



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE

XXXIV. KÖTET, 1. FÜZET

A KINCSTÁR CSONKAMAGYAR-
ORSZÁGI SZÉNHYDROGÉN-
KUTATÓ MÉLYFÚRÁSAI

FERENCZI I. DR., KULCSÁR K. DR., MAJZON L. DR., SÜMEGHY J. DR.,
SCHRÉTER Z. DR., valamint saját feldolgozása alapján írta:
SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT DR.

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMIVÉLÉSÜGYI MINISZTERIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN

AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND XXXIV, HEFT 1.

DIE RUMPFUNGARISCHEN SCHURF-
TIEFBOHRUNGEN DES ÄRARS
NACH KOHLENWASSERSTOFFEN

Auf Grund der Arbeiten von DR. ST. FERENCZI, DR. K. KULCSÁR, DR. L. MAJZON,
DR. J. v. SÜMEGHY, DR. Z. SCHRÉTER und des Autors von
DR. ELIGIUS RÓBERT SCHMIDT

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1939

STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Megjelent 1939. X. 1.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

Erschienen 1. X. 1939.

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

Felelős kiadó: Schmidt Eligius Robert dr.
Stádium Sajtóvállalat R. T., Budapest V., Honvéd-u. 10.
Felelős: Györy Aladár igazgató.

A KINCSTÁR CSONKAMAGYARORSZÁGI SZÉNHYDROGÉN- KUTATÓ MÉLYFURASAI.

Ferenczi L., Kulcsár K., Majzon L., Sümeghy J., Schréter Z. és
saját feldolgozása alapján írta:

Dr. Schmidt Eligius Róbert.

BEVEZETÉS.

Magyarország a trianoni békediktátum következtében elcsatolt területekkel együtt, jelentős és a nagyobb arányú kihasználásra jóformán éppen csak előkészített földgáz- és olajelőfordulásait is maradék nélkül elvesztette. Kissármás, Nagysármás Erdéllyel együtt Romániának jutott, a nyitramegyei Egbell Csehszlovákiának, a Dráva- és Száva közén fekvő Bujavica vidéke és a Muraköz Jugoszláviának. Pótlásukra a bányakincstár — szerény anyagi erejét tekintve — kezdettől fogva óriási erőfeszítéseket tett. Két ízben pedig — főképp a dunántúli részen — szénhidrogének felkutatására, feltárására és kihasználására tökéletes magánvállalatoknak koncessziót is adott. Így 1921-ben a Hungarian Oil Syndicat Limited-nek, majd 1933-ban az European Gas- and Electric Company, Hungary-nak.

A legnagyobb kutató- és fúrési tevékenységet azonban mindvégig a Pénzügy-, majd 1935 óta az Iparügyi Minisztérium kebelébe tartozó bányászati osztály fejtette ki, — amely 1930 óta a geológiai előkészítő- és kutató munkával, majd a fúrások anyagának és adatainak tudományos feldolgozásával is, a m. kir. Földtani Intézetet bízta meg.

Ennek céljaira Böckh Hugó dr., az Intézet néhai igazgatója, Böhm Ferenc miniszteri tanácsos, a kutatóosztály akkori vezetőjének anyagi támogatásával fúrési laboratóriumot rendezett be, melynek vezetésével később Ferenczi István dr.-t bízta meg. Böckh-nek 1931-ben bekövetkezett elhalálása után a fúrólaboratórium tulajdonképeni megszervezése és munkakörének kiépítése Lóczy Lajos

d. r. egyetemi ny. r. tanárra, az Intézet új igazgatójára hárult, aki 1933-ban a laboratórium vezetésével a szerzőt bízta meg, feladatává téve egyben, hogy az üzemi viszonyok és a beérkezett rétegminták vizsgálati eredményei alapján az Igazgatóság és a Kutatóosztály részére hetenkénti jelentésekben a kincstári fúrások mindenkori helyzetéről összefoglaló képet adjon.

A folyamatban lévő fúrások anyagának és adatainak a fúrással párhuzamosan haladó feldolgozásán kívül, egyidejűleg a régebbi és még feldolgozatlan kincstári kutatófúrásokat is munkába vettük — azokról időközönként teljes képet nyújtó részletes jelentésekben számolva be. Ennek az igen nagy munkát jelentő hátraléknak feldolgozásával tulajdonképpen csak most készültünk el¹ — mivel időközben a fúrólaboratórium összesen körülbelül még 50, részben felvételi területekkel kapcsolatos, részben pedig máshonnan beérkezett, érdekesnek és tanulságosnak ígérkező kisebb-nagyobb mélyfúrás anyagát, közte az „Eurogasco“ fúrásokét dolgozta fel.

Ezúttal a kincstár következő 21 mélyfúrásáról számolunk be:²

Nagyhortobágy I., II., III. és IV.,

Vérvölgy I.,

Hajduszoboszló I. és II.,

Karcag I. és II.,

Debrecen I. és II.,

Tiszaörs I.,

Pestszenterzsébet I.,

Tisztaberek I.,

Tard I.,

Órszentmiklós I., II. és III.,

Csomád I.,

Parád I. és II.

A fúrások feldolgozása általában a következő munkamegosztással történt. Kulcsár Kálmán dr. kövületnyerés céljából a fúrások anyagát iszapolta meg és ugyancsak ő határozta meg, az üledékkőzet-tani feldolgozás során, a minták homok- és agyagfrakciójának mennyi-

¹ 1937 tavaszán.

² Ezek helyeit és egymáshoz való viszonyát lásd alábbi tanulmányban: Schmidt E. R.: Átnézetes földtani szelvények Csonkamagyarország nevesebb mélyfúrásain át. Bányászati és Kohászati Lapok 1937. évi 21. számában.

ségét és helyenként azok CaCO_3 -tartalmát. Majzon László dr. a kiiszapolt foraminifera anyagot határozta meg. Sümeghy József dr. a pleisztocén és pannon makrófaunát dolgozta fel. Schréter Zoltán dr. általában a pannonnál idősebb harmadkori makrófaunát határozta meg. A tardi és debreceni fúrásoknál azonkívül a teljes előzetes makroszkópos feldolgozást is végezte. Ferenczi István dr. a már említett munkakör egyideig való ellátásán kívül, a mikroszkópos és eruptívus petrográfiai vizsgálatokat végezte.

A közölt víz-, gáz- és olajelemzések jórésze ugyancsak az Intézetből került ki és többnyire Finály István, Szelényi Tibor, valamint Csajághy Gábor munkája.

A szerző a fúrások anyagának előzetes és ellenőrző makroszkópos petrográfiai vizsgálatát, a különböző természetű vizsgálati eredmények összehangolását, azonkívül pedig a produktívus szintekre és a fúrások technikai részleteire vonatkozó adatok feldolgozását végezte s az összefoglaló szelvényrajzokat és jelentéseket szerkesztette.

Egyébként a vázolt munkamegosztással dolgozó munkatársak nevét az egyes fúrásoknál külön is feltüntettem, épúgy mint azokét, akik valamely speciális kérdés megoldásánál valamiben segítségünkre voltak.

Tehnikai és pénzügyi okokból az egyes fúrások részletes rétegsorát és faunáját, valamint víz-, gáz- stb. viszonyait — az eredeti, kétségtelenül áttekinthetőbb kéziratos jelentésektől eltérőleg — nem szelvényrajzokon, hanem a szövegben hozzuk. A mellékelt s egyszerűsített szelvényrajzokon a fentieket csak grafikusan tüntettem fel.

Az üledékközöttani feldolgozás során meghatározott adatoknak közlésétől, helyszűke miatt, sajnos, el kellett tekinteni, noha azok is méltán tarthatnának érdeklődésre számot. A szelvényleírásban példaképpen csupán az egyik debreceni és a nagyhortobágyi fúrások adatait tüntettem fel. Ezeknél az egyes rétegek után zárójelben szereplő számok közül az első kiiszapolt, tehát „agyagos“-rész, a második az iszapolásnál visszamaradt, azaz homokos-rész, a negyedik pedig a 10%-os hideg sósavban oldódó rész, vagyis a CaCO_3 és FeO súlyszázalékát tünteti fel. A harmadik helyen szereplő *i* (igen) vagy *n* (nem) betű pedig azt mutatja, hogy a kőzet hideg sósavval megcseppentve pezseg-e vagy sem. Ott ahol megjegyzés nélkül csak két szám szerepel zárójelben, azok természetesen az agyagos és homokos rész súlyszázalékát tüntetik fel.

Az agyagos, homokos üledékek meghatározása — szükségszerint egytized normál lúggal való feltárás után — a következő séma szerint történt.

Ha a rétegminta súly-%-ban kifejezett homok tartalma:

- 0— 6% között volt, a kőzet elnevezése agyag,
- 6— 20%-ig kissé homokos agyag,
- 20— 40%-ig homokos agyag,
- 40— 50%-ig erősen homokos agyag,
- 50— 70%-ig agyagos homok,
- 70— 80%-ig kissé agyagos homok,
- 80— 90%-ig összeálló homok,
- 90— 94%-ig lazán összeálló homok,
- 94—100%-ig homok.

