgasztal tszf. magassága 247,61 m és ettől számítva bizonytalanul elhatárolható negyedidőszaki homok, agyag, kavics alatt 1410 m-ig felsőbannon agyagos homok és homokré-

tegek gyorsan váltakozó sorozata következnek. Az alsóbannon 2098 m-ig tart, szürke agyagmárgából, homokkőpadokból tevődik össze. A szarmata emeletet nem lehetett kimutatni. A bádani emelet üledékei 2420 m mélységig figyelhetők meg, szürke, zöldes és barnás-szürke agyagmárga, vékony homokkőpadokkal és gazdag tengeri mikrofaunával. Alatta diszkordánsan felsőtriász szürke dolomit következik, amiben 2445,5 m-ben végződött a fúrás.

53. ábra Gersekarád-1 fúrás környékének szeizmikus térképe, mélységvonalakkal és feltételezett törésövökkel



Szerkezeti viszonyok

A fúrás helye a Rába-vonaltól keletre a Középhegységi-szerkezetegységhez tartozó medencealjzat területén van. A mélységadatok szerint viszonylag mély medencerészben. A részletes szerkezeti viszonyokat nem ismerjük. Valószínű, hogy a szeizmikus értelmezés ezt nem tökéletesen oldotta meg. /53. ábra/ 2700 m mélységben lett volna várhatóan az alaphegység, a környezetben nem jól korrelálható részek még mélyebb medencealjzatot különítenek el.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás mélyítésekor és az elvégzett négy rétegvizsgálat alkalmával kőolaj- és földgáznyomok nem jelentkeztek, csak 10-60 m³ vízbeáramlást tapasztaltunk. A szerkezetkutató fú-

rás célját teljesítette, feltárta a rétegsort, mélységviszonyokat, továbbkutatáshoz adatokat szolgáltatott, de a kutatás a területen csak elkezdődött, bár az eddigi eredmény nem biztató.

32. Gönyű /45-46. ábra/

A Kisalföld északi részén, Gönyű községtől DK-re kb. 4 km-rel Nagyszentpálos pusztánál és az Ács-1 fúrástól Ny-ra kb. 4 km-rel mélyült "geofizikai alapfúrás" amit a GKÜ 1965-1966. évi 95. számú jelentése alapján tűztek ki. A fúrásra az 1970-1971. években került sor a kisalföldi geofizikai mérések jobb értelmezhetősége érdekében, bár kérdéses, hogy mindössze 4 km-rel a már meglévő Ács-1 fúráshoz ez egymagában elég indok-e, a fúrás értékes földtani adatokat szolgáltatott. A szeizmikus mérések szerint a medencealjzat töréses szerkezete várható, melynek felülete DK-ről ÉNy felé mélyül.

Rétegsor

A rétegsor a 126,03 tszf. forgatóasztaltól számítva kb. 40 m-ig holocén és pleisztocén folyami homok, kavics, alatta felsőpannon 1320 m-ig, homok, agyag váltakozásával, alsópannon 2470 m-ig, melyben 1320-1575 m közt felismerhető a homokpados agyagmárga kifejlődésű Drávai Agyagmárga Formáció, ettől 2225 m-ig a Tófej Homokkő Formációnak megfelelő finomszemű szürke homokkő, vékony agyagmárga rétegekkel, ez alatt 2570 m-ig a lenti márgának, újabban Nagylengyeli Márga Formációnak nevezett sötétszürke agyagmárga rétegsor, alján a Beleznai Mész márga Formációnak megfelelő kőzetrétegtani szinttel. Az alsópannon alatt kérdéses a szarmata jelenléte, amelyet itt 2470-2572 m közt feltételeztünk, mész márga kifejlődésben. Alatta gazdag bádeni faunás agyagmárga, finomszemű homokkő következik és 3110 m-ig már valószínűleg a kárpáti emeletbe tartozó kemény konglomerátum, breccsa és agyagmárga.

A fenti neogén rétegsor diszkor-

dánsan a felsőtriász karni emeletébe sorolt kovapala, agyagkő, agyagmárga rétegekre telepszik, melyben gyér radiolaria, egy Lingula sp. brachiopoda faj és Involutina turgida volt felismerhető /Kőváry és munkatársai/. Ebben állt meg a fúrás, 3193 m mélységben.

Szerkezeti viszonyok

A felsőtriász aljzat szerint a fúrás területe még a Rába-vonaltól K-re esik, ezzel pontosabban meghatározható a Rába-vonal helye. A fúrás még a Győri-medence keleti szélén a nyugat felé megvastagodó miocén-pliocén rétegeket fúrta át, a kárpáti 320 m, a bádeni 218 m vastag. A helyi szerkezeti viszonyok bizonytalanul ismertek. A Gönyű-1 és Ács-1 fúrásokon át szerkeszthető szelvény /46. ábra/ a neogénnek a Győri-medence felé való nagy megvastagodásáról és a medencealjzat valószínűleg lépcsős-töréses süllyedéséről tanúskodik.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrásban szénhidrogénnyomokat nem észleltünk. A mélységi hőmérséklet-adatok, amelyeket karottázs "maximális hőfok" módszerével kaptunk, az alábbiak:

Mélység m	Mért. hőfok C°	Helyi mély- süllyedés óra	m/C°
2059	55	6	
2059	60	9	41,13
2746	75	10	42,2
3129	92	9	
3129	94	11	
3129	96	14	36,38
3191	95	12	

Itt is, mint Ács-on, a medencéinkben megszokottnál alacsonyabb a mélységi hőmérséklet.

33. Győrszemere /

A Győri-medence délkeleti szélén levő kutatóterület, ahol az 1933-1944. évi regionális gravitációs mérések után a GKÜ végzett szeizmikus méréseket az 1969-1970. években /95. számú jelentés/. Ennek anyaga alapján geofizikai alapfúrást tűztek ki, a szeizmikus anyag jobb értelmezhetősége érdekében. A fúrás Győrszemerétől DK-re kb. 6,5 km-rel mélyült és 1972-ben 3249 m

mélységet ért el.

Rétegsor

A 171,60 m tszf. levő forgatóasztaltól számítva bizonytalanul elhatárolható vékony negyedkori lösz, agyag, homok alatt felsőpannon rétegsor következik, 943 m-ig, alatta alsópannon szürke agyag, agyagmárga, homokkőrétegek. A szarmata jelenlétére nincs bizonyíték. A bádeni rétegsor 2220 m-ig követhető, kifejlődése agyagmárga, márga, glaukonitos homokkőcsíkokkal, tengeri mikrofaunával.

A neogén rétegek diszkordánsan felsőtriász karni emeletbe tartozó dolomitra telepsznek, mely a fúrásban 570 m vastag, 2790 m-ig tart. Alatta a 3249,5 m talpmélységig középsőtriász ladini emeletbe sorolt dolomit, sötétszürke agyagmárga 25°-os rétegdőléssel és gyéren ősmaradványokat tartalmazó mészkő fordul elő.

Szerkezeti viszonyok

A Bakony felől a Győri-medence felé mélyülő medenceperemen, melynek részletesebb szerkezeti viszonyai ismeretlenek, középső és felsőtriász medencealjzatot a medence belseje felé vastagodó /475 m/ miocén és 802 m vastag alsó, valamint 940 m vastag felsőpannon üledék települt. Új ismeret ezen a területen a medencealjzat nagy vastagságú triász rétegsora, mely felső és középsőtriász, míg az innen mintegy 7 km-rel délebbre levő Tét-2 fúrás csak alsótriászt és alatta paleozoikumot talált. Ez a mezozoikum törésszerű szerkezetével magyarázható, az egyes rögök különböző magasságban vannak és ennek folytán különböző mértékben pusztultak le.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás szénhidrogén-nyomokat nem talált, mint geofizikai alapfúrás erre nem is számítottunk. A középső és alsótriászban elvégzett 5 rétegvizsgálat vízbeáramlást eredményezett. Megjegyzem, Győr közelében "vizes" fúrás mélyült, mint Győr, Bercsényi liget, 2004 m és Győr, Szabadhegy 2135 m. Ezek az alsópannonban álltak meg.

34. Mosonszentjános /50. ábra/

A község újabb neve Jánossomorja, amit két falu egyesítése után kapott, a mi fúrásaink az eredeti néven mélyültek. A kutatóterület a Kiszalföld ÉNy-i része. Itt az 1933-1944. évi regionális gravitációs mérések alapján arra lehetett következtetni, hogy a mihályi szerkezet idáig folytatódik. Ennek a "mihályi" szerkezetnek a vizsgálatára mélyült még 1944-ben a Mihályi-4 fúrás /lásd ott/. Később szeizmikus mérésekkel és a Bősárkány-1 fúrással pontosabb szerkezeti ismereteket nyertünk. Így az 1965-1966. évi részletes szeizmikus reflexiós mérések /92.sz, jelentés, I-24.sz jelentés/ és az 1975. évi mérések /GKÜ 121.sz. jelentése/ eredményei tartalmazzák a terület részletesebb ismeretét.

A régi átnézetes mérések után egységesnek látszó szerkezet a részletesebb mérések szerint egy DNy-ÉK irányú mély árokkal elkülönülő részekre oszlott, a Mihályi szerkezettel nem függ össze. A mosonszentjánosi szerkezet tetőrészén öt kisebb kiemelkedés van: /1/ Mosonszentjános, /2/ Mosonszentjános-É, /3/ Mosonszentjános-ÉNy, /4/ Mosonszentjános-DNy, és /5/ Mosonszentjános-D elnevezésű. Ezeket az 1971. évben, a Mos-1, -2 és -4 sz. fúrásokkal feltártuk. A terület kutatófúrásokkal való feltárását indokolta az is, hogy a közeli, de az osztrák határon már túl levő Pátfalva /Podersdorf/-1, és -2. sz. fúrás állítólag olajnyomokat talált /R. Janoschek, 1963/.

A fúrások földtani adatait az alábbi táblázat tartalmazza:

16. táblázat

Fúrás	Fa.	Q	Fp.	Ap.	Mioc.	Krist.	Megjegyzés
Mos-1	1199		1978	2542	2550	(2613)	
Mos-2	1193	150	1921	2430	-	(2453)	
Mos-3							Nem fúrták le
Mos-4	119	75	2009	2564	2665	(2657)	

Rétegsor

A holocén-pleisztocén 100-150 m vastag kavics, durvaszemű homok, szürke agyag és bazalttufa-törmelék. A

felsőpannon világosszürke agyag, agyagmárga, homokos rétegek, néhol kevés lignit, lent homokkőcsíkos szürke agyag. Az alsópannon sötét-szürke kemény agyagmárga, homokos márga, finomszemű homokkő, alatta alsópannon, vagy már miocén konglomerátum következett /Mos-1/. Mindössze a Mos-4 fúrásból ismerünk egy *Pecten* sp. töredéket, amely alapján a miocén kor valószínű. A régi M-4 fúrásból is leírtak *Pecten*, *Globigerina*, *Textularia* maradványokat.

Az alapkonglomerátum alatt mezozonásan átalakult kristályos palák plagioklász-gneisz, kvarciteres gneisz és csillámpala valamint szericitpala és meszes pala fordul elő.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület a Sopron vidéki mezozonás metamorf kőzetek medencealjazati folytatása, amit valószínűen a Csapodi-árck választ el a kisalföldi anchimetamorfitoktól. A medencealjazat kristályos tömege DNy-ÉK és erre merőleges irányú fiatal törésvonalak mentén rögökre tagolódott, ezeken a felsőmiocénben és pliocénben gyors süllyedés folytán vastag üledék rakódott le.

Kőolajföldtani eredmények

Az M-4 fúrás 2602-2644 m közt fúrt magjában kőolaj- és gáznyomok voltak, amit azonban csövezés után kifogástalanul megvizsgálni nem lehetett, mert a 6 5/8"-os bélésű csövet 2184-2657,2 m közt nem sikerült elcementezni.

A Mos-1 fúrás az alaphegységet az M-4-nél 101 m-rel magasabban érte el, kedvezőbb szerkezeti helyzetben, de kőolajnyomokat nem talált. Ezért ezen a szerkezettrészen a kutatást beszüntettük.

A DNy-i szerkezettrészen a Mos-2 fúrás figyelemreméltó szénhidrogénnyomokat nem talált, ezért a kutatást nem folytattuk.

A vizsgált területen a miocén-pliocén üledék közvetlenül a kristályos alaphegység lepusztult felszínére települ, így a szénhidrogén keletkezésére és vándorlására csak ezekből a

fiatal üledékekből számíthatunk. Ezek közül is a kérdéses miocén üledék durvatörmelék, nem anyakőzet jellegű. Viszont a környező nagymélységű terület, a Csapodi-árk és a mély Győrimedence jó tápterület lehet a szénhidrogének migrációja számára. Ezért bár a kutatóterület néhány legmagasabbnak vélt és fúrással is megvizsgált része meddő, még a többi része és a mély medencerészek oldalain kiékelődő övek és más felhalmozódásra alkalmas szerkezetek lehetnek. Részletes, korszerű szeizmikus mérések után a kutatás folytatása eredményes lehet.

35. Mosonszolnok /54., 55. ábra/

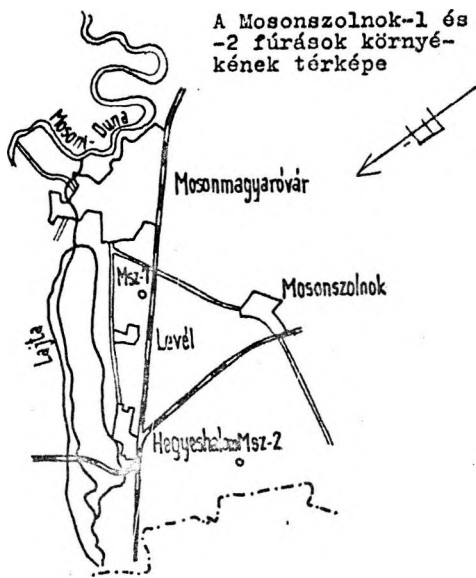
A Kisalföld ÉNy-i szélén az 1965. évi gravitációs és az 1972. évi szeizmikus mérések szerint záródó medencealjazati kiemelkedések jelenléte valószínű /GKÜ 121.számú és I-24 jelentés/. Ezeket a kiemelkedéseket szerkezetkutató fúrásokkal föltárták az 1976-1977. években. A Mosonszolnok /Msz/-1 számú fúrás a Magyaróvár-Levél közti vasútvonaltól É-ra mélyült, a Msz-2 fúrás pedig az országhatár melletti, nyugat felé nem záródó szeizmikus kiemelkedésen. A kutatást indokolták /a már említett pátfalui fúrások mellett/ az ausztriai Monostortétény /Tadten/ és Pomogy /Pamhagen/ fúrásokban talált földgáznyomok is. A mosonszolnoki fúrások főbb geológiai adatait az alábbi táblázatban foglaljuk össze: 17 táblázat

Fúrás	Fa.	Q	Fp.	Ap.	Sz.	Bad.	T ₁	H _{em}
Msz-1	126,1	15.150	1733	2327	-	2664	(2913)	
Msz-2	128,7	150	1200	1800	1990	2174	-	(2240)

Rétegsor

Mintegy 150 m vastag holocén-pleisztocén homok és folyami kavics alatt felsőpannon vastag homok-agyag, agyagmárga váltakozó rétegsora következik. Az alsópannon vékonyabb kifejlődésű, agyagmárga és homokkő rétegekből áll. A szarmata jelenléte a Msz-1 fúrásban bizonytalan, vulkáni tufanyomos homokkővet és agyagmárgát tekintenek annak, de a Msz-2 fúrásban jellemző faunás agyagmárga, homokkő, lemezes mészkő és

54. ábra



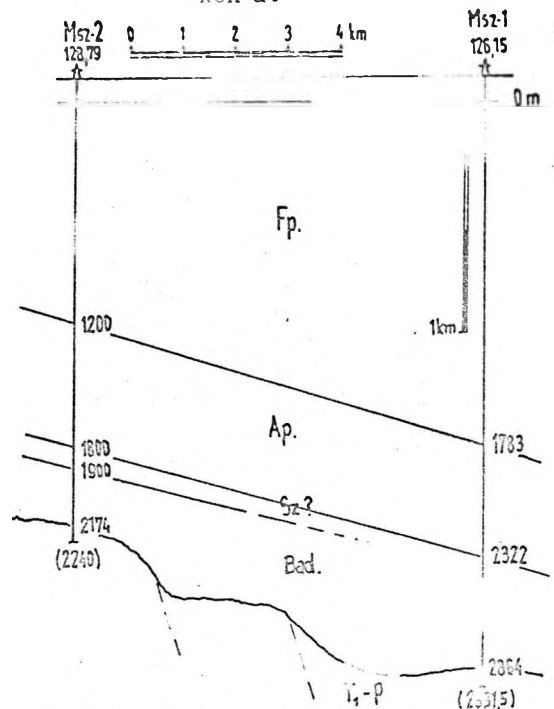
vulkáni tufanyomok vannak. Alatta bádeni mészmárga, breccsás mészkő, andezit agglomerátum és arkózás homokkő, márga következik, a rétegsor valószínűleg főként gneisz lepusztulási területről származik. A miocén alsó kb. 100 m-e kristályos palatörmelék, durvaszemű. Ez talán kárpáti. Ezen finomabb törmelék van, bádeni tengeri faunával.

A neogén rétegek alatt diszkordánsan kérdéses alsótriász vagy felsőperm. halványvörös homokkő következett. A Kárpátokban a kampili emelet is tartalmaz tarka és homokos palát, kvarcitot, arkózát és a perm-ben is van vörös, lilás homokkő, konglomerátum és pala. Az Msz-2 fúrásban a bádeni üledék /mészmárga, mészkő, andezit-agglomerátum/ alatt kristályos-pala következik. Balázs Endre vizsgálata szerint itt gneisz eredetű diafforit van, mely fehéres szürke, függőlegesen palás, máshol zöld és lilásbarna-foltos, repedések járják át, amelyekben dolomit-kitöltés van. Erősen diafforitosodott plagioklász-gneisz.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterülettől Ny-ra, a Lajta-hg. felé emelkedő aljzatú medence. A szeizmikus mérésekből arra lehet következtetni, hogy a medence aljzata K felé, a Győri-medence felé, valószínűleg törésvonalak mentén, két lépcsőben süllyed, majd az Msz-1 fúrás táján kissé emelkedik /55. ábra/.

55. ábra Földtani szelvény Mosonszolnok-2 és -1 fúrásokon át



A magasabb nyugati rögök erősen átalakult kristályos palák, csillámpala és az Msz-2 fúrásban főleg gneisz, mely azonos lehet a Lajta-hg-ben felszínen levő prekambriumi durvagneisz /Grobgneisz/ sorozattal, amelyet az alsókeletalpi takaró részének tekintenek /Beck-Mannagetta, P. 1976/. A Soproni-hg. csillámpala csoportját Kisházi /1975, 1977/ szintén ide sorolta és a Durvagneisz Formáció tagjának tekinti. A kelet felé levő mélyebb területen a permtriász rétegek is megvannak. A kristályos palák egyenetlen lepusztult felszínére kelet felé vastagodó neogén képződmények települtek. A miocén alján a vastag homokkő, konglomerátum, amely főleg gneisz területek lepusztulási termékeit tartalmazza, azonos a rusztfertőrákosi dombvonulat bádeni, ruszti

konglomerátumával, amelyet a Hegykő-1 /vizes/ fúrás is megtalált. A plicén itt már tekintélyes vastagságú /2300 m/ és keletre tovább vastagodó; a kutatóterületen különösen a felsőpannon vastagodik.

Kőolajföldtani eredmények

A mosonyszolnoki kutatóterület kőolajföldtani szempontból úgy értelmezhető, mint Mosonszentjános. Szénhidrogén nyomokat nem észleltek.

A hőmérséklet 1200 m-ben $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, vagyis $34\text{ m}/^{\circ}\text{C}$, továbbá 2699 m mélységben $116\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $23\text{ m}/^{\circ}\text{C}$ / és 2931 m-ben $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $21\text{ m}/^{\circ}\text{C}$ /. Itt is tapasztalható, hogy a nagyobb mélységben gyorsabban nő a hőmérséklet.

36. Rajka

A Kisalföld ÉNy-i szélén Moson-szolnoktól Rajkáig emelkednek a szeizmikus visszaverő felületek, az emelkedő térszínen viszonylag kicsit kiemelkedő terület van Rajkánál, a MoMs-17 szeizmikus szelvény szerint. A terület megvizsgálását az is indokolta, hogy a Mosonmagyaróváron a Mezőgazdasági Akadémia területén mélyült 1996 m mély fúrás, 1990 m-éből felsőpannon rétegekből néhány liter kőolaj jelentkezéséről vannak adatok. A fúrást 1976-ban mélyítették.

Rétegsor

A 133,8 m tszf. magasságban levő forgatóasztaltól számítva kb. 100 m mélységig holocén-pleisztocén folyami hordalék, kavics, homok, agyag alatt felsőpannon 1035 m-ig, homok és agyag, agyagmárga rétegek sűrűn váltakozva, az alján vastagabb homokrétegekkel. Az alsópannonnak csak a felső szintjei vannak meg, az alsó kőzetrétegtani szintek nem különíthetők el és a szarmata emelet üledékei sem. A bádeni 1128-1540 m között gazdag tengeri faunát tartalmazó agyagmárga, lithothamniumos márga, mészmárga. Mélyebben főként homokkő és konglomerátum van jelen, a konglomerátumban csillámpala, fillit és gneisz kavicsok vannak.

A neogén alatt gránát-amfibolit

fáciesű csillámpala következik, palás szövetű, szürke kőzet, amely váltakozik csillámkvarcittal, kvarcittal és fehér aplitszerű erek, fészkek vannak benne. Továbbá kvarcos gránátos muszkovit-csillámpala fordul elő. Felső részén barnás-zöldes kvarcitok és dolomit-fészkek fordulnak elő /ez valószínűleg még miocén breccsa/. A csillámpalán retrográd átalakulás nyomai figyelhetők meg: a biotit kloritosodott, a földpát szericitesedett, a gránát kristályok töredeztettek. A kőzet valószínűleg prekambriumi, amit variszkuszi retrográd metamorfózis ért.

Szerkezeti viszonyok

A kutatóterület szerkezeti helyzete szerint a nyugatmagyarországi mezzónás metamorfitoknak a Lajta-hegység, Kis-Kárpátok felé való folytatása területére csik. Talán azonosítható a Kis-Kárpátoknak a bazini sorozatához tartozó bajkái csillámpala-paregneisz összetételével.