Ha a kőzet ezenfelül mésztartalmúnak is bizonyult, természetesen márgás vagy meszes jelzöt is kapott.

Az agyagos és meszes üledékes kőzetek meghatározása és elnevezése az alábbi fokozatok szerint történt. Ha a kiszáritott és porrá tört kőzetből 10%-os hideg sósav hatására

20 súly %-ig (erősen vasas kőzeteknél 30%-ig) terjedő rész oldódott, az elnevezés: márgás agyag,

20— 50 súly % mésztartalom esetén: agyagmárga,

50— 65 súly %-ig márga,

65— 80 súly %-ig mészmárga,

80— 95 súly %-ig márgás mészkő,

95—100 súly %-ig mészkő, a szelvény leírásokban szereplő kőzet elnevezése.

A NAGYHORTOBÁGYI I. SZ. FÚRÁS.¹

Debrecen város határában, a Nagyhortobágyi puszta „Pentezúg” nevezetű dűlőjében fekszik, a Hortobágy folyó jobbpartján, a hortobágyi csárdától légvonalban körülbelül 9,8 km-el D—DNy-ra, a „Fekete sashalom”-mal szemben.

Ezt a szénhidrogén kutató-fúrást torziós ingamérésekkel megállapított relatívus geofizikai minimumra telepítették.

A szerelés 1918 május hó 1-én, a fúrás augusztus 27-én indult meg. A végleges mélységet (1115,40 m) 1924 június 3-án érték el. A szállítá, élmezés stb. nézőpontjából rendkívül nehéz terepen fekvő fúrás a román megszállás, továbbá szén-, szerszám-, öblögetővíz-hiány és szállítási nehézségek miatt több ízben hónapokra, sőt egyszer közel 14 hónapon át szüneteltetni kellett. A csővágások, csőhúzások s a fúrás le-szerelése 1925 július 18-ig tartottak.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Ferenczi, Sümeghy, Kulcsár.

A fúrás összefoglaló geológiai szelvényét az alábbiakban adhatom meg:

- 0.00— 0.50 m-ig holocén: sötétbarna, kissé homokos agyag.
 0.50 — 245.60? m-ig pleisztocén: részben márgás agyag, alárendelten homok, gyakran átmeneti tagokkal.
 245.60? — 1002.70 m-ig felső pannon: mint fent, de márgásabb, jelleggel és homokkő, márga, valamint tufás közbetelepülésekkel, lignitnyommal.
 1002.70 — (1115.04) m-ig alsó pannon: palás, helyenként homokos, márgás agyag és homokkő.

Megfelelő kövületek híján a pleisztocént a pannon felé nem sikerült elhatárolni.

Víz-, gáz- és bitumenhorizontok. Földgázos melegvizeket 411 m-től lefelé tárt fel ez a fúrás. Nevezetesen 411.00—412.00 m, 420.40—421.50, 511.70—519.00 m, 597.80—602.40 m (500 l/p 44° C-ú felszökő víz, gázzal), 820.70—828.00 m (55° C-ú jódos, sós víz napi 1000—1200 m³ gázzal) között és 934 m-ben, ahonnét kevés, gyengén gázos felszálló víz fakadt.

Olajnyom 597 és 822 m-ben jelentkezett.

A nehéz körülmények és sok viszontagság közepette mélyített fúrást azért is be kellett fejezni, mivel az időközben megindított vérvölgyi fúrás akkoriban kedvezőbb eredményekkel kecsegtetett. A fúrólukat artézi kúttá való kiképzés céljából Debrecen sz. kir. városnak adták át azzal a kikötéssel, hogy amennyiben a víznek újból való megindítása nem sikerülne, a város köteles saját költségén a lyuk betöméséről stb. gondoskodni.

1924/25-ben tehát ez a fúrás nem volt produktív. További sorsáról nincs tudomásom. Csaknem bizonyos azonban, hogy szükség esetén ezt a lyukat nemcsak, hogy produktívvá, de a karcagiakhoz és a hajduszoboszlóiakhoz hasonló hozamúvá lehetne kiképezni.

E fúrás által harántolt rétegsor és faunája az alábbi:

1. sz. 0.00— 0.50 m Sötétbarna, kissé homokos agyag (termőföld). (96.00, 4.00.)
2. sz. 0.50-- 1.20 m Kissé meszes, sárga agyag, kevés apró muszkovittal, rozsdabarna foltokkal. (96.60, 3.40.)
3. sz. 1.20-- 3.50 m Kékesszürke, agyag, sárgásbarna foltokkal. (98.67, 1.33.)

4. sz. 3.50— 6.00 m Világosszürke, meszes agyag (mésztart. 21.50%) likacsokkal, növénygyökerekkel, sok vékony héjtöredékekkel. (94.33, 5.67)
Sphaerium sp.,
Planorbis sp.,
Helix sp.,
Neritina sp.
5. sz. 6.00— 8.00 m Zöldes, homokos agyag, kevés apró kavics-
 csal (80.00, 20.00), vörhenyesbarna (vasas)
 mészkonkréciókkal és sárga meszes, homo-
 kos agyag (89.60, 18.40).
6. sz. 8.00— 10.20 m Barnásszürke agyag, világosszürke homok-
 lencsékkel, gyenge lignitnyommal (93.89,
 6.11).
7. sz. 10.20— 16.00 m Csillámos, szürke, finom agyagos homok
 (78.75, 21.25).
8. sz. 16.00— 20.00 m Sötétebbszürke agyag, mészkonkréciókkal.
Valvata piscinalis Müll.,
Neritina sp. ind.,
Unio sp. ind.,
Carychium cf. *mininium* Müll., tőzeg-
 darab.
9. sz. 20.00— 23.00 m Csillámos, szürke, finom agyagos homok,
 kevés szürke homokos agyaggal (72.00,
 28.00).
10. sz. 23.00— 27.00 m Világos kékesszürke, kissé homokos márgás
 agyag (mésztart. = 10.30%), (93.75, 6.25).
11. sz. 27.00— 34.00 m Szürke homokos, agyagos márga (mésztart.
 = 25.56%), (89.00 11.00).
12. sz. 34.00— 38.00 m Zöldesszürke, homokos agyag, kevés össze-
 álló homokkal (88.83, 11.17).
13. sz. 38.00— 40.20 m Szürke agyag, vaskonkréciókkal (90.25, 9.75).
14. sz. 40.20— 45.30 m Szürke, homokos márgás agyag (mésztart.
 = 11.70%), (79.58, 20.42).
15. sz. 45.30— 46.00 m Szürke, összeálló homok (17.33, 82.67),
 vékony héjtöredékekkel.
16. sz. 46.00— 51.40 m Világos kékesszürke, homokos agyag (80.00,
 20.00).

17. sz. 51.40—60.70 m Barnásszürke, csillámos, finom homokos agyag (79.00, 21.00).
18. sz. 60.70—69.50 m Szürke agyag (98.33, 1.67), vékony héjtöredékekkel.
19. sz. 69.50—74.00 m Barnásszürke, kissé homokos agyag (87.85, 12.15), vékony héjtöredékekkel.
20. sz. 74.00—97.20 m Zöldes-, barnásszürke, kissé homokos agyag (89.82, 10.18).
21. sz. 97.20—100.80 m Szürke, csillámos finom-homokos agyag (69.50, 30.50).
22. sz. 100.80—107.36 m Szürke, kissé finom-homokos agyag (94.00, 6.00), kevés összeálló, szürke homokkal.
23. sz. 107.36—110.15 m Barnásszürke, kissé homokos agyag (83.68, 16.32), aszfaltszerű darabokkal.
24. sz. 110.15—111.80 m Barnásszürke, kissé homokos agyag (87.00, 13.00), aszfaltszerű gömbökkel.
25. sz. 111.80—113.80 m Szürke márgás agyag (97.44, 2.56), mészkonkréciókkal.
26. sz. 113.80—121.80 m Szürke márgás agyag, helyenkint vörhenyes foltokkal (96.50, 3.50).
27. sz. 121.80—123.90 m Barnásszürke, kissé homokos agyag (87.00, 13.00), aszfaltszerű gömbökkel.
28. sz. 123.90—127.85 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
29. sz. 127.85—131.63 m Szürke márgás agyag (94.50, 5.50).
30. sz. 131.63—135.13 m Szürke agyag (97.00, 3.00).
31. sz. 135.13—139.20 m Szürke agyag, sárgásbarna foltokkal.
32. sz. 139.20—140.60 m Szürke agyag (96.00, 4.00).
33. sz. 140.60—143.00 m Csillámos, barnásszürke, finom homokos agyag (76.63, 23.37).
34. sz. 143.00—149.00 m Szürke, finom homokos agyag, kevés összeálló szürke homokkal (63.00, 37.00).
35. sz. 149.00—153.00 m Szürke és zöldesszürke homok, kevés szürke agyaggal (24.00, 76.00).
36. sz. 153.00—189.50 m Szürke, finom, homokos agyag (58.00, 42.00).
37. sz. 189.50—214.00 m Zöldesszürke, finom homokos márgás agyag (78.62, 21.38).
38. sz. 214.00—217.70 m Szürke, összeálló homok (17.50, 82.50).
39. sz. 217.70—221.50 m Szürke, finom homokos agyag (70.00, 30.00).
40. sz. 221.50—223.00 m Szürke, összeálló finom homok.
41. sz. 223.00—230.00 m Szürke és barnásszürke agyag (98.33, 1.67).