A helyi szerkezeti viszonyokat részleteiben nem ismerjük, a fúrás szerkezeti helyzete is kérdéses.

Kőolajföldtani eredmények

A fúrás szénhidrogén-nyomokat nem talált. Kőolajföldtani szempontból kedvezőtlen a metamorf medencealjzat jelenléte, amelynek eredeti szerves anyaga nyilván elpusztult, a rajta levő durva-törmelék szárazföldi-partközeli oxigéndús környezet üledéke, az alsópannon alsó anyakőzet jellegű szintjei /Nagy-lengyeli Márga, mészmárga/ hiányoznak. A felsőpannonban sem észleltek kőolajnyomokat. Megvan a lehetősége a környező medencerészek felől való migrációnak, de ennek jelei hiányoznak.

37. Ukk

A Kisalföld DK-i részén a Sümeg-Káld közötti mezozoós magas rögvonulat DK-i részén szerkezetkutató fúrások mélyültek, mivel szeizmikus mérésre a rendelkezésre álló eszközökkel kevésbé alkalmas a terület. A fúrások 1966-ban mélyültek, adataikat a következő táblázat tartalmazza:

18. táblázat

Fúrás	Fa	Q	Fp.	Ap.	Miac.	Cr ₂	Cr ₁	T ₃
Ukk-1	161,6	18	175	?	272	568	-	(815)
Ukk-2	145,3	20	167	?	248	643	697	(805)

Rétegsor

A negyedidőszaki üledék 18-20 m lösz, agyag, kavics; alatta a felső-pannon általában agyagos, márgás, kevés homokos agyaggal. Az alsópannon jelenlétére nincs bizonyítékunk, valószínűleg hiányzik. Alatta miocén van, karbonátos kötőanyagú homokkő, kavics-konglomerátum, alsó részén agyagbetelepülésekkel. Pontosabb kora a fúrásanyagból nem volt meghatározható, alsó részén összerosott kréta fauna van.

Ez a neogén rétegsor diszkordánsan felsőkréta mészmárga és mészkő rétegekre települt. Az Ukk-2 fúrásban az előbbi alatt homokos agyagmárga, márga, homokkő következett, amelyben barnaszén csíkokat figyeltek meg és föltételezik róla, hogy az alsókrétát képviseli. Újbóli diszkordancia és üledékhiány után felsőtriász földolomit következik, világos szürke, barnásszürke jellegzetes kifejlődésben.

Szerkezeti viszonyok

A fúrások a föltételezetteket igazolták, medenceperemi magas helyzetű terület, hézagos üledéksorral, törésekkel elhatárolódó, viszonylag magas helyzetű mezozoós rögök, amelyeket vékony és hiányos neogén rétegsor takar. A medencealjzat a vártnak megfelelően az Ukk-2 fúrásban 24 m-rel magasabb helyzetű.

Kőolajföldtani eredmények

Kőolajnyomokat nem észleltek, a fúrások rétegvizsgálata alkalmával karsztvíz jelentkezett. A két fúrás eredménytelensége nem jelentheti a távolabbi környek reménytelenségét, mert kérdéses, hogy a legreményteljesebb szerkezeti helyzetben mélyültek volna. A tárolásra alkalmas üledékeket nem fúrtuk át, a mélyebb földtani felépítés ismeretlen maradt.

KISALFÖLDI KUTATÁSI EREDMÉNYEK

ÖSSZEFOGLALÁSA

Általában mindenütt úgy van, hogy az üledékes medencék belső felépítése a kőolajkutatás megindulásáig csaknem ismeretlen. A Kisalföldön is a kőolajkutatás érdekében végzett geofizikai mérések és mélyfúrások jelentették az első lépéseket a nagy medence belső földtani megismeréséhez. Az évtizedek kutatómunkái alapján ma már meglehetősen jól ismerjük a rétegsort, a szerkezeti és földtani fejlődéstörténeti viszonyokat, a kőolaj- földgáz keletkezés, vándorlás, felhalmozódás lehetőségeiről is kialakult az általános kép.

Röviden az alábbiakban foglaljuk össze ezeket az ismereteket.

Rétegtani és fejlődéstörténeti összefoglalás

Az előzőkben a fúrásoknál megszo-kottan fentről lefelé tárgyaltuk a rétegsorokat, most az eredmények összefoglalásánál a történeti sorrendet követjük.

Prebajkái-bajkái képződmények

A Kisalföld legrégebbi ismert földtani képződményei a nyugatmagyarországi mezozónás kristályos palák. Ezek földtani kora nehezen állapítható meg, mert ezek a régi képződmények sokféle hatást, átalakulást, szerkezeti mozgást szenvedtek. Eredeti kőzetük kora valószínűleg prebajkái és az első metamorfózisuk bajkái lehetett, de mivel az alsókeletalpi takaróhoz tartoznak, olyan alpi szerkezetegységnek is tekinthetők, amelyek az alpi tektonogenézis során tolódtak rá a penninikumra.

Kőzetei csillámoalak, ezeket áttörő hajdani magmatitok, ma ortogneiszek és a szerkezeti mozgásfelületeken keletkezett fillonitok, leukofillitek /Vendel, 1929.; Kisházi, 1977/. A fúrások közül a pinnyeiek, Mihályi-4, a mosonszentjánosiak, mosonszolnokiak és a Rajka-1 ezekben végződtek.

Ópaleozoós képződmények

Időrendben következő rétegtani egység a kisalföldi ópaleozoós aranyi-

metamorfitok csoportja. Ezek a képződmények kétféle előfordulásból /szerkezetegységből/ ismertek. Nagy területen fordulnak elő a Rába-vonaltól nyugatra, a Kisalföld neogén üledéke alatt, és jóval kisebb területen ismerjük a középhegységi szinklinális ENy-i felemelkedő részén, ahol perm-mezozoós üledék alatt fordulnak elő.

A rétegsor alsó része kovás üledék, szericites kloritpala, szericitpala, aleurolitpala, kvarcfillit, agyagpala, homokkópala stb. Ezeket graptolithák alapján a szilurba sorolják /Oravec, 1964/.

Az előbbiekre tengeralatti képződésű diabáz és savanyúbb magmás eredetű kőzetek, kloritpalák, átalakult vulkáni tufák következnek. Ezeknél fiatalabbnak tekintjük a reájuk következő dörzsbreccsa sorozatot, amely elváltozott vulkáni kőzeteket is tartalmaz. Szilur képződményeket tártak fel az ikervári, mihályi, nemeskoltai, takácsi, téti, vaszari fúrások.

A magasabb rész karbonátos üledékeket tartalmaz. A devonba sorolták /Hoffmann, 1877; Bandat, 1928; Kőrössy, 1958; Mészáros, 1970; Balázs, 1971, 1975/ a dolomitpalát, dolomitot, szericitlencsés dolomitot, meszes-karbonátos-szericites filliteket, mészpálát, agyagpálát, valószínűleg diabázból, tufából keletkezett kovásodott átalakult kőzeteket. Devon képződményeket az ikervári, mihályi, ölbői, büki, rábasömjéni, pinnyei, pecőli, sótonyi, váti, szentgotthárdi fúrások tártak fel.

Karbon képződmények

Karbon képződményeket a Kisalföldön nem ismerünk, még törmelékben sem. Valószínű, hogy a devontól a felsőpermig szárazulat volt a terület.

Perm képződmények

A perm képződményeket a középhegységhez tartozóan a Tét-2, Mesteri-1 fúrások tártak fel és talán a Moson-szólnok-1 is. A fúrásokkal megismert alsó része, a Tét-2 fúrásban vörösbarna homokkő, homokos agyagkő, a homok főként kvarc, kevés földpát és

muszkovit, ritkán cirkon és apatit törmeléke. A homokkő felett 6-8 m anhidrit következik, fehér, rózsaszínű, finomkristályos, amit világosszürke homokkő, barnás agyagkő fed, majd dolomitmárga, palás agyag következik, amelyben Hutter Erika felsőperm mikroflórát határozott meg. A mesteri fúrás is ezt a dolomitos finomszemű homokkövet érte el, ebben végződött. Az alsószalmavári fúrás felsőpermje tarka /zöld-vörös/ gipszeres homokkő vörös és zöldfoltos homokkő, agyagkő, agyagos kötőanyagú konglomerátum mely devon rétegekre telepszik.

Bizonytalan perm-triász átmeneti rétegsor van a Mesteri-1 fúrásban halványvörös homokkő kifejlődésben.

Triász képződmények

A triász képződmények a Kisalföld DK-i részén és középhegységi kifejlődésben találhatók.

Az alsótriász folyamatos üledékképződésnek tűnik a felsőpermmel, hegységképződésnek /pfalzi fázis/ úgy látszik nincs nyoma. Az átmeneti rétegek a Tét-2, Alsószalmavár-1, Mesteri-1 fúrásokban vannak meg, de koruk őslényekkel általában nem bizonyítható. A kampili emelet sötétszürke mészmárga, agyagcsíkos dolomit, dolomitmárga, meszes-homokos agyagkő, krinoidea nyéltagokat, echinoidea váztöredékeket tartalmaz. A felsőkampili emeletbe soroljuk a lemez, sejtes dolomitrétegeket.

A középsőtriász anizuszi emeletből kemény, szürke, apróüreges cukorszövetű dolomit /Mes-1/ algamaradványos dolomit, meszes dolomit /Káld-1/ ismeretes, alga-Triloculina, Valvulina, Variostoma, Globigerina foraminifera fajokat tartalmazó dolomittal /Eor-1/, meszes dolomittal. A ledini emeletet vulkáni tufából keletkezett kloritpikkelyes kovás kőzet, kovás dolomit, dolomitos mészkő, agyagkő képviseli /Mes-1/, Majzon László szerint Duostomina és Lenticulina foraminifera fajokat tartalmaz.

A felsőtriász alsó része a Mesteri-1 fúrásból ismert, ahol a ladini-karni emeletbe helyezhető kovás agyagkőben és dolomitos mészkőben Hutter Erika

már a karni emeletre is jellemző mikroflórát talált. A Sótóny-1 fúrásban is előfordul egy átkristályosodott algamaradványokat tartalmazó dolomitbreccsa, amit kérdésesen a karni emeletbe helyeznek. A nóri emelet üledékei elterjedtebbek. Főként világosszürke, sárgásfehér dolomit, mely Nagyigmánd, Kám, Nagytilaj, Vasvár, Dabrony, Ukk kutatóterületen fordul elő. Kőzettani hasonlóság alapján a Fődolomit Formációval azonosítjuk, bár őslénytani bizonyítékunk nincs, de az őslényekben való szegénység is a fődolomitra vall.

A raetli emeletet a Dachsteini Mészke Formáció képviseli /Nagyigmánd-1/ és kösseni kifejlődésű agyagmárgák, amelyek szintén Nagyigmádon fordulnak elő.

Jura képződmények

A jura képződmények hiányosan, foltokban, lepusztulási maradékként vannak meg. Nagytilajon fordul elő maln és dogger fehér, sárgásfehér, vörhenyes, porcelánszerű mészke és mészmárga, Calpionella faunával. Alatta liász korú kőületeket tartalmazó mészmárga van. Lehetséges, hogy a Nagyigmánd-1 fúrás vörhenyes dachsteini mészke vagy ennek felső része is a jurába /liász/ helyezhető, de őslénytani bizonyítékunk nincs.

Kréta képződmények

A kréta képződmények a Kisalföldön, keleti részén elterjedtek. Alsókrétába soroljuk a Nagytilaj-2 fúrásban talált rétegzetlen, vörös és zöldfoltos mészmárgákat. Jóval elterjedtebb a felsőkréta amit az idősebb képződmények lepusztult felszínén találunk. A felsőkréta alján szárazföldi-édesvízi, vörösbarna tarka agyag, kavicsos homok fordul elő /Celldömölk, Dabrony, Vinár/ amely valószínűleg a Csehbányai Tarkaagyag Formációnak felel meg. Ezen szenon /szanton-masstrichti/ tengeri üledék van, megfelel a Jáki /gryphaeus/ Márga Formációnak, az Ugodi /hippuriteszes/ Mészke Formációnak és a Polányi /inocerámszos/ Márga Formációnak. A Kisalföld délkeleti részén nagy elterjedésűek,

ahonnan átmennek a Zalai-medencébe, az úkki, vinári, celldömölk, dabronyi és talán a sótonyi kutatóterületről ismerjük. Megtalálható Nagytilajtól Nagylengyelig is.

A felsőkréta és a miocén kárpátien emelete közötti képződmények a Kisalföldről hiányzanak, mindössze némi paleogén folyami delta üledéket találtunk a Nagyigmánd-1 fúrásban kavics, lencsés tarka /sárgavörös/ agyag kifejlődésben. Ez a nagy üledékhiány megfelel a larámi, piréneusi kiemelkedésnek, amely a Kisalföld legnagyobb medenceterületét érte.

Miocén képződmények

Az idősebb képződmények erősen lepusztult felszínére, vastag neogén rétegek alján a kárpáti emelet szárazföldi, édesvízi barnászörös, zöldesszürke durva alapkonglomerátum, homokkő és agyagrétegei következnek. Jól felismerhetőek Mihályi, Ölbő, Ikervár, Sótóny, Nemeskolta, Ukk, Dabrony, Celldömölk, Mesteri, Takácsi, Nagyigmánd területén. A törmelék anyaga legnagyobb részben anchimetamorf kőzet, ritkább a mezozoós mészke és dolomit. Korábban bizonyítható tavi-lagúnás őslényekkel. A felső részén a medence belsejében sekélytengeri képződmények vannak, így Pásztori, Tét, Mihályi-19, Borgáta, Pecöl, Mesteri kutatóterületeken finomhomokos agyagmárga, finomszemű homokkő rétegek, amelyek ritkán radioláriákat és kevés foraminiferát tartalmaznak.

A bádeni általában elterjedt és a medencében nagy vastagságú agyag, agyagmárga, finomhomok, glaukonitos homok, vulkáni tufak és tufitos rétegek alkotják. A medence szélein durva törmelékes, vagy lithothamniumos mészke kifejlődésű. Általában gazdag tengeri faunát tartalmaz. Sok helyen anyakőzet jellegű és kőolaj-földgáz nyomos.

A szarmata emelet üledékei regressziós jellegűek, a bádeninél lényegesen kisebb elterjedésűek, és mivel sok helyen az alsópannon legalját sem lehet kimutatni, ezért sokan a miocén és alsópannon között rövid ideig tartó

lepusztulási szakaszt tételeznek fel, amit eredetileg "prepontusi" erózió-
nak neveztek el (Hoernes, 1900; Karrer,
1877; Szádeczky Kardoss, 1938, Sümeghy
1939 stb./, mások ennek létét kétség-
be vonták, mert vannak olyan terüle-
tek, ahol az üledékképződés folyama-
tosnak látszik. A szarmata kifejlődé-
se sekélytengeri, félsósvízi, a meden-
cében márga, agyagmárga, a széleken
durvatürmelék és homokos mészköves.
Hiányzik a medencealjzat nagyobb ki-
emelkedéseiről, mint: Mihályi, Ölbő,
Rábasömjén, Pinnye, Bük, Szentgott-
hárd, az Ukk, Borgáta, Mesteri nagyobb
területekről, Vaszar-Takácsi vidéké-
ről, a Pásztori vulkáni tömeg feletti
területről. Viszont jól fejlett a
Győri-medencében, a Csapodi-árokban,
ahol eléri az 500 m vastagságot és
sötétszürke halmaradványos agyagmárga,
homokos agyagmárga kifejlődésű. Sokban
bizonytalan a jelenléte, mert faujával
nem mutatható ki, bár a bádeni alsó-
pannon rétegsor folyamatosnak lát-
szik. Valószínű az is, hogy helyen-
ként a vékony kifejlődése miatt nem
volt kimutatható.

A kisalföldi miocén jellemző kép-
ződménye a Pásztori, Szanyi fúrások
andezit, karboandezit, trachit kőzetei
és szórt vulkáni anyaga. A vulkáni
működés a kárpáti emeletben kezdő-
dött és valószínűleg még az alsópan-
non elején is tartott, többször is-
métlődve. Trachit erupciókkal indult
és andezit, karboandezit feltörések-
kel folytatódott, miközben vastag
márgarétegek is lerakódtak. Az alsó-
pannon alján biotitos kloritos ande-
zittufa rétegek /Tét-1/ valószínűleg
a pásztori vulkáni működés késői nyo-
mai.

Pannon képződmények

Az alsópannon rétegek csaknem az
egész Kisalföld területén elterjedtek.
A mélyebb medencerészekben általában
jól elkülöníthetők a felső három kő-
zetrétegtani szint jellemző rétegei.
Az alján a Mihályi Konglomerátum For-
máció kevés helyen mutatható ki. Vala-
mivel elterjedtebb a Beleznai Mész-
márga Formáció és általában elter-

jedt a Nagylengyeli Agyagmárga, a Tó-
fej Homokkő és a Drávai Homokkőpados
Agyagmárga Formáció. Az egyik legtel-
jesebb alsópannon rétegsort a Mihályi-
28 fúrásban találjuk, ahol az alsó kb.
240 m a Nagylengyeli Agyagmárga Formá-
ció, felette mintegy 500 m a Tófeji és
180 m a Drávai Formáció. Ezeket a kő-
zetrétegtani szinteket már régebben
ismerjük /Kőrössy, 1965; 1968; 1971/,
az újabb megállapodásoknak megfelelő
neveik kialakulóban vannak.

A felsőpannon az előbbinél is na-
gyobb elterjedésű. A medencében az al-
ján rendszerint elkülöníthető az Újfa-
lui Homokkő Formáció, a magasabb része
rendszerint összefolyó homok, homokos
agyag, homokos márga sűrű váltakozása
és néhol lignitnyomos.

Mindezeket negyedidőszaki folyó-
hordalék, löss fedő és a pliocén-ple-
isztocén bazaltvulkánosság /Somló,
Sághegy/ kőzetei törték át. A bazalt-
vulkánosság medencebéli nyomait a Mi-
hályi-3 fúrás "dolerit" telére /1496-
1506 m/ és az M-10 fúrás 1190 m körü-
li telérei képviselik.

A Kisalföld földtani szerkezeti és fejlődéstörténeti összefoglalása

A paleozoós és idősebb medencealj-
zat bonyolult felépítésű és fejlődés-
történetű, részleteiben nem ismerjük.
Kőolajföldtani szempontból főleg a
medencealjzat felszínének a domborza-
tát kell ismernünk, mint a szénhidro-
gének migrációjának egyik fő befolyá-
soló tényezőjét.

A mezometamorfi és az anchimetamorfi
képződmények elhatárolása bonyolult és
nem ismerjük jól: az ópaleozoikum nyu-
gat felé messzire követhető és a gráci
paleozoikummal lehet kapcsolatban. Ke-
leten viszont élesen elhatárolja a Rá-
ba-vonal.

A paleozoós medencealjzat szilur-
devon képződményeinek elhatárolódása
KEK-NyDNY irányú, ami idősebb szerke-
zeti irányokat képvisel. A medencealj-
zat mai morfológiáját az újalpi /főleg
a stájer/ mozgások alakították ki,
ezek EEK-DDNY irányú magas- és mély
rögvonalakat hoztak létre. Ilyenek

a bük-pinnye-mosonszentjánosi, az ölbői, az Ikervár-répcelak-mihályi magas rögvonulatok és a közöttük levő Isanodi-árok, Győri-medence, pásztori miocén rétegvulkán nagy süllyedéke.

A Rába-vonal mentén érintkezik az ópaleozoós aljzatú medenceresz a középhegységi kifejlődésű újpaleozoós-mezozoós medencésszel. Ennek a délkeleti medencealjzatnak a nagy szerkezete a Középhegység nagy szinklinálisának az északnyugati felemelkedő szárnyán alakult ki, amelyben magasabb helyzetbe kerültek a szinklinális újpaleozoós-mezozoós képződményei. A középhegységi szinklinális és a Rába-vonal a felsőkréta-paleogén folyamán a középalpi hegységképződéssel alakult a jelenlegihez hasonló helyzetűvé, amikor egymástól távol fejlődött földkéreg darabok kerültek egymással szoros érintkezésbe.

Az újpalpi mozgások a Kisalföld délkeleti medencealjzatában EMY-DK irányú magas és mély rögvonulatokat hoztak létre, amelyek a Bakony széléltől a Rába-vonalig követhetők. A magas rögvonulatok a Zala-medencében kezdődnek: Nagylenyvel, Andráshida és a Kisalföldön folytatódnak: nagytilajvasvári, ukk-káldi, vasszar-takácsi, téti és a Nagyvisnád környéki gerincek formájában. A gerincek között mélyebb medencéreszek vannak, amelyek besüllyedése a kárpáti emelet idején kezdődött, a bádeni emeletben váltak kiterjedtebbé és mélyebbé. A szarmata emelet idején visszahúzódt a tengeri előntés. A szarmata-pannon között sok helyen kiemelkedés és lepusztulás nyomai vannak, míg a mélyebb medencéreszekben kiédesedés, de valószínűleg folyamatos üledékképződés volt.

Az alsópannonban megváltozott az üledékképződés jellege, a medencesüllyedés viszonyainak változása következtében. Most már nem csak az árkok, és egyes medencéreszek, hanem az egész medenceterület süllyedni kezdett, bár egyenetlenül, a magas rögök kisebb mértékben. A felsőpannonban viszont az egész medenceterület, a magas rögök területe is nagy mértékben süllyedt,

csak a medenceszéléken kisebb a süllyedés mértéke.

Elsősorban ezek a fiatal mozgások és az ezek által létrejött szerkezetek határozták meg a neogén üledékképződés feltételeit és a kőolaj-földgáz keletkezésének, felhalmozódásának lehetőségeit.

A negyedidőszaki kisebb süllyedések, folyami feltöltődések és a bazaltvulkánosság már csak kevés hatással lehetett a kőolajföldtani viszonyok alakulására.

A kisalföldi kutatás kőolajföldtani eredményeinek és lehetőségeinek összefoglalása

A kisalföldi medenceterület a változott rétegtani és szerkezeti viszonyok szerint több olyan területegységre oszlik, ahol a szénhidrogének keletkezési, vándorlási, felhalmozódási lehetőségei különböztek egymástól. Ezek vizsgálatával az alábbi eredményekre lehet jutni.