42. sz. 230.00—232.10 m Szürke, összeálló finom homok. (34.00, 66.00.)
Vékony héjú, *Hyalinia sp.*-nek mutatózó,
apró héjtöredékek.
43. sz. 232.10—238.10 m Kemény, sötétszürke meszes márga (mész-
tart. = 72.50%).
44. sz. 238.10—245.60 m Barnásszürke, kissé homokos agyag, (91.00,
9.00), sötétszürke meszes márgával, kövület
héjtöredékekkel.
45. sz. 245.60—267.40 m Barnásszürke, kissé homokos agyag. (89.33,
10.67.)
Limnocardium sp. ind. héjtöredékek.
46. sz. 267.40—271.10 m Szürke, homokos agyag (73.94, 26.06), ke-
vés kövület (?) töredékekkel.
47. sz. 271.10—305.00 m Barnásszürke agyag.
48. sz. 305.00—329.00 m Szürke, kissé homokos agyag. (90.00, 10.00)
49. sz. 329.00—338.50 m Szürke, homokos agyag. (77.50, 22.50)
50. sz. 338.50—351.30 m Szürke, homokos agyag. (75.00, 25.00)
51. sz. 351.30—352.70 m Szürke, homokos agyag. (71.67, 28.33)
52. sz. 352.70—387.00 m Kékesszürke agyag. (97.50, 2.50)
Limnocardium cf. apertum Mü n s t.
héjtöredékei.
53. sz. 387.00—388.00 m Kékesszürke agyag. (98.96, 1.04)
54. sz. 388.00—411.00 m Szürke, kissé homokos agyag. (92.33, 7.67)
55. sz. 411.00—412.00 m Szürke, összeálló homok.
56. sz. 412.00—420.40 m Kékesszürke, kissé homokos márgás agyag
(88.00, 12.00)
Limnocardium cf. apertum Mü n s t.
Limnocardium cf. hungaricum M. Hör n.
Limnocardium cf. Rothi H a l a v.
57. sz. 420.40—421.50 m Szürke, összeálló homok. (20.00, 80.00)
Vékony héjtöredékekkel.
58. sz. 421.50—432.00 m Kékesszürke, s kissé homokos márgás agyag.
(86.00, 14.00)
Limnocardium sp.
59. sz. 432.00—433.20 m Szürke, lazán összeálló finom homok.
(15.29, 84.71)
60. sz. 433.20—433.60 m Kemény, sötétszürke meszes márga (mész-
tart. = 69%)

61. sz. 433.60—480.00 m Kékesszürke, kissé homokos márgás agyag.
(88.33, 11.67)
Limnocardium sp.
62. sz. 480.00—482.00 m Kékesszürke agyag. (99.00, 1.00)
Limnocardium sp.
63. sz. 482.00—498.00 m Szürke márgás agyag. (98.60, 1.40)
Limnocardium sp.
64. sz. 498.00—504.00 m Szürke agyag. (97.38, 2.62)
Limnocardium sp.
65. sz. 504.00—511.70 m Kékesszürke agyag, helyenként rozsdabarna
foltokkal. (96.95, 3.05)
66. sz. 511.70—519.00 m Szürke, összeálló finom homok. (22.50,
77.50)
67. sz. 519.00—532.00 m Kékesszürke márgás agyag. (89.33, 10.67)
68. sz. 532.00—542.00 m Szürke, homokos márgás agyag. (61.33,
38.67)
69. sz. 542.00—543.30 m Szürke, kissé fehértufás, agyagos homok.
(37.33, 62.67)
70. sz. 543.30—547.00 m Kékesszürke, kissé fehértufás, homokos
agyag. (53.00, 47.00)
71. sz. 547.00—548.30 m Zöldesszürke agyagos homok, kevés kékes-
szürke, fehértufás, agyagos homokkal.
(30.00, 70.00)
72. sz. 548.30—550.10 m Kemény, szürke meszes márga (mésztar-
talma = 56.20%).
73. sz. 550.10—558.20 sz. Szürke márgás agyag, helyenként homokos
és csillámos. (94.37, 5.63)
Limnocardium sp. ind.
74. sz. 558.20—562.20 m Szürke, összeálló homok, kevés kissé fehér-
tufás agyagos homokkal. (27.17, 72.83)
75. sz. 562.20—567.50 m Szürke, csillámos, homokos agyag. (67.00,
33.00)
76. sz. 567.50—568.00 m Szürke, kissé fehértufás, homokos agyag.
(78.50, 21.50) tözeges maradványokkal.
77. sz. 568.00—594.10 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, rozsdabarna
foltokkal. (90.89, 9.11)
78. sz. 594.10—597.00 m Kékesszürke agyag, lignit nyommal. (97.83,
2.17)
79. sz. 597.00—597.80 m Zöldesszürke agyagos homok, (47.00, 53.00)
barnás bitumenes foltokkal.

80. sz. 597.80—602.40 m Zöldesszürke és szürke agyagos homok,
(50.50, 49.50) kissé fehértufás.
81. sz. 602.40—603.00 m Szürke agyag, vaskonkréciókkal.
82. sz. 603.00—617.20 m Szürke, márgás agyag.
83. sz. 617.20—623.50 m Szürke, homokos agyag, kevés aprókavics-
csal. (71.83, 28.17)
Limnocardium sp. ind.,
Unio? sp.,
meg nem határozható csiga héj-darabja.
84. sz. 623.50—623.70 m Szürke agyag, fehértufás agyagos homokkal.
85. sz. 623.70—628.30 m Szürke agyagos homok. (33.00, 67.00)
Közelebről meg nem határozható héj-
darabok.
86. sz. 628.30—628.50 m Szürke agyagos homok. (32.00, 68.00)
87. sz. 628.50—631.50 m Zöldesszürke. összeálló homok.
88. sz. 631.50—632.00 m Szürke márgás homok. (39.00, 61.00)
89. sz. 632.00—638.20 m Szürke, homokos, kissé márgás agyag.
(80.27, 19.73)
90. sz. 638.20—646.20 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
(86.25, 13.75)
91. sz. 646.20—648.90 m Szürke, összeálló finom homok. (11.33,
88.67.)
92. sz. 648.90—657.00 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
(81.67, 18.33.)
93. sz. 657.00—658.00 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.
(85.50, 11.50.)
94. sz. 658.00—671.30 m Szürke, homokos márgás agyag. (60.67,
39.33.)
95. sz. 671.30—671.90 m Szürke kvarchomok, kemény, szürke meszes
márgával.
96. sz. 671.90—672.60 m Kékesszürke, csillámos, homokos agyag.
(71.25, 28.75.)
97. sz. 672.60—676.80 m Szürke, kissé márgás finom homok. (29.21,
70.79.)
98. sz. 676.80—677.50 m Szürke, csillámos, homokos márgás agyag.
(62.00, 38.00.)
99. sz. 677.50—693.80 m Szürke márgás agyag. (96.51, 3.49.)
100. sz. 693.80—695.20 m Szürke, homokos márgás agyag. (73.07,
26.93.)

Limnocardium sp.

101. sz. 695.20—703.10 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (90.91, 9.09.)
102. sz. 703.10—703.40 m Kemény, szürke meszes márga (mésztart. = 65%).
103. sz. 703.40—710.00 m Szürke, homokos agyag. (60.00, 40.00.)
104. sz. 710.00—710.90 m Zöldesszürke, kemény, homokos meszes márga (23.90, 21.10, i, 55.00).
105. sz. 710.90—711.90 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (81.88, 18.12.)
106. sz. 711.90—715.90 m Szürke, összeálló homok.
107. sz. 715.30—745.80 m Kékesszürke, homokos agyag (80.79, 19.21), helyenként barnás bitumentes foltokkal.
Limnocardium cf. *Mayeri* M. Hörn.
108. sz. 745.80—746.00 m Zöldesszürke homok.
109. sz. 746.00—746.30 m Zöldesszürke homok. (0.75, 99.25.)
Limnocardium sp. ind.
110. sz. 746.30—755.10 m Kékesszürke, csillámos, homokos agyag. (73.00, 27.00.)
Cytheridea pannonica Méhes.
111. sz. 755.10—755.25 m Kemény, sötétszürke meszes márga.
112. sz. 755.25—761.20 m Szürke márgás agyag. (95.83, 4.17.)
113. sz. 761.20—761.90 m Kemény, sötétszürke meszes márga.
114. sz. 761.90—786.70 m Kékesszürke, kissé homokos márgás agyag. (87.76, 12.24.)
115. sz. 786.70—787.10 m Kemény, sötétszürke, helyenként kalciteres, meszes márga. (mésztart. = 66%)
116. sz. 787.10—809.20 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (92.00, 8.00.)
Limnocardium sp. ind.
117. sz. 809.20—809.30 m Sárgásbarna márgás agyag, kékesszürke foltokkal. (95.33, 4.67.)
118. sz. 809.30—820.70 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (90.00, 10.00.)
Congerina sp?
Limnocardium sp. ind.
Vivipara sp?
119. sz. 820.70—821.75 m Kékesszürke, meszes kötőanyagú homokkő, helyenként sárgásbarna foltokkal.
Erősen koptatott és összezúzott:
Limnocardium sp. ind.

Congeria sp. ind.

Vivipara sp. ind.

Unio sp. ind.

120. sz. 821.75—822.10 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (88.00. 12.00.)

Unio sp. ind.

Limnocardium sp. ind.

121. sz. 822.10—822.70 m Szürke, kissé fehértufás márgás homok (42.00, 58.00.), olaj (?) nyomokkal.

122. sz. 822.70—823.00 m Kékesszürke, fehértufás márgás homok (28.50, 71.50.), vasas mészmárga-konkréciókkal.

123. sz. 823.00—823.50 m Szürke, kissé homokos márgás agyag (84.48, 15.52.), vasas konkréciókkal.

Limnocardium sp. ind.

124. sz. 823.50—828.00 m Szürke, laza homok. (7.92, 92.08.)

Limnocardium cf. *apertum*.

Limnocardium sp. ind.

Planorbis parvulus L. ö r.

Coretus corneus L. juv.

Helix sp. ind.

Sciaenida-k.

125. sz. 828.00—835.00 m Kemény, sötétszürke meszes márga (mész-tart. = 61%).

126. sz. 835.00—838.00 m Világos sárgásbarna, homokos márgás agyag, vasas konkréciókkal. (71.59, 28.41.)

Limnocardium sp. ind.

Congeria sp?

127. sz. 838.00—860.30 m Kékesszürke márgás agyag.

A *Limnocardium Rothi* Halav alak-körébe tartozó közelebről meg nem határozható alak héjtöredékei.

128. sz. 860.30—872.70 m Szürke márgás agyag. (96.63, 3.37.)

Limnocardium cf. *Rothi* Halav.

Vivipara sp?

129. sz. 872.70—882.00 m Szürke márgás agyag. (98.26, 1.74.)

Congeria sp. ind.

Limnocardium Rothi Halav.

Limnocardium Hungaricum M. Hörn.

Limnocardium cf. *Schmidti* M. Hörn.

- Limnocardium* cf. *secans* Fuchs.
Congeria cf. *balatonica* Fuchs.
Congeria cf. *triangularis* Partsch.
130. sz. 882.00—888.70 m Szürke márgás agyag. (96.06, 3.94.)
 Közelebbről meg nem határozható héjtöredékek.
131. sz. 888.70—889.30 m Kemény, szürke, homokos meszes márga. (41.50, 19.00, i, 39.50.)
132. sz. 889.30—918.40 m Lazán összeálló, finomszemű, szürke homok. (34.75, 65.25.)
133. sz. 918.40—918.60 m Barnás (vasas), csillámos, kissé homokos márgás agyag (84.33, 15.67), helyenként sárgásbarna színű, kevés kemény meszes márgával és homokkővel.
134. sz. 918.60—925.10 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (88.25, 11.75.)
135. sz. 925.10—927.30 m Szürke, homokos márgás agyag. (64.00, 36.00.)
Limnocardium cf. *hungaricum* M. Hörn.
Pyrgula sp. ind.
136. sz. 927.30—933.20 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (91.56, 8.44.)
Unio sp. ind.
Congeria sp. ind.
Limnocardium cf. *Rothi* Halav.
Limnocardium cf. *secans* Fuchs.
Odontogyrorbis *Krambergeri* Halav.
Valvata cf. *piscinalis* Müll. jud.
137. sz. 933.20—933.50 m Kemény, szürke meszes márga (mészart. = 49%), pirites-markazitos gumóval.
Congeria cf. *triangularis* Partsch.
138. sz. 933.50—934.10 m Szürke, összeálló, finom homok. (22.22, 77.78.)
Congeria sp.
139. sz. 934.10—954.25 m Szürke, homokos márgás agyag (79.02, 20.98), rozsdabarna foltokkal, vasas koncentriciókkal.
Congeria sp. ind.
Congeria cf. *Neumayri* Andr.

Limnocardium cf. *Rothi* Halav.

Limnocardium cf. *secans* Fuchs.

Limnocardium cf. *Mayeri* M. Hörn.

Hydrobia (*Emmericia*) *canaliculata*
Brus.

Hydrobia cf. *syrmica* Neum.

Micromelania cf. *radmanesti* Fuchs.

Melanopsis sp. ind. juv.

140. sz. 954.25—954.95 m Kemény, szürke meszes márga (mésztart. = 68.60%).

Limnocardium cf. *Rothi* Halav.

Limnocardium cf. *apertum* Münst.

Több csigafaj teljesen összezúzott héjtöredéke.

141. sz. 954.95—963.00 m Szürke, kissé homokos márgás agyag. (90.00, 10.00.)

Limnocardium cf. *Rothi* Halav.

Limnocardium sp. ind

142. sz. 963.00—963.50 m Zöldesszürke, meszes kötőanyagú andezit-tufás durva homokkő. A fúrómagból készült vékonycsiszolatban kristályos palakvarcok mellett sok egyenletes kioltású vulkáni kvarc, egy néhány biotitlemez, amfiboltöredék határozható meg aránylag nagy kioltási szögű földpátok társaságában. Az egyes szemeket vasas festésű kalcit-zóna veszi körül. A mikroszkópi kép alapján kőzetünk amfibol-biotitandezit-tufa törmelék tartalmazó meszes homokkő.

143. sz. 963.50—965.10 m Szürke, laza homok (5.75, 94.25), kevés borsónyi kavicsal, mészmárga konkrécióval.

Congeria sp.

Limnocardium sp-ek teljesen összezúzott héjtöredékei.

144. sz. 965.10—965.40 m Zöldesszürke kvarchomok, vasas csomócskákcal, szürke, kövületes, homokos, márgás agyaggal (69.25, 20.37, i, 10.38) s kevés csillámos, szürke, palás agyaggal. A zöldes kvarchomokból is került ki *Limnocardium* sp.

- Limnocardium* cf. *Rothi* Halav.
Limnocardium sp. ind.
Limnocardium cf. *Szabói* Lőrent h.
Hydrobia sp. ind.
145. sz. 965.40—967.25 m Szürke márgás agyag. (92.60, 7.40.)
Limnocardium cf. *Rothi* Halav.
Limnocardium cf. *secans* Fuchs.
Limnocardium sp. ind. héjtöredékei.
146. sz. 967.25—979.10 m Szürke homok, kevés szürke agyaggal.
Limnocardium cf. *Rothi* Halav.
147. sz. 979.10—994.60 m Szürke márgás agyag. (96.29, 3.80.)
Limnocardium sp. és egyéb más, meg
nem határozható héjtöredék.
148. sz. 994.60—995.35 m Kemény, szürke meszes márga.
149. sz. 995.35—997.60 m Szürke, márgás agyag. (95.21, 4.79.)
150. sz. 997.60—997.80 m Kemény, szürke, homokos, meszes márga.
151. sz. 997.80—999.20 m Szürke márgás agyag. (96.34, 3.66.)
152. sz. 999.20—999.50 m Zöldesszürke, biotit andezittufás, kemény
meszes kötőanyagú homokkő. (18.00, 42.50,
i, 39.50.)
153. sz. 999.50—1001.60 m Szürke márgás agyag. (94.23, 5.77.)
154. sz. 1001.60—1002.70 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő.
155. sz. 1002.70—1007.20 m Réteges, szürke, csillámos, homokos, márgás
agyag (mész tart. = 11%). (76.00, 24.00.)
Limnocardium syrmienne R. Hörn.
156. sz. 1007.20—1015.10 m Zöldesszürke. biotit-andezittufás, kemény,
meszes kötőanyagú homokkő. (13.50, 49.00,
i, 37.50.) A fúrómagból készült vékony csi-
szolatban nagyjából ugyanez a kép látszik,
mint a 142. sz. mintában. Különbség mind-
össze az, hogy az egyes ásványszemek eb-
ben a mintában némileg kisebbek, maximá-
lisan 0.5 mm-ig emelkedő átmérőjűek s
hogy aránylag sok ép amfibol-töredék van
a kőzetben. A kőzet azonban még nem tufa,
az idegen elemek túlsúlyban vannak.
157. sz. 1015.10—1030.10 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
(93.24, 6.76.)
Limnocardium sp. ind.
Triptychia sp? ind.