A szénhidrogének képződési lehetőségei

A nyugatmagyarországi kristályos pala aljzatú területen a medencealjzat metamorfózisakor a szervesanyag elpusztult. A későbbi odavándorlásra sem kedvezők a lehetőségek: itt a neogén üledék vékony és a szénhidrogének keletkezésére sem kedvező, mert főleg partközeli kifejlődésű, durvaszemű, nem redukciós környezetben keletkezett; az anyagozet jellegű agyagos miocén és alsópannon rendszerint hiányzik.

A kisalföldi ópaleozoós anchimetamorf medencealjzatú területén jelenlévő kőzetekből képződhetett kőolaj- és földgáz. Erre bizonyíték az, hogy a szilur graptolitás rétegek redukciós, sekélytengeri környezetben képződtek. A rétegsor felső, karbonátos része, faciése szerint már olyan szellőzött, sekélytengeri viszonyok közt képződött, mely kevésbé kedvező szénhidrogén-keletkezésre. De mindezek metamorfizálódtak a variszkuszi orogenezis idején és később nagymértékben lepusztultak. Az anchimetamorf meden-

cealjzattal szingenetikusan képződött szerves anyag elpusztult még a neogén lefedettség előtt, ezért ezekre nem számíthatunk. De a környező mély neogén medencérezek felől, árkokból, a neogén folyamán odavándorolt szénhidrogének tárolására alkalmas az anchi-metamorf kőzetek felső, mállott-repedezett része.

A Kisalföld délkeleti, újpaleozoós-mezozoós aljzatú neogén medencéje területén, a mezozoós medencealjzattal együtt képződött szénhidrogénekre is számítani lehet bizonyos mértékig.

A geokémikusaink szerint /Vicián, 1974; Vető, 1977/ a medenceszéleken a mezozoikum nem ment át a kőolajkeletkezés fő hőörténeti szakaszán. Véleményem szerint /Kőrössy, 1971, 1973, 1974/ a mezozoós képződményeink a medencék belsejében, a nagy neogén süllyedés alkalmával átmentek ezen a hőmérsékleti szakaszon és a bennük megmaradt szénhidrogének vándorlásra képessé válhattak, egyszersmind a neogén záró takaró alatt fel is halmozódhattak. A mezozoikumnak ez a része potenciális anyakőzet lehet.

Viszont a mezozoikumnak az a része, amely a hőörténete következtében a neogén előtt már átesett a "kőolajképződés fő szakaszán" és már a neogén letakarás előtt megtörtént az anyakőzetekből való /elsodleges/ elvándorlás és a tárolókőzetekben való felhalmozódás /másodlagos vándorlás/, ott a földtani történések folyamán bekövetkezett a harmadlagos vándorlás, a szétszóródás is, ott a mezozoikum-ból származó kőolaj és földgáz felhalmozódásai a neogén előtti lepusztulási időszakokban megnyíltak, szétszóródtak, elpusztultak.

Végeredményben a Kisalföld mezozoós aljzatú medenceterületein a medencealjzattal szingenetikus kőolaj és földgáz felhalmozódásokra is számíthatunk. Ezért a mezozoós aljzatú medenceterületek reményteljesebbek, mint a kristályos pala aljzatú területek.

Ezek után a Kisalföld neogén medenceüledékeivel a szénhidrogének képződési lehetőségeit az alábbiak szerint értékelhetjük. A nagy mélységű neogén süllyedésekben, mint a Győri-medencében, a Csapodi-árookban, a dabrony-vinári süllyedésekben lerakódott üledékekkel keletkezhetnek szingenetikus szénhidrogének. A szénhidrogének keletkezését bizonyítja a vaszari, csapodi, ivánci, vinári, mosonmagyaróvári /kérdéses/ kőolajnyom, valamint a mihályi, répcelaki, uraiújfalui, ölbői, ikervári, takácsi, pásztori, bősárkányi stb. földgáz, és -nyomoknak a metánnál nehezebb szénhidrogén /gázolin, könnyűolaj/ tartalma. Bizonyították a miocén /Tét-1/ és alsópannon rétegsor anyakőzet jellegű üledékei.

A szénhidrogének keletkezésének lehetőségei tehát több hosszú földtani időszak, korszak idején is megvoltak. De a tapasztalat szerint a szénhidrogén-keletkezési viszonyok a Kisalföldön nem lehettek nagyon kedvezőek. Ennek okát még nem ismerjük. A Kisalföld szomszédságában levő, kisebb kiterjedésű, de mély és vastag neogén üledéket tartalmazó, mezozoós üledékes aljzatú medencék /mint a Zalai- vagy Bécsi-medence/ ismertek gazdag kőolaj- és földgáztelepeiről. A Kisalföld egy részén is van mezozoós medencealjzat, nagy mélységű medencerészek is vannak, a kutatási eredmény mégis szegényes. A kutatás ma állása szerint feltételezhető, hogy itt is vannak felhalmozódások, de még mindig nem találtuk meg azokat.

A tárolás, felhalmozódás lehetősége

A Kisalföldön bőven vannak tárolásra alkalmas képződmények. Tárolásra alkalmas az alaphegység felszínének mállott, repedezett, törésekkel átjárt és környezetéből viszonylag kiemelkedő helyzetű területe. Tároló lehet a mezozoikum üreges-kavernás, karsztosodott felülete és a töréses, zúzott övek, főként a fiatal üledékek eltakart magas rögökben. Felhalmozódásra alkalmas az alaphegység kiemelkedései, magas rögei felett fölbolto-

zódó neogén rétegsor és a kiemelkedő alaphegység oldalain és a medenceszél-eken kiékelődő áteresztőképes rétegsor. Ilyen lehet kedvező szerkezeti helyzet esetén a neogén al-konglomerátum, a medenceszegélyi kifejlődésű miocén durva törmelék és lithothamniumos mészkő, a miocén vulkáni összetlet egyes alkalmas rétegei, az alsópannon alapkonglomerátum /Mihályi/, a Tófej Homokkő Formáció, a Drávai /homokpados agyag/ Formáció egyes homokpadjai, a felsőpannon Újfalu Formáció egyes homokkőrétegei és esetleg e fölötti egyes homokkőrétegek.

Az eddig ismert felhalmozódások tárolókőzetei a következők:

Mihályi-Répcelak-Uraifalu: az alaphegység repedezett mállott felszíne, a neogén alapkonglomerátum, bádeni lithothamniumos mészkő, alsópannon homokkőréteg /Drávai Formáció/, felsőpannon Újfalu Formáció.

Ölbő: repedezett, mállott kristályos pala és devon dolomit, valamint az ezt fedő bádeni lithothamniumos mészkő.

Ikervár: három gáztelep közül kettő a repedezett, mállott kristályos kőzetek tetővidékén, a harmadik a bádeni kavicsos glaukonitos homokkőben alakult ki, mint felboltozódó rétegtelep.

Pásztori területén: két miocén karbotrachit-tufa és -agglomerátum kevéssé éghető gázt ad és a felsőpannon alján az Újfalu Homok Formáció nagyobb, de nem éghető földgáz-előfordulás.

A csapdában való felhalmozódás két tényező függvénye: az odamigrálás gyorsasága és a záró rétegeken át való szétszóródás gyorsasága, mivel tökéletes záródás nincs. Bendefy /1961/ és Kertai /1966/ adatai bizonyítják azt, hogy a Kisalföldön lévő CO₂-gáz ma is áramlik fölfelé a neogén rétegeken át és szétszóródik. Az ismert telepek csapdái nincsenek feltöltve a záródásig, a gáz-víz határ jóval a csapda záródása felett található. A tápterületről a csapdába való /másodlagos/ vándorlás gyenge, lassú; kis mennyi-

ségű lehet a csapdából való /harmadlagos/ elvándorláshoz képest, nagy a szétszóródás, ami egyik magyarázata lehet a kutatás kis eredményességének.

Mint mindenütt, Magyarországon is a földtani szerkezethez idomuló regionális övekbe rendezetten találjuk a kőolaj és földgázelőfordulásokat /Kőrössy, 1964, 1968, 1971, 1973/. A Kisalföldön eddig egy ilyen övet ismerünk, a Mihályi, Répcelak. Ölbő, Ikervár helyi felhalmozódásokkal, mindegyikben több teleppel. Az itt több csapdában felhalmozódott földgáz azonos eredetét az összetételének hasonlósága bizonyítja.

A regionális övben felhalmozódott földgáz több forrásból származik. Jellemzi a CO₂ nagy aránya. A szénsav származásával először Bendefy /1961/ foglalkozott és arra az eredményre jutott, hogy a Kisalföldön és Ausztria területén "száz és száz helyen megfigyelhető" szabad szénsav feltörés /melyek közül sokat ismertet/ a metamorf kőzetekkel van kapcsolatban, és a posztvulkáni eredet nem fogadható el. Kertai /1966/ részletesen vizsgálta ezt a kérdést, végül ő is a metamorf eredethez jutott és a földgáz ma is folyó vertikális vándorlását bizonyította. Szerinte a fölfelé migráló CO₂ a szénhidrogének képződéséhez szükséges hipertrófiát is elősegítette. Ez azonban a Kisalföldön valószínűleg csak az alginitek keletkezésére érvényes /Jámbor és Solti, 1975/, mert máshol az üledékes medencében nem tapasztalunk az organikus anyag különösen nagy felszaporodását.

Az előbbieket szerint a Mihályi-Ölbő regionális akkumulációs öv földgázának CO₂-tartalma nyugat, északnyugat irányban levő gyűjtőterületek felől migrálhatott, a metamorf medencealjzat fölterjedési területe felől. Ennek a gáznak szénhidrogén-tartalma pedig főleg dél, délkelet felől származik, a mezozoós aljzatú medence terület és a Zalai-medence irányából, amerre a gáz szénhidrogén tartalma általában növekszik. Ezt a további kutatások érdekében figyelembe kell

venni.

Hogy miért járt viszonylag kevés eredménnyel a kutatás, a Kisalföldön, erre a fontos kérdésre az alábbiakban lehet válaszolni.

Nem ismerjük a kis eredményesség okát, a hasonló felépítésű Bécsi- és Zalai-medencében, kis területen nagy kőolaj- és földgáz előfordulások vannak: amit valószínűleg több tényező szerencsés találkozása okoz, amelyek a Kisalföldön talán nincsenek meg, illetve másképpen viszonyulnak egymáshoz, kevésbé kedvezően.

A szénhidrogén-képződés egyik legkedvezőbb területe a Kisalföldön a mezozoós aljzatú délkeleti medence-rész, aminek nagy részén DK felé nyitottak a szerkezetek. A záródás hiánya a szénhidrogének nagy részének eltávozását, szétszóródást okozhatott. Ezen a területen jól záródó csapdákat kellene felkutatni.

A kutatás menete nem volt eléggé tervszerű. Időben nagyon széthúzódtott, közben a terület megítélése megváltozott, a kutatás eszközei tökéletesedtek. A fejlettebb eszközökkel időnként szinte előlről kellett volna kezdeni a munkát. Sok terület kutatása nem befejezett, félbemaradt, vagy csak elkezdődött, mert más területek jobb eredményei elvonták az eszközöket.

A kutatófúrások kitűzése idején a geofizikai mérések és kiértékelésük fejletlenebb volt a mainál. Most sokkal jobban előkészített helyekre lehet kitűzni a fúrásokat, a legreményteljesebb fúrás-pontok jobban meghatározhatók. A korszerű szeizmikát reményteljesebbnek ítélt területeken alkalmaztuk, a Kisalföldre kevés jutott. A mostani tökéletesebb eszközökkel meghatározott legkedvezőbb pontokra kitűzött kutatófúrások eredményesebbek lehetnek.