158. sz. 1030.10—1038.90 m Szürke, palás agyag. (98.00, 2.00.)
 159. sz. 1038.90—1040.10 m Zöldesszürke, csillámos (sok muszkovit, kevés biotit), andezittufás, kemény meszes-kötőanyagú homokkő. (26.00, 36.50. i, 37.50.)

Congerina banatica R. Hörn.

Limnocardium sp. ind.

160. sz. 1040.10—1047.00 m Szürke, márgás agyag. (95.83, 4.17.)
Limnocardium Mayeri alakkörébe tartható faj héjtöredékei.
Triptychia? sp.

161. sz. 1047.00—1049.00 m Szürke, palás agyag. (97.37, 2.63.)

162. sz. 1049.00—1115.04 m Szürke, márgás agyag, kövülettöredékekkel.
 (*Limnocardium* kopott töredékei.)

A rétegsorban a fenti faunulák alapján a mélyebb rétegek szintezhetők. A rétegsorozat elején, 20 m mélységig a pleisztocént bizonyító faunula megvan, de a 20.00—245.60 m közti vastag rétegsorozatból meghatározható kövület nem került elő. Ez a sorozat mindenesetre a pleisztocénban s valószínűleg részben a levantikumban üledett le, de sem a kettőnek egymásközi határa, sem pedig a levantikumnak alsó határa pontosan nem állapítható meg. 245.60 m-től a rétegsor már a pannóniai emelet felső részéhez tartozik, 1002.70 m-től pedig az alsó pannóniai emelet rétegsorát tárta fel a fúrás. A fúrás a szarmatát az eddig ismert adatok szerint nem érte el.

NAGYHORTOBÁGYI II. SZ. FÚRÁS.¹

A nagyhortobágyi csárda udvarán 1932-ben Debrecen városa egy ártézikutat fúratott. Munka közben kb. 152 m mélységből többször ismétlődő földigáz tört fel. A gázkitörések mindannyiszor sok finom homokot dobtak a felszínre, a furatban maradt anyag pedig eldugaszolta a lyukat, úgyhogy végül is a fúrás mélyebb részét feladták és azt 102 m alatt betömve, a magasabb vízadó réteget nyitották meg.

Később, az előbbi kút helyétől mintegy 30 m-nyire, a tapasztalt gáz-előfordulás megvizsgálására, a kincstár is fúratott. Ez a nagyhortobágyi II. sz. kincstári fúrás mindenben igazolta a fentiekben ismertetett vi-

¹ Feldolgozásában a szerzőn kívül résztvett: Ferenczi, Schréter, Kulcsár.

szonyokat. A száraz gázerupciókat a lyukban lévő öblögető víz kivágódása vezette be s a réteg vize követte. Az ismételt és erős homokszórásoktól kísért gázkitörések végül is annyira megbolygatták a rétegeket, hogy a lyukat be kellett tömni. Az erupciók alatt ez a lyuk mintegy 15 vagón homokot dobott ki magából.

Ennél a lyuknál egy napig tartó szerelés után a fúrás 1932. VIII. 31-én indult meg. A fúrást 160.40 m-es mélységnél ugyanezen év XII. 8-án beszüntették. 1934. IV. 19-ig tartó szünet után újra kísérleteztek a gáz- és víz megindításával, sőt a lyukat 176.20 m-ig mélyítették le. Miután a gázos vízömlést állandósítani nem sikerült, a csöveket visszahúzták és a lyukat betömték. Ezzel a munkával és a fúrás leszerelésével 1934. VI. 16-án készültek el.

A 176.20 m mély fúrás, a felső 0.6 m holocéntól eltekintve, végig pleisztocénben haladt. Rétegsora és faunája az alábbi:

1. sz. 0.00— 0.60 m Barnásszürke, húmosos, kissé homokos agyag. (82.33, 17.67.)
Apró csigahéjtöredék.
2. sz. 0.60— 2.60 m Összeálló sárga homok.
Csigahéjtöredék.
3. sz. 2.60— 6.16 m Sárgászöld, homokos agyag. (64.40, 35.60.)
4. sz. 6.16— 8.40 m Sötétebb szürke agyag.
Csigahéjtöredék.
5. sz. 8.40— 11.00 m Világosszürke márga (mésztart.: 55.85.)
Kevés csigahéjtöredék.
6. sz. 11.00— 16.20 m Kékesszürke márgás homok. (46.00, 54.00.)
7. sz. 16.20— 18.00 m Összeálló, szürke finom homok.
8. sz. 18.00— 22.54 m Lazán összeálló, kékesszürke homok. Benne:
Unio pictorum,
Sphaerium rivicolium,
Succinea oblonga,
Lithoglyphus naticoides,
Planorbis marginatus,
Planorbis(*Gyrirbis*) cfr. *leucostata* Mill.
Bithynia tentaculata L. és
gerinces csonttöredék.
9. sz. 22.54— 23.93 m Kékesszürke agyag.
Kevés csigahéjtöredék.
10. sz. 23.93— 24.00 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag kevés gázzal. (74.40, 25.60.)

11. sz. 24.00—26.49 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag (mészart.: 11.90).
Kevés csigahéjtöredék.
12. sz. 26.49—27.92 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag (mészart.: 9.50).
Succinea sp.?
13. sz. 27.92—28.50 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag (mészart.: 11.80).
14. sz. 28.50—31.18 m Szürke, homokos, márgás agyag. (71.29, 28.71, i, 9.40.)
Kevés csigahéjtöredék.
15. sz. 31.18—34.20 m Kékesszürke agyag.
16. sz. 34.20—37.00 m Kékesszürke agyag.
17. sz. 37.00—44.00 m Kékesszürke agyagos homok. (44.40, 55.60.)
18. sz. 44.00—59.80 m Szürke, finom homok.
19. sz. 59.80—60.40 m Szürke, meszes homokkő.
20. sz. 60.40—72.00 m Szürke homok.
21. sz. 72.00—74.65 m Kékesszürke agyag.
Csigahéjtöredékek, *Bithynia* fedő.
22. sz. 74.65—78.67 m Szürke homok.
Bithynia fedő.
23. sz. 78.67—80.50 m Szürke, márgás agyag (mészart.: 11.30).
Planorbis sp. csigahéjtöredék, apró gerinces csonttöredékek.
24. sz. 80.50—91.32 m Igen durva, szürke homok, apró kavicszal, homokkő darabkával és fás lignittel.
25. sz. 91.32—101.20 m Kékesszürke homok.
26. sz. 101.20—106.90 m Sötétebbszürke agyag.
27. sz. 106.90—121.69 m Kékesszürke, durvábszemű, élés homok.
28. sz. 121.69—129.38 m Kékesszürke, márgás agyag (mészart.: 24.20).
Bithynia fedők.
29. sz. 129.38—130.20 m Durvábszemű szürke homok.
30. sz. 130.20—136.70 m Sötétebb szürke agyag.
31. sz. 136.70—138.55 m Rozsdabarna, homokos agyag (75.11, 24.89), kékesszürke foltokkal, vaskonkrécióval.
32. sz. 138.55—139.80 m Rozsdabarna, kissé homokos agyag (87.64, 12.36), kékesszürke foltokkal, vaskonkrécióval.

33. sz. 139.80—142.00 m Kékesszürke, homokos agyag (?).¹
 34. sz. 142.00—146.00 m Sárga agyag (?).
 35. sz. 146.00—158.00 m Kékesszürke agyagos homok, homokos agyag és agyagbetelepülésekkel (?).
 36. sz. 158.00—158.90 m Világosszürke mészmárga és barnásszürke homokkő (?).
 37. sz. 158.90—164.60 m Kékesszürke homok.
 38. sz. 164.60—170.00 m Zöldesszürke összeálló homok, vékony agyagbetelepüléssel.
 39. sz. 170.00—172.40 m Zöldesszürke, összeálló homok.
 40. sz. 172.40—(176.20) m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal.

NAGYHORTOBÁGYI III. SZ. FÚRÁS.²

A 160 m-re tervezett fúrás Debrecen sz. kir. város birtokán, a nagyhortobágyi vasúti állomással szemben, a „Bivalyhalom“ mellett elterülő sajtgyár területén, a 34.835. sz. telekparcellán létesült, a II. számú hortobágyi fúrásban észlelt földgáznak a geofizikai maximumhoz 1 km-mel közelebb fekvő ponton való megvizsgálása céljából.

A szerelés 1932. XII. 9-én kezdődött, maga a fúrási munka 3 nappal később. 1933. V. 2-án 199.90 m-es talpállás mellett a fúrást és rétegvizsgálatokat beszüntették s a munkásokat a IV. számú hortobágyi fúrás helyét kitűző geológiai kutatómunkálatoknál alkalmazták. 1933 június 23-án ismételt, de eredménytelen kanalizások és rétegvizsgálatok közben hozzáfogtak a csövek kiemeléséhez, amely munkával s a lyuk fokozatos külszínig való betömésével július 5-ére készültek el. Két napra rá már a fúrógarnitúrát is leszerelték s szállíthatóvá tették.

Földgázos vizet több horizontban figyeltek meg. Nevezetesen 128.85—129.50 m-ből, 132.00—133.80 m-ig, illetőleg 140.30 m-ig tartó homokrétegből, 147.20 m és 148.05 m között, valamint 155.50 m-es talpállás mellett. Utóbbi gázömlés, mely valószínűleg a 154.75—155.10 m-ig tartó homokos rétegből eredt, bizonyult a legerősebbnek. A vizet +2 m-ig lökte fel, de állandó gázömlés nem indult meg. A kút hozama állandóan gyengült, majd teljesen megszűnt. A gázos vízvezető finom

¹ A gáz 138—140 és 151—154 m-ből, de különösen az utóbbi mélységből hevesen eruptált, ennek következtében 139.80—158.90 m közötti rétegekből nem tudtak rendszeresen mintákat venni. E szakasz rétegsorát, a hozzávetőleges mélységi adatokkal ellátott egyes minták alapján, valamint a nagyhortobágyi III. sz. fúrás rétegsorának tekintetbevételével rekonstruáltuk.

² Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Ferenczi, Kulcsár, Sümeghy.

homokok — mint az Alföld oly sok helyén — a kanalazás folytán beálló depresszió alatt a lyukba tódultak s azt 30 m-es szakaszon is a víz és gáz számára járhatatlan módon eldugaszolták.

A harántolt rétegsor, a fél méter vastag hümuszos rétegtől eltekintve, valószínűleg teljes egészében a pleisztocénhez tartozik. Meg kell azonban említenem, hogy kövületek híján a legtöbb alföldi fúrásban a pleisztocént a pliocéntól pontosan elhatárolni nem sikerült, éppen ezért lehetséges, hogy e fúrás alján is (165.20 m-től lefelé) sűrűbben fellépő lignites tagok már a pliocénbe tartoznak. Ennek eldöntése a phitopaleontológiai vizsgálatoknak hálás és fontos tárgya volna.

E fúrás szelvényét alábbiakban adom meg:

1. sz. 0.00— 0.50 m Sötétbarna, hümuszos agyag (termőföld). (96.87, 3.13.)
2. sz. 0.50— 1.50 m Sárga, lösz-szerű igen meszes agyag (mész-tartalma: 31.70).
Planorbis sp.
Bithynia fedő és sok, meghatározhatatlan, vékony kagyló- és csigahéjtöredék.
3. sz. 1.50— 5.60 m Barnássárga márgás agyag, mészkonkréciókkal (mész-tartalma: 14.00).
Planorbis sp. és kövület töredékek.
4. sz. 5.60— 8.00 m Sárgászöld, kissé homokos agyag. (93.00, 7.00.)
5. sz. 8.00— 8.60 m Sötétbarna, kissé homokos agyag (82.00, 18.00) limonitos sávokkal és kevés, vékony héjtöredékekkel.
6. sz. 8.60— 9.10 m Zöldesszürke, összeálló kvarchomok. (26.50, 73.50.)
7. sz. 9.10— 18.20 m Szürke, durvaszemű kvarchomok vékony héjtöredékekkel.
8. sz. 18.20— 19.90 m Kékesszürke agyagos homok, mészkonkréciókkal és egészen diónagyságig terjedő kvarckavicccsal.
9. sz. 19.90— 23.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag (86.00, 14.00) kevés apró kavicsal és mészkonkrécióval.
10. sz. 23.00— 29.80 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag, (72.60, 27.40, i, 8.40) apró kavicsal.

11. sz. 29.80—36.20 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, (92.00, 8.00) mogyorónyi kavicszal és mészkonkrécióval.
12. sz. 36.20—39.50 m Kékesszürke agyag, apró kavicszal és mészkonkrécióval.
13. sz. 39.50—60.05 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok.
14. sz. 60.05—63.80 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok, fás lignittel.
15. sz. 63.80—65.20 m Aprókavicsos, durva szemű, szürke kvarchomok sok mészmárga konkrécióval.
16. sz. 65.20—68.80 m Kékesszürke, márgás agyag, limonitos és mészmárga konkréciókkal (mésztart.: 15.00).
17. sz. 68.80—71.25 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok.
18. sz. 71.25—74.50 m Kékes- és zöldesszürke márgás agyag, limonitos és mészmárga konkréciókkal (mésztartalom: 15.80).
- Limnaea* ? sp.,
Neritina sp. ind.,
Valvata sp. ind.,
Coretus corneus L. juv.,
Bithynia sp. *operculuma*.
19. sz. 74.50—88.30 m Szürkészöld, csillámos kvarchomok.
20. sz. 88.30—91.00 m Szürke, durva kvarchomok.
21. sz. 91.00—95.00 m Kékesszürke, csillámos kvarchomok.
22. sz. 95.00—96.70 m Zöldesszürke, durvább kvarchomok.
- Limnaea* ? sp. héjtöredékei.
23. sz. 96.70—106.80 m Szürkészöld, csillámos kvarchomok.
24. sz. 106.80—109.90 m Barnás és zöldesszürke, durva éles kvarchomok.
25. sz. 109.90—114.00 m Kékesszürke, csillámos kvarchomok.
26. sz. 114.00—114.35 m Zöldesszürke, durva, éles kvarchomok.
27. sz. 114.35—117.80 m Kékesszürke kvarchomok.
28. sz. 117.80—123.85 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
29. sz. 123.85—125.60 m Szürkészöld, csillámos összeálló kvarchomok. (18.00, 82.00.)
30. sz. 125.60—128.50 m Tarka agyag (sárga, zöldes, kékes és vörhenyes színű).
31. sz. 128.50—128.85 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag. (78.40, 21.60.)

32. sz. 128.85—129.50 m Kékesszürke, csillámos összeálló finom kvarchomok. (16.00, 84.00.)
33. sz. 129.50—130.70 m Kék agyag.
34. sz. 130.70—132.00 m Zöld agyag, vasas konkréciókkal.
35. sz. 132.00—133.80 m Kékesszürke kvarchomok, kevés vaskonkrécióval.
36. sz. 133.80—135.90 m Kékesszürke, agyagos homok. (35.60, 64.40.)
37. sz. 135.90—140.30 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok. (4.00, 96.00.)
38. sz. 140.30—144.90 m Kékesszürke, csillámos agyagos homok, (46.00, 54.00) kevés limonitosan megfestett mészmárgakonkrécióval.
39. sz. 144.90—145.10 m Barnás, finom homokos, kemény márga. (24.50, 25.00, i, 50.50.)
40. sz. 145.10—147.20 m Zöldesszürke, csillámos finom homokos agyag (65.00, 35.00.)
41. sz. 147.20—148.05 m Zöldesszürke, összeálló, finom folyós kvarchomok. (25.33, 74.67.)
42. sz. 148.05—148.35 m Zöldesbarna, finom homokos mészmárga. (26.00, 25.50, i, 48.50.)
43. sz. 148.35—148.90 m Kékesszürke, erősen homokos agyag. (59.57, 40.43.)
44. sz. 148.90—149.05 m Sárgászöld, finom homokos mészmárga. (15.50, 38.50, i, 46.00.)
45. sz. 149.05—149.50 m Kékesszürke, csillámos finom homokos agyag. (61.78, 38.22.)
46. sz. 149.50—151.15 m Kékesszürke igen finom homokos agyag. (52.08, 47.92.)
47. sz. 151.15—152.06 m Kékesszürke, csillámos kissé homokos agyag. (93.41, 6.59.)
48. sz. 152.06—154.20 m Kékesszürke agyag. (96.33, 3.67.)
49. sz. 154.20—154.75 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (83.39, 16.61.)
50. sz. 154.75—155.10 m Zöldesszürke, agyagos homok. (47.50, 52.50.)
51. sz. 155.10—155.30 m Kékesszürke, limonitfoltos, kissé homokos agyag. (88.50, 11.50.)
52. sz. 155.30—155.50 m Barna, homokos agyag. (79.25, 20.75.)
53. sz. 155.50—156.26 m Kékesszürke, csillámos homokos agyag. (74.33, 25.67, apró pirit gumókkal.)
54. sz. 156.26—157.25 m Zöldesszürke agyag.