Több kutatófúrásban nem ismerjük pontosan a szerkezeti helyzetet. A záródó szerkezet jelenléte csak Répcelak, Mihályi, Ölbó, Ikervár esetén bizonyított, a többinél kérdéses. A

fúrások kitűzésekor sokat bízunk a szerencsés véletlenre, ami munkánkban nem nélkülözhető, de alaposabb előkészítéssel szerepe csökkenthető. Vannak kutatóterületek, ahol jó nyomokat találtunk, de hiányzik a jó tárolókőzet. A sikerhez szükséges feltételek nem találkoznak szerencsésen.

A fúrási technika nem minden esetben volt képes megoldani a feladatokat. Többször nem fúrtuk át teljesen a reményteljes üledékeket. A rétegvizsgálatok sem voltak mindenkor kifogástalanok.

A kevés eredményesség tőlünk függetlenül adott, és a tőlünk függő, tanulságos okait sorolni lehet még, de így is nyilvánvaló, hogy a jó eredményességhez sok tényező szerencsés összejátéka szükséges. A Kisalföldön eddig nem volt ilyen szerencsénk.

További kisalföldi kutatási lehetőségek

Az eddigi kutatás tanulságai szerint kijelölhetők a legreményteljesebb területek. Három nagyobb területre gondolhatunk:

1. Folytatni kell a kutatást a regionális felhalmozódási övtől délre az Ikervár és Nagylengyel közötti területen, ahol a tapasztalat szerint dél felé növekszik a szénhidrogén-tartalom. Ezen a területen korszerű, átnézetes, majd a legreményteljesebb helyeken részletes szeizmikus mérések után a bizonyítottan legkedvezőbb pontokon új kutatófúrások szükségesek.

2. Ugyanígy az olajnyomos Vaszar-Vinár-Mihályi-Szany közti területen korszerű szeizmikus mérésekkel meg kell határozni a legkedvezőbb szerkezeti viszonyokat és e pontokra kutatófúrásokat kell kitűzni.

3. A Cyőri-medence szélein, majd a belsejében korszerű szeizmikus módszerekkel meg kell határozni a legkedvezőbb kutatási pontokat, és fúrásokkal fel kell tární a területet.

Végül meg kell vizsgálni és részletesen fel kell dolgozni az anyagát azoknak a területeknek, ahol már elkezdődött a kutatás, de nem fejeződött be,

és el kell dönteni azt, hogy a mai korszerűbb eszközökkel van-e remény jobb eredmény elérésére.

Igen sokat kell foglalkozni a területtel, új és új medence-térképsozokat kell készíteni és az összefüggéseket kell tisztázni. Több szakember egymástól független, egymástól különböző módszerű feldolgozásának eredményeire van szükség és az eredményeknek a legtapasztaltabbak által való elbírálása. Új, de mindig a mindenkori tényekre alaposan elgondolásokat kell kidolgozni, amelyek nem csupán a szárnyaló fantázia születtei, hanem a meglehető geofizikai, geokémiai, geológiai adatok elemzéséből levonható következtetések.

E. De Golyer szerint „a kőolaj felkutatása a szerencse és tudás kombinációja és a kettő között a szerencse a fontosabb. A szerencse egyedül sikert hozhat, de a tudás cohasem elegendő”.

Azt hiszem el kell fogadnunk a nagy tapasztalatnak ezt a lecsúszását. De a siker két tényezője közül a tudás, az ismeret az, ami tőlünk függ. Ezért a geofizika, geokémia, geológia adatainak helyes olajgeológiai értelmezése és alkalmazása marad a feladatunk.

Végzetül hálás köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik munkám elkészítését és megjelentetését lehetővé tették. Elsősorban köszönet illeti Dr. Hámor Gézát, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóját és Dr. Jámbor Áron főosztályvezetőt, akik e munkával megbíztak, lehetővé tették és mindenben támogattak. Köszönetem fejezem ki az olajipar dolgozóinak, a geológus, geofizikus és fúrásai szakember munkatársaimnak, akik a Kisalföld földtani ismereteit gyarapították. Nevüket az irodalomjegyzék tartalmazza.

Irodalom

A kéziratos jelentések az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, illetve a Magyar Állami Földtani Intézet adattá-

rában találhatóak.

Ádám O./1953/: Mihályi, Pinye, Vát területén végzett reflexiós szeizmikus mérések. Kézirat.

Ádám O./1953/: Jelentés 1953.VI. hónapban Mihályi, Szany között végzett reflexiós mérésekről. Kézirat. 1953.IX.09.

Balázs E./1966/: Felsőperm lagúnás üledékek a Kisalföld medencealjzatában. Kézirat.

Balázs E./1967/: A nyugat-kisalföldi medencealjzat ópaleozoós képződményeinek közettani vizsgálata. Kőolaj- és Földgázbányászat Tudományos-Műszaki Közleményei 1967/II, 304-321.

Balázs E./1971/: A Kisalföld medencealjzatának rétegtani viszonyai. Kőolaj- és Földgázbányászat Tudományos-Műszaki Közleményei, 1971, pp. 19-21.

Balázs E./1971/: A Kisalföld medencealjzatának ópaleozoós kőzetei. MÁFI Évi Jel. 1969-ről, 659-673.

Balázs E./1975/: Felsőperm lagúnás üledékek a Kisalföld medencealjzatában. Földtani Kutatás 13/4, 17-25.

Barnabás K./1948/: Mélyfúrások a Mihályi területen. Kézirat, 1945. K.03.

Deck-Mannagetta, P./1976/: A Keleti Alpok szerkezete és fejlődése, tekintettel Nyugat-Magyarországra. Általános Földtani Szemle 9, 5-20.

Bendefy, L./1961/: Vas megyei mélyfúrások. Vasföld 2, 26-44.

Bendefy L./1962/: Közép-Európa legbővebb kővízű kútja. Hidrológiai Tájékoztató, 4, 1-3.

Bodszay I./1966/: Az Ikervár-Sótony terület összefoglaló földtani jelentése. Kézirat, 1966.XII.10., Nagylengyel.

Csath B./1982/: Kútjavítás Bük fürdőtelepen. Vízkutatás 1982/4, 3-8.

Dank V., Bodszay I./1971/: A magyarországi potenciális szénhidrogénkutatások földfejlődéstörténeti háttere. MTA X. Osztály Közleményei

- 4/2-4, 261-268.
- Dank V./1979/: A Dunántúli-dombság szénhidrogén perspektívái. Földrajzi Közlemények 103/1-3, 163-170.
- DKFÜ /Dunántúli Kutató-Feltáró Üzem/ Geológiai Osztály /1966/: Az Ikervár-Sótonyi terület összefoglaló földtani jelentése. Kézirat.
- DKFÜ Geológiai Osztály /1970/: A Mihályi kutatóterület földtani zárójelentése. OKGT Adattár.
- Erdélyi Fazekas János /1946/: Regional-Tectonical and Palaeogeological Sketch of the Mihályi Area. Kézirat, 1946.VIII.30.
- Erdélyi M./1971/: Nyugat-Dunántúl és a Kisalföld vízföldtana. Hidrológiai Közlemények 51/11, 485-499.
- Erdélyi M./1979/: A Kisalföld hidrogeológiája és hidrodinamikája. Hidrológiai Közlemények 1979/7, 290-300.
- Perenczi I./1925/: Geomorfológiai tanulmányok a Kis Magyar Alföld déli öbleiben. Földrajzi Közlemények 55.
- Franyó F./1967/: Negyedkori rétegek vastagsága a Kisalföldön. MÁFI Évi Jelentése 1965-ről, 443-458.
- Franyó F./1971/: Magyarász Magyarország 1:200 000-es földtani térképsorozatához, L-33-VI Győr. MÁFI, p. 157.
- Franyó F., Erhardt Gy., Jaskó S., Juhász Á., Széles M., Szűcs L., Wein Gy./1976/: Magyarász Magyarország 1:200 000-es földtani térképsorozatához, L-33-XI, Zalaegerszeg, MÁFI, p. 144.
- Fülöp J./1966/: Gazdasági szempontból legjelentősebb hegységeink és medencéink átfogó, sokoldalú és részletes földtani vizsgálata. MÁFI Évi Jelentése 1964-ről, 9-14.
- Fülöp J./1979/: Ausztria és Magyarország geológiai kapcsolatai. Földtani Kutatás 22/1-2, 1-4.
- Hámor G., Jámbor Á./1971/: A magyarországi középsőmiocén. Földtani Közlemény 101/2-3, 91-102.
- Hoernes R./1900/: Die vorpontische Erosion. Sitzungsberichte d. k. Akad. Wiss., Abt. II., 109, 811-856, Wien.
- Hoffmann K./1877/: Mitteilungen der Geologen der k. ung. Geol. Anstalt über die Aufnahmearbeiten im Jahre 1876. Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt.
- Jámbor Á./1971/: A magyarországi szarmata. Földtani Közlemény 101, 103-106.
- Jámbor Á., Solti G./1975/: Geological conditions of the Pannonian oil-shale deposit recovered in the Balaton Highland and at Kemeneshát. Acta Mineralogica-Petrographica 22/1, 9-28, Szeged.
- Jámbor Á./1980/: A Dunántúli-középhegység pannon képződményei. MÁFI Évkönyve 62, 259 p.
- Jámborné Knéss M./1963/: Győr strandfürdő termásvíz-kutató mélyfúrása összefoglaló jelentése. Földtani Kutatás 1963, p. 52.
- Jámborné Knéss M., Craveczné Scheffer Anna/1963/: Pápa kastélykerti termásvíz-kutató fúrás földtani jelentősége. Földtani Kutatás.
- Janocsek, R./1963/: Das Tertiär in Österreich. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien 56/2, 319-360.
- Juhász Á./1967/: A Kisalföld keleti peremének ópaleozoós képződményei. Kőolaj- és Földgázbányászat Tudományos-Műszaki Közleményei 1967/II, 285-293.
- Karrer, F./1977/: Geologie der Franz Joseph Hochquell-Leitung. Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt.
- Kertai Gy./1967/: A magyarországi földgázkinos és CO₂ tartalmának keletkezése. MTA X. Osztály Közleményei 1/2-4, 199-213.
- Kisházi P./1975/: Hozzájárulások a Soproni-hegység metamorf kőzeteinek ismeretéhez. Földtani Kutatás 18/4, 27-31.
- Korpás L., Nagy E., Némédi Varga Z./1971/: Alsószalmavár-1 sz. szerkezetkutató fúrás anyagvizsgálati eredményei. MÁFI Adattár 1393/2.
- Kőrössy L./1958/: Adatok a Kisalföld mélyföldtanához. Földtani Közlemény 88/3, 291-298.
- Kőrössy L./1964/: A kőolaj- és földgáz-