55. sz. 157.25—158.70 m Kékesszürke, csillámos kvarchomok.
 56. sz. 158.70—158.80 m Mészmárga és vasas konkréciók.
 57. sz. 158.80—159.20 m Zöldesszürke kvarchomok.
 58. sz. 159.20—162.50 m Kékesszürke, homokos agyag és agyagos homok.
 59. sz. 162.50—165.20 m Kékesszürke kvarchomok.
 60. sz. 165.20—167.00 m Fás lignit.
 61. sz. 167.00—177.10 m Szürke agyag, (98.79, 1.21), kevés fás lignittel és pirites, markazitos gumókkal.
 62. sz. 177.10—191.90 m Barnásszürke agyag. (100.00, 0.00.)
 63. sz. 191.90—192.90 m Lignit, agyag homókkal ?
 64. sz. 192.90—199.90 m Barna agyag lignit nyommal és szürke agyag. (99.30, 0.70.)

A fúrás folyamán az ismételten mért hőmérsékletek alábbiak: 30 m-ben 11° C, 60 m-ben 14° C, 67 m-ben 15.5° C, 120 m-ben 17.5° C és 150 m-ben 20.5° C.

NAGYHORTOBÁGYI IV. SZ. FÚRÁS.¹

A csárda melletti kőhíd jobbparti hídfőjétől 220 m-el DK-re és a Debrecen-nagyhortobágyi műút 38.4 km-es jelkövétől körülbelül 150 m-el Ny-ra fekszik, a Hortobágy folyó jobb partján elterülő 35231. sz. telekparcellán.

Ennek a fúrásnak az volt a célja, hogy vele a II. számú hortobágyi fúrásban kitört száraz földgáz-vezető réteget egy olyan „dómon“ vizsgálják meg, melyet P á v a i V a j n a F e r e n c dr. a pleisztocén rétegekbe mélyített kisebb fúrásokkal nyomozott ki.

A garnitúra szerelése 1933 szeptember 27-én, a fúrás október 4-én indult meg. A kedvezőtlen időjárás miatt télen a munkálatok körülbelül 3 hónapig szüneteltek. A fúrás 183.90 m mély kúttá való végleges kikapcsolásával 1934 április 18-án készültek el.

A talajvizektől eltekintve 22.4 m-től lefelé észleltek a homokokban vizet. Az első földgázos nyom a 134.17—144.30 m-ből származó vízben mutatkozott. Ez a fúrás sem adott a II. számú fúráshoz hasonló száraz gázerupciót, csupán az alább megadott összetételű földgázos vizet.²

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: K u l c s á r, S ü m e g h y.

² L. Schmidt E. R. Megjegyzések az artézi kutak élettartamának kérdéséhez. Hidrológiai Közlöny. 1935. és XV. évf. p. 218—219.

A kút hozama 24 óránként körülbelül 208 m³ (= 144 l/p) víz és körülbelül 135 m³ (= 93.7 l/p) gáz. Ezeket a mennyiségeket a 102 mm Ø-ű csövön keresztül szolgáltatja, mely alábbi mélységekben szűrővel ellátott: 145.10—160.19 m-ig, 166.57—172.10 m-ig és 177.07—182.60 méterig.

A harántolt és alábbiakban megadott rétegsor körülbelül 6.80 m-ig holocénnek, az alatt pedig pleisztocénnek tekinthető.

1. sz. 0.00— 1.00 m Barna, kissé meszes agyag (termőföld), sárga márgás agyaggal. (96.41, 3.59, i, —.)
Bithynia tentaculata Linné juv.,
Galba sp.-ek héjtöredékei,
Planorbis sp.-ek héjtöredékei,
Helix sp.-ek héjtöredékei.
2. sz. 1.00— 2.10 m Rozsdabarna márgás agyag, kevés világos kékesszürke agyaggal. (97.77, 2.23, i, —.)
Galba sp.-ek héjtöredékei,
Helix sp.-ek héjtöredékei.
3. sz. 2.10— 2.80 m Rozsdabarna agyagos homok. (40.25, 59.75, n, —.)
4. sz. 2.80— 3.90 m Hamuszürke, homokos márgás agyag, rozsdabarna foltokkal. (66.32, 33.68, i, 9.00.)
5. sz. 3.90— 6.80 m Rozsdabarna, homokos agyag. (75.75, 24.25, n, —.)
6. sz. 6.80— 10.50 m Csillámos, finomhomokos, zöld agyag. (70.00, 30.00, n, —.)
7. sz. 10.50— 12.60 m Sötétszürke, homokos agyag, barnás (vasas) mészmárgakonkrécióval. (74.96, 25.04, n, —.)
Meg nem határozható csigahéj-töredékek.
8. sz. 12.60— 15.20 m Zöldesszürke, csillámos, összeálló finom homok. (15.00, 85.00, n, —.)
Orcula sp. ? héjtöredékek,
Helix sp. ind.
9. sz. 15.20— 17.10 m Barnásszürke, kissé homokos márgás agyag, mészkonkrécióval. (89.20, 10.80, i, 9.50.)
10. sz. 17.10— 22.40 m Kékesszürke, kissé homokos márgás agyag. (91.25, 8.75, i, 16.00.)
Galba sp. ? héjtöredékei.

11. sz. 22.40—25.00 m Szürke, csillámos, finomhomokos, márgás agyag. (79.75, 20.25, i, 18.00.)
12. sz. 25.00—29.30 m Kékesszürke, csillámos összeálló kvarchomok. (12.00, 88.00, n, —.)
13. sz. 29.30—32.80 m Kékesszürke, csillámos lazán összeálló, durva kvarchomok, kevés apró kavicszal és vaskonkrécióval. (6.00, 94.00, n, —.)
Bithynia sp. ? héjtöredékei,
Galba sp. ? héjtöredékei,
Bithynia tentaculata L. — operculuma,
Planorbis sp. ? héjdarabja,
Coretus corneus L. juv. — hiányos példánya.
14. sz. 32.80—38.00 m Kékesszürke, lazán összeálló kvarchomok. (8.75, 91.25, n, —.)
Vallonia cf. *pulchella* Müll.,
Galba ? héjtöredékek.
15. sz. 38.00—71.50 m Kékesszürke, csillámos, laza kvarchomok, kevés fás lignittel. (4.50, 95.50, n, —.)
16. sz. 71.50—76.80 m Kékesszürke agyag. (96.04, 3.96, n, —.)
Bithynia tentaculata L. — operculuma.
17. sz. 76.80—78.00 m Zöldesszürke agyag. (97.72, 2.28, n, —.)
18. sz. 78.00—112.40 m Kékesszürke, csillámos kvarchomok, kevés fás lignittörmelékekkel. (6.38, 93.62, n, —.)
19. sz. 112.40—121.10 m Zöldesszürke, durva kvarchomok, rozsdabarna foltokkal. (2.25, 97.75, n, —.)
 Meg nem határozható fossz. héjtöredékek.
20. sz. 121.10—122.50 m Kékesszürke agyag, kevés igen durva kvarchomokkal, vasas mészmárgakonkrécióval. (84.00, 16.00, n, —.)
21. sz. 122.50—127.00 m Zöldesszürke, kissé durva, laza kvarchomok. (2.50, 97.50, n, —.)
22. sz. 127.00—130.10 m Zöld, kissé homokos agyag. (83.81, 16.19, n, —.)
23. sz. 130.10—131.20 m Kékesszürke, csillámos összeálló, meszes finom homok. (30.00, 70.00, i, —.)
24. sz. 131.20—133.20 m Világos zöldesszürke márgás agyag, mészmárga konkrécióval. (98.40, 1.60, i, 18.30.)
25. sz. 133.20—134.17 m Rozsdabarna, kissé homokos márgás agyag, kékesszürke foltokkal, vas- és mészmárga

- konkrécióval (babérces agyag). (93.14, 6.86, i, 19.00.)
26. sz. 134.17—137.40 m Zöld, csillámos agyagos homok. (41.25, 58.75, n, —.)
- 27/a sz. 137.40—144.30 m Zöldesszürke, csillámos agyagos homok (bal öblítéssel). (36.11, 63.89, n, —.)
- 27/b sz. 137.40—144.30 m Kékesszürke, csillámos finom kvarchomok (jobb öblítéssel). E két minta azonban nem egy, hanem két réteg. (5.88, 94.12, n, —.)
28. sz. 144.30—146.00 m Kékesszürke agyag. (98.00, 2.00, n, —.)
29. sz. 146.00—147.24 m Kékesszürke, csillámos kissé homokos agyag. (91.75, 8.25, n, —.)
30. sz. 147.24—147.90 m Kékesszürke finom homokos agyag. (72.50, 27.50, n, —.)
31. sz. 147.90—149.75 m Kékesszürke agyag. (98.75, 1.25, n, —.)
32. sz. 149.75—150.15 m Kékesszürke homokos agyag. (77.80, 22.20, n, —.)
33. sz. 150.15—152.00 m Kékesszürke kvarchomok. (0.75, 99.25, n, —.)
34. sz. 152.00—157.00 m Zöldesszürke, csillámos homok. (5.63, 94.37, n, —.)
35. sz. 157.00—157.05 m Sárgásbarna (vasas) mészmárga. (—, —, i, —.)
36. sz. 157.05—158.60 m Kékesszürke, csillámos, összeálló finom homok. (30.00, 70.00, n, —.)
37. sz. 158.60—159.30 m Barnásszürke, kissé homokos agyag, kékes, zöldes és sárgafoltokkal, vas- és mészmárga konkrécióval. (86.56, 13.44, n, —.)
38. sz. 159.30—160.50 m Kékesszürke agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
39. sz. 160.50—165.10 m Kékesszürke, erősen homokos agyag. (59.57, 40.43, n, —.)
40. sz. 165.10—179.20 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok. (7.00, 93.00, n, —.)
41. sz. 179.00—179.60 m Fehéresszürke, csillámos, kissé homokos agyag. (93.38, 6.62, n, —.)
42. sz. 179.60—182.70 m Zöldesszürke, kissé csillámos, durva kvarchomok, vas- és mészkonkrécióval. (1.88, 98.12, n, —.)
43. sz. 182.70—183.90 m Világosszürke, kissé homokos agyag, vas- és mészkonkrécióval. (92.00, 8.00, n, —.)