- kutatás módszertani kérdései. Földtani Kutatás 7/2-3, 1-6.
- Kőrössy L./1965/: Nyugat-magyarországi medencék rétegtani és szerkezet-tani felépítése. Földtani Közlöny 95/1, 23-36.
- Kőrössy L./1968/: Entwicklungsgeschichte und paläogeographische Grundzüge des ungarischen Unterpannon. Acta Geologica Acad. Sci. Hung. 12, 199-217.
- Kőrössy L./1971/: A kőolaj- és földgáz-migráció és akkumuláció lehetősége a magyarországi üledékes medencék földtani fejlődéstörténete folyamán. MTA X. Osztály Közleményei 4, 2-4, 269-279.
- Kőrössy L./1973/: Magyarország regionális kőolaj- és földgáz-migrációs-akkumulációs térképe és a nagy felhalmozódások lehetőségei. MTA X. Osztály Közleményei 6/1-4, 117-123.
- Kőrössy L./1974/: A magyarországi mély- és nagy mélységű kutatás. Magyar Olajipari Múzeum Évkönyve 1969-1974, pp. 187-199, Zalaegerszeg.
- Kőrössy L./1980/: Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében. Földtani Közlöny 110/3-4, 473-484.
- Kövári J./1968/: Mikropaleontológiai vizsgálatok a hazai kőolajkutatásban. Földtani Közlöny 98/1, 47-54.
- Kretzoi M./1936/: Jelentés a Dunántúl délnyugati részén végzett geológiai felvételekről. MÁFI Adattár.
- Kretzoi M./1936/: Jelentés az 1935. évben a Dunántúlon végzett geológiai felvételekről. MÁFI Adattár.
- Lányi J./1959/: A Magyar Kisalföld mélyszerkezete a geofizikai mérések alapján. Geofizikai Közlemények 8/4.
- Mészáros L./1968/: A Mihályi nagyszerkezet uraiújfalu területének előzetes földtani zárójelentése és a felsőpannon földgáztelepek készlet-számítása. Kézirat.
- Mészáros L./1970/: A kisalföldi szénhidrogénkutatás földtani eredményei. Kézirat, p. 36.
- Mészáros L./1970/: A mihályi kutatási terület földtani zárójelentése. Kézirat.
- Németh G./1967/: Az ölbői szerkezet mély-földtani viszonyainak rövid összefoglalása. Kézirat.
- OKGT /Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt/ /1975/: Mihályi, Répcelak, Uraiújfalu CO₂- és CH₄-felhalmozódási övezet kiegészítő lehatároló kutatási programja. Kézirat.
- Oravecz J./1964/: Szilur képződmények Magyarországon. Földtani Közlöny 94, 3-9.
- Papp S./1939/: A Magyar-Amerikai Olajipari Rt. földiolaj és földgáz kutatásai a Dunántúlon. Bányászati és Kohászati Lapok 72/9, 200-241.
- Pávai Vajna F./1917/: A földkéreg legfiatalabb tektonikai mozgásairól. Földtani Közlöny 47, 249-253.
- Pávai Vajna F./1919/: A Dunántúl földgáz és petróleum kincseről. Bányászati és Kohászati Lapok, 1919.
- Pávai Vajna F./1921/: A magyar földgáz és petróleum geológiájáról. Bányászati és Kohászati Lapok, 1921.
- Pávai Vajna F./1925/: A földkéreg legfiatalabb tektonikai mozgásairól. Földtani Közlöny 55, 63-85.
- Pávai Vajna F., Maross F./1937/: Sümeg és Ukk községek vízellátása. MÁFI Evi Jelentése 1929-32-ről, 479-494.
- Posgay K./1967/: A magyarországi földmágneses hatók áttekintő vizsgálata. Geofizikai Közlemények 16/4, 23-118.
- Ságh Gy., Vándor B., Varga I./1967/: A Kisalföld refrakciós méréseinek földtani eredményei. Földtani Közlöny 97/2, 160-166.
- Scheffer V./1936/: Jelentés a Mihályi környéki mágneses mérésekről, 1936. I.25.-II.20. közzét. Kézirat.
- Scheffer V., Kántás K./1949/: A Dunántúl regionális geofizikája. Földtani Közlöny 79/1-4, 327-360.
- Sümeghy J./1939/: A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannon üledékeinek összefoglaló ismertetése. MÁFI Évkönyve 32, 67-254.
- Szádeczky Kardoss E./1938/: Geologie der rumpfungarlandischer Kleinen Tiefbene. Mitteilungen der bergund hüttermännischen Abteilung an der

kgl. ung. Palatin-Joseph-Universi-
 tat für Technische und Wirtschaft-
 wissenschaften, 10/2, XV+ 444 p.
 Szentés F./1968/: Magyarázó Magyaror-
 szág 1:200 000-es földtani térkép-
 sorozatához, L-34-I, Tatabánya.
 MÁFI, Budapest.

Tomor J./1953/: Szakvélemény a Dunántúl
 szénsavtermelési lehetőségeiről.
 Kézirat.

Vajk R./1934/: Adatok a Dunántúl tekto-
 nikájához a geofizikai mérések alap-
 ján. Földtani Közöny 73/1-3, 17-38.

Vendel M./1929/: Die Geologie der Umge-
 bung von Sopron. Bány. Koh. Osz. K. Oszt.
 Közl. pp.225-272.

Vendel M./1929/: Sopron környékének geo-
 lógiája. Erdészeti Kísérletek 32/2,
 237-267.

Vendel, M., Franyó F., Balázs E., Deák
 M., Erhardt Gy., Jaskó S., Marczel
 F., Szűcs L., Wein Gy./1981/: Magyar-
 rázó Magyarország földtani térkép-
 sorozatához, L-33-V, Sopron. MÁFI,
 Budapest, 132.p.

Vető I./1977/: Szénhidrogén keletkezési
 folyamat becsülésének kritikai vizs-
 gálata, alkalmazása a hazai szén-
 hidrogén-kutatásban. Kandidátusi
 értekezés, kézirat.

Viczián I./1974/: Agyagásványok és dia-
 genezis Magyarország üledékes kőze-
 teiben. Kandidátusi értekezés, kéz-
 irat.

Wein Gy./1969/: Tectonic review of the
 Neogene covered areas of Hungary.
 Acta Geologica Acad. Sci. Hung. 13,
 399-436.

Wein Gy./1971/: A Dunántúl neogén réte-
 gekkel fedett ÉNy részének szerke-
 zetföldtani vázlata. MÁFI Evi Jelen-
 tése 1969-ről, 563-582.

Wein Gy./1972/: A Kisalföld neogén
 előtti aljzatának szerkezetföldtani
 vázlata. Magyar Geofizika 13/4-5,
 187-197.

Wein Gy./1972/: Magyarország neogén
 előtti szerkezetföldtani fejlődésé-
 nek összefoglalása. Földrajzi Köz-
 lemények 96/4, 302-328.

CKGT /1935-1982/: A Kisalföldi kőolaj-
 kutató fúrások kútkönyvei. Kéziratok.

A szerző saját jegyzetei és dolgozatai,
 1942-1982. Kéziratok.

HELYNÉVMUTATÓ

Az aláhúzás a kutatási területek nevét,
 ill. oldalszámát jelzi. T = térkép, SZ =
 = szelvény.

Ács 104, 118, 146, 154
Alsószalmavár /Vanyola/ 147, 160
 Alsóújlak T129
 Andrásida /Zalaegerszeg/ 163
 Bábolna, Eábolnapusztá T118
 Bábolnapusztá /Eábolna/ T118
 Babót T105
 Bakonyszücs 104, 148, SZ148
 Bazin /Pezinok/ 158
 Beled, Vica T105
Borpatá 104, 126, 128, T128, SZ128, 129,
 T130, SZ130, 161, 162
 Bő 114, T114,
 Bögöt T132
Bősárköny 104, 108, 148, 155, 164
 Budafa /Kiscseh/ 104
Bük 103, 104, 110, 111, 112, 113, 160, 162,
 163
Cellőmölk 103, 104, 128, 129, T130,
 SZ130, 137, 142, 152, 161
 Csánig T106
Csapod 103, 104, 108, 112, T113, 140, 149,
 150, 156, 162, 163, 164
 Csorna 103
 Csót 147, T147
 Csögle 128, 137, 142
 Csörötnek T136
Dabrony 103, 104, T137, SZ138, 140, 142,
 152, 161, 164
 Dénesfa T106
 Dunaremete 103
 Ebergőc T150
 Fehértó 148
 Felpéc T139
 Fertőd T150
 Fertőendréd T150
 Fertőrákos 157
 Fertőszentmiklós T150
 Fertőszéplak 150
Gersekarád /Gersekarát/ 104, 153
 Gersekarát, Gersekarád 104, 153
Gönyü /Gönyü/ 104, T146, SZ146, 154
 Gönyü, Gönyü 104, T146, SZ146, 154

Gyömöre T139
 Győri-medence 103, 113, 118, 140, 146,
 148, 149, 150, 154, 155, 156, 157,
 162, 163, 164, 166
 Győr, Bercsényi liget 155
 Győrő T105
 Győrszabadhegy 155
Győrszemere 104, 154
 Hánta 118
 Hegyeshalom T157
 Hegykő T113, 158
Ikervár 104, 118, 124, 130, 131, SZ131,
 132, 134, 138, 160, 161, 163, 164
 165, 166
Ivenc 103, 104, 121, 164
 Jákfa T106
 Járóshalma 127
 Járósháza 126
 Járóssomorja /Mosonszentjános/ 103, 104,
 108, T149, 155, 158, 159, 163, 105,
 149
Kálca 103, 104, 123, 126, 127, T128,
 SZ128, 152, 158, 160, 163
Kám 104, 123, 127, T128, SZ128, T132,
 161
 Kapuvár 103, 105, T112
 Karkóc /Trakovice/ 151
 Kiscsehi, Eudafa 104
 Kisfalud /Mihályi/ 105, T105
 Kis-Kárpátok 157, 158
 Kolta /Nemeskolta/ 104
 Komárom 118, 146
 Körmend 103, 111, 112
 Kőszeg 102, 103
 Lajta-hegység 157, 158
 Levél 156, T157
 Lovászpátona 139, SZ148
 Magyarlak T136
 Magyaróvár /Mosonmagyaróvár/ 156
 Marcalgergelyi T137
 Máriaújfalu /Szentgotthárd/ T136
Mesteri 104, 127, 128, T130, SZ130,
 130, 142, 160, 161, 162
Mihályi 103, 104, T106, 110, 111, 112,
 114, 121, 126, 132, 134, 135, SZ145,
 148, 149, T149, 150, 155, 159, 160,
 161, 162, 163, 164, 165, 166
 Mihályi, Kisfalud 105
 Monostortétény /Tadten/ 156
 Mosonmagyaróvár, Magyaróvár 156, T157,
 158, 164
Mosonszentjános /Járóssomorja/ 103, 104,
 105, 108, 149, T149, 155, 158, 159,
 163
 Mosonszentpéter 104
Mosonszolrok 104, 156, 158, 159
 Nádasd T122, 153
 Nagyalásony T137, 152
Nagyigmánd 104, 117, 146, 161, 163
 Nagylengyel 124, 126, 130, 143, 161,
 163, 166
 Nagyszentpálos-puszta 154
Narvtilai 103, 104, 115, 123, 124, SZ129,
 161, 163
 Nemeskér 112
Nemeskolta 104, 130, SZ131, 138, 160, 161
 Nemesszalók 137, T137, SZ138
 Nick T106
 Nyőgér, Pápanyőgér T147
Ölbő 104, 111, SZ112, 114, 132, 134, 135,
 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166
 Órimagyarósd T122
 Pamhagen /Pomogy/ 156
 Pápa SZ 111, T141
 Pápanyőgér /Nyőgér/ T147
Pásztori 103, 104, 105, 110, 143, 161,
 162, 163, 164, 165
 Pátfalú /Podersdorf/ 155
Pecöl 104, 114, T132, 138, 160, 161
 Pér 104
 Petőháza T150
 Pezinok /Bazin/ 158
Pinnye 104, 108, 110, 112, 111, 150, T150,
 153, 159, 160, 162, 163
 Podersdorf /Pátfalú/ 155
 Pomogy /Pamhagen/ 156
 Porpác 111
 Pósfá T132
 Rábacsanak T143
 Rábapátona 110
 Rábapordány T143
 Rábasebes 110
Rábasömjén /Sárvár/ 104, 114, T132, 134
 SZ 134, 160, 162
Rajka 104, 158, 159
Réncelak 103, 104, T106, 110, 111, 112,
 126, 130, 132, 134, 135, 163, 164, 165,
 166
 Répceszemere T106
 Röjtökmuzsaj 111, T113, T150
 Rönök T136
 Rust /Ruszt/ 157
 Ruszt /Rust/ 157

Sághegy 162
 Sarród T150
 Sárvár 104, 118, T132, 134
 Sárvár, Rábasömjén 104, 114, T132, 134,
 SZ134, 160, 162
 Somló 162
 Soproni-hegység 156, 157
Sótony 118, T132, 160, 161
 Sümeg 126, 127, 158
Szany 104, 109, SZ111, SZ144, 162, 166
 Szárföld 105
 Szeleste 103, T132
Szentgotthárd 104, 121, 135, 160, 162
 Szentgotthárd, Máriaújfalu T136
 Szil T143
 Szilsárkány T143
 Szitánfa T106
 Szombathely 103, 118
 Tacten /Monostortétény/ 156
 Tárány 117, T118
Takácsi 104, SZ111, T129, 138, 140, 160,
 161, 162, 163, 164
Tét 104, 125, 138, 140, 144, SZ148, 155,
 160, 161, 162, 163, 164
 Trakovice /Karkóc/ 151
Lak 103, 104, 123, 127, 152, 158, 161
 162, 163
 Uraiújfalu 106, T106, 108, 109, 164,
 165
 Vadosfa T105
 Vámoscsalád T106
 Vanyola T147
 Vanyola /Alsószalmavár/ 147, 160
 Vasszentmihály T136
Vasvár 103, 104, T116, 124, T129, SZ129,
 153, 161, 163
Vaszar 104, 125, T129, SZ130, 138, 140
 T141, 144, SZ145, 148, 160, 162, 163,
 164, 166
Vát 103, 104, 108 110, 112, SZ112,
 114, 160
 Vica /beled/ T105
 Vid T137
Vinár 104, 136, 140, 142, 153, 161, 164,
 166
 Zalaegerszeg, Andrásbida 163
 Zalaháshágy T122

A mutató az 1985-ös helységnévtár
 alapján készült.

0. ábra. A kisalföldi kőolajkutatás át-
 tekintő térképe /100/
 1. ábra. A Mihályi-Répcelak szerkezet
 É-i, Mihályi részének térképe, a neogén-
 nél idősebb képződmények felszínének
 szintvonalaiival. /105/
 2. ábra. A Mihályi-Répcelak szerkezet
 D-i, Répcelak részének térképe a neogén-
 nél idősebb képződmények felszínének szint-
 vonalaival /106/
 3. ábra. Földtani szelvény a Mihályi-Répce-
 laki földgázelőforduláson /108/
 4. ábra. Földtani Szelvény Szany--1, Taká-
 csi--1, -2 és Pápa-2 fúrásokon át /111/
 5. ábra. Földtani Szelvény Vát és Ölbő
 között /112/
 6. ábra. A vátí és ölbői fúrások hely-
 színrajza /112/
 7. ábra. Földtani szelvény a Pinnye-1
 és -2 fúráson át /113/
 8. ábra. A Pinnye környéki fúrások hely-
 színrajza /113/
 9. ábra. Földtani szelvény a Bük-1 és -2
 fúráson át /114/
 10. ábra. A büki fúrások helyszínrajza
 /114/
 11. ábra. A nagytilaji kutatóterület
 térképe a mezozoikum felszínének szint-
 vonalaival /116/
 12. ábra. Földtani szelvény a Nagytilaj-
 -4, -1 és -2 fúráson át /117/
 13. ábra. A nagyigmándi fúrások helyszín-
 rajza /118/
 14. ábra. Földtani szelvény a Nagyigmánd-
 -1 és -2 fúráson át /118/
 15. ábra. Az ikervári földgázelőfordulás
 térképe a harmadidőszak előtti képződmé-
 nyek mélységével /120/
 16. ábra. Földtani Szelvény az Ikervár-
 -2, -1, -4 és -6 fúráson át /120/
 17. ábra. Földtani szelvény az Ikervár-
 -8, és a Sótony-2 és -1 fúráson át /120/
 18. ábra. Földtani szelvény az Ivánc-1
 és -2 fúráson át /122/

19. ábra. Az ivánci mélyfúrások helyszínrajza a környező fúrásokkal és a harmadidőszaki medence mélységvonaláival /122/
20. ábra. Átnézetes földtani szelvény a kám-1, Káld-1 és Borgáta-1 fúrások között /128/
21. ábra. Kám, Káld és Borgáta fúrások környékének térképe a preneogén képződmények mélységével /128/
22. ábra. A Vasvár-1 fúrás helyszínrajza, szeizmikus mélységvonalakkal /129/
23. ábra. Földtani szelvény a Vasvár-1 és a Nagytilaj-i fúrások között /129/
24. ábra. A vaszari fúrások helyszínrajza a harmadidőszak előtti képződmények felszínével /129/
25. ábra. Földtani szelvény a Vasvár-2, -1 és -3 fúrásokon át /130/
26. ábra. Földtani szelvény Borgáta-1, Mesteri-1 és Celldömök-1 fúrásokon át /130/
27. ábra. Borgáta, Mesteri és Celldömök kutatóterület helyszínrajza a harmadidőszak előtti felszín mélységével /130/
28. ábra. Földtani szelvény Nemeskoltai-3, -2 és az Ikervár-2 fúrások között /131/
29. ábra. A nemeskoltai és a környező fúrások térképe a harmadidőszak előtti felszín mélységvonaláival /132/
30. ábra. Az ölbői földgázelfordulások térképvázlata a harmadidőszak előtti képződmények szintvonaláival /132/
31. ábra. Földtani szelvény az Ölbő-5, -2, -1 és -4 fúrásokon át /133/
32. ábra. Földtani szelvény az Ölbő-6, -1 és -8 fúrásokon át /133/
33. ábra. Földtani szelvény az Ölbő-6, -3 és a Kábasömjén-1 fúrásokon át /134/
34. ábra. A Szentgotthárd-1 és -2 fúrások helyszínrajza /136/
35. ábra. Földtani szelvény a Szentgotthárd-1 és -3 fúrásokon át /136/
36. ábra. A vinári és dabronyi fúrások helyszínrajza /137/
37. ábra. Földtani szelvény a Vinár-1 és a Dabrony-1 fúrásokon át /138/
38. ábra. A tét-i kutatóterület térképvázlata /139/
39. ábra. Földtani szelvény a Tét-1 és -2 fúrásokon át /140/
40. ábra. A Takácsi-1 és -2 fúrások helyszínrajza /141/
41. ábra. Földtani szelvény a Takácsi-1 és -2 fúrásokon át /142/
42. A pásztori fúrások helyszínrajza /143/
43. ábra. Földtani szelvény a Pásztori-4, -1 és a Szany-1 fúrásokon át /144/
44. ábra. Földtani szelvény a Mihályi-2, Pásztori- és a Vasvár-1 fúrásokon át /145/
45. ábra. Az Ács-1 és a Gönyü-1 fúrások helyszínrajza /146/
46. ábra. Földtani szelvény a Gönyü-1 és az Ács-1 fúrások között /146/
47. ábra. Az Alsószalmavár-1 fúrások helyszínrajza /147/
48. ábra. Földtani szelvény a Tét-2, Alsószalmavár-1 és Bakonyszücs-1 fúrásokon át /148/
49. A Bősárkány-1 fúrások helyszínrajza /149/
50. ábra. Földtani szelvény a Mosonszentjános-1, Mihályi-4 és Bősárkány-1 fúrásokon át /149/
51. ábra. A Csapod-1 és a Pinnye-1 fúrások helyszínrajza /150/
52. ábra. Földtani szelvény a Pinnye-1 és a Csapod-1 fúrások között. /151/
53. ábra. A Gersekarád-1 fúrások környékének szeizmikus térképe, mélységvonalakkal és feltételezett törésekkel /153/
54. ábra. A Mosonszolnok-1 és -2 fúrások környékének térképe /157/
55. ábra. Földtani szelvény a Mosonszolnok-1 és -2 fúrásokon át /157/

Az átfúrt képződmények kortáblázata kutatási területenként

Kutatási terület	olcalszám	Kortáblázat																				
		Kvarter	Felsőpannon	Alsópannon	Bazalt	Andezit	Szarmata	Bádeni	Kárpáti	Ottományi	Oligomiocén	Eocén	Paleocén	Kréta	Jura	Triász	Perm	Karbon	Devon	Szilur	Paleoz. ált.	Kristályos
Acs	146	X	X	X				X							3							
Aisószalmavár	147	X	X	X						X					1	3		2				
Borgáta	126		X	?			?	?	?						2							
Bősárkány	148	X	X	X		X	X	X														
Bük	113	X	X	X				X										X				
Celldömölk	142	X	X	X			?	X	X				3									
Csapod	150	X	X	X				X	X												X	
Dabrony	152	X	X	X			?	X	?				3		3							
Gersekarád	153	X	X	X				X							3							
Gönyű	154	X	X	X			?	X	?						3							
Gyórszemere	154	X	X	X				X							3	2						
Ikervár--Sétony	118	X	X	X		?	X	X	?				X		3			?	?	X		
Ivanc	121	X	X	X			?	X					3		3							
Káld	127	X	X	X				X	X						2							
Kám	123	X	X	X	?	?	?	X							3							
Mesteri	128	X	X	X			?	X	?						3	2	3					
Mihályi--Répcelak	104	X	X	X	X		X	X	?	Mio								?	?	Ord	X	
Mosonszentjános	155	X	X	X	X					Mio												X
Mosonszolnok	156	X	X	X	X	X	X	X	?						?	?						X
Nagyigmánd	117	X	X	X			X	X	?		X	X		1	3							
Nagytilaj	115	X	X	X			?	X					3	3	2	3						
Nemeskolta	130	X	X	X		X	?	X	?										?	X		
Ólbó	132	X	X	X			?	X	?									?	?			
Pásztori	143	X	X	X		X	?	?	?													
Pecöl	138	X	X	X		X		X	?									?		X		
Pirnye	112	X	X	X				X										?	X	X	X	
Rábasömjén	134	X	X	X				X	X									?		X		
Rajka	158	X	X	X				X														X
Szany	109	X	X	X		X		?														
Szentgotthárd	135	X	X	X				X		Mio								?	?	X		
Takácsi	140	X	X	X				X	X				3							X		
Tét	138	X	X	X		X		X	?					1	X			?				
Ukk	158	X	X					?	Mio			3	1	3								
Vasvár	124	X	X	X			?	X							3							
Vaszar	125	X	X	X		X	?	X	X										?	X		
Vát	110	X	X	X				X	X									?		X		
Vinár	136	X	X	X		X	?	X	?				3									

3 = felső, 2 = középső, 1 = alsó