VÉRVÖLGYI I. SZ. FÚRÁS.¹

Helye Debrecen határában, a Debrecen-budapesti vasútvonal É-i oldalán, a vérvölgyi vasúti megállótól Hajduszoboszló felé haladva az első vízáteressel szemben, Barna István tulajdonát képező 28714. hrsz. parcellán fekszik.

A fúrást torziós ingamérésekkel megállapított relatív geofizikai maximum-ra telepítették.

Két napi szerelés után a fúrás 1923 július 23-án indult meg. 1924 június 11-én érték el a 343.10 m mély talpot. A munkálatokat 1924 augusztus 22-én fejezték be, de csak 1927 október 15-én szerelték le teljesen a fúrást, amikor is a 137 mm Ø-jelű csőszakatot —1 m-ben fadugóval bedugaszolták.

Ezt a fúrást eredetileg 100—150 m-re tervezték, hogy egy későbbre tervezett 1500 m-es fúrás víz- és tüzelőanyag szükségletét vele esetleg biztosítani lehessen. 59 m-ig kézzel, majd teherautó motorjával fúrták, mely végül is a berendezéssel együtt nem bírta tovább az emelkedő szerszám- és csősúlyokat, úgyhogy a fúrást be kellett fejezni.

Gázos sós vizet 178.40 m-től lefelé a szelvényrajzban (v, g-el) megjelölt rétegekből figyeltek meg. Ezek közül a 178.40—180.00 m közötti homokból napi 120 m³ gázt és 300—320 l/p 23° C meleg sós vizet kaptak, a 206.80—209.30 m közötti homokból pedig napi 100 m³ gázt és kb. 80 l/p sós vizet.

A harántolt s alább megadott rétegsor 0.8 m-ig holocén, 133.50 m-ig pleisztocén, ez alatt pedig felső pannonkori.

0.00— 0.80 m Sötétbarna, húmosos agyag (termőföld).

0.80— 5.30 m Sárga, kissé homokos márgás agyag.

Euconulus trochiformis MONT. juv.

Succinea putris L.

Succinea oblonga elongata A. B. R.

Vallonia pulchella MÜLL.

Vallonia cf. *tenuilabris* A. B. R.

Vertigo pygmaea DRAP.

Pupilla muscorum MÜLL.

Galba palustris MÜLL.

Vitrea crystallina MÜLL.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: FERENCZI dr., KULCSÁR dr. és SÜMEGHY dr.

- 5.30— 12.30 m Sárgásszürke és szürke finom kvarchomok.
- 12.30— 17.00 m Kékesszürke és szürke, homokos márgás agyag.
- 17.00— 17.90 m Sárgásszürke homokos márgás agyag.
- 17.90— 18.00 m Szürke, finom kvarchomok, szürke, homokos márg. agyaggal. *Helix?* vagy *Planorbis?* héjtöredékek.
- 18.00— 19.80 m Kékesszürke márgás agyag.
- 19.80— 28.70 m Szürke és sárgásszürke kvarchomok.
- 28.70— 29.50 m Szürke és sötétebb szürke, finom homokos márgás agyag.
- 29.50— 30.10 m Barnásszürke agyag.
- 30.10— 30.40 m Sárgásszürke lazán összeálló kvarchomok, diónyi eruptív kavicssal, aszfaltszerű morzsával.
- 30.40— 33.14 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.
- 33.14— 34.90 m Sárgásszürke, homokos márgás agyag.
- 34.90— 36.50 m Kékesszürke márgás agyag.
Vallonia sp. ind.
Lithoglyphus sp. ind.
Sphaerium cf. *solidum* Norm.
Pisidium sp. ind.
- 36.50— 38.20 m Szürke, csillámos márgás homok.
- 38.20— 40.70 m Szürke, finom kvarchomok.
- 40.70— 41.30 m Szürke, finom homokos márgás agyag.
- 41.30— 44.00 m Szürke márgás agyag.
- 44.00— 45.80 m Zöldesszürke, finom homokos márgás agyag.
- 45.80— 48.90 m Szürke, összeálló finom kvarchomok.
- 48.90— 57.00 m Zöldesszürke, csillámos, kissé durvább kvarchomok.
Succinea putris L.
Pupilla sp. ind.
Valvata piscinalis Müll.
Lithoglyphus naticoides L. Pfr.
Hemisinus acicularis Fé r.
Pisidium amnicum Müll.
Sphaerium rivicola Lamarc k.
Unio sp. ind.
- 57.00— 57.40 m Szürke agyag.
- 57.40— 59.00 m Szürke, csillámos kvarchomok.
- 59.00— 61.30 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 61.30— 64.30 m Kékesszürke, durva éles kvarchomok.
- 64.30— 64.80 m Kékesszürke agyag.
- 64.80— 65.60 m Szürke, durva kvarchomok.

- 65.60—81.80 m Barnásszürke, kissé homokos, márgás agyag és kékes-szürke agyag.
- 81.80—82.00 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok.
- 82.00—83.70 m Aprókavicsos, zöldesszürke agyag.
- 83.70—88.10 m Szürke, csillámos kvarchomok.
- 88.10—88.20 m Szürke, pirités kvarcit (?) és kemény, barnás agyag-darabkák.
- 88.20—89.30 m Aprókavicsos, szürke agyag.
- 89.30—89.70 m Tarka, aprókavicsos, igen durva kvarchomok.
- 89.70—90.80 m Barnásszürke, márgás agyag.
- 90.80—91.10 m Szürke, csillámos kvarchomok.
- 91.10—93.30 m Barnásszürke, márgás agyag.
- 93.30—93.50 m Szürke, kissé durvább kvarchomok.
- 93.50—98.50 m Szürke és kékesszürke agyag.
- 98.50—99.50 m Szürke, homokos agyag.
- 99.50—102.00 m Szürke kvarchomok.
- 102.00—118.50 m Szürke agyag.
- 118.50—120.00 m Szürke kvarchomok.
- 120.00—122.10 m Sötétebbszürke, homokos agyag.
- 122.10—123.00 m Kékesszürke, durva kvarchomok, lignit nyommal.
- 123.00—125.50 m Szürke, erősen homokos agyag.
- 125.50—129.50 m Szürke agyag.
- 129.50—130.90 m Szürke, durva, érdes kvarchomok.
- 130.90—132.80 m Sárgásszürke, márgás agyag.
- 132.80—133.50 m Kékesszürke, durva, éles kvarchomok, fás lignittel.
- 133.50—146.50 m Szürke agyag.
Limnocardium cf. *apertum* Mü n s t.
Limnocardium sp. ind.
- 146.50—147.00 m Sárgásszürke, durva, éles kvarchomok.
Succinea pfeifferi R o s s m.
Coretus corneus L.
- 147.00—151.00 m Szürke agyag.
Succinea cf. *pfeifferi* R o s s m.
Limnocardium sp. ind.
- 151.00—152.30 m Szürke, durvább kvarchomok.
- 152.30—155.50 m Szürke agyagos homok.
- 155.50—155.90 m Szürke, durva kvarchomok.
Limnocardium sp. ind.
- 155.90—166.50 m Szürke, csillámos, finom homokos, márgás agyag.
Limnocardium sp. ind.

- 166.50—174.60 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyag.
Hydrobia atropida Brus.
Limnocardium sp. ind.
- 174.60—177.10 m Aprókavicsos, szürke, márgás agyag.
- 177.10—177.50 m Tarka agyag, kevés apró kavicsal.
- 177.50—178.40 m Szürke agyag.
- 178.40—180.00 m Szürke, finom kvarchomok.
- 180.00—182.70 m Szürke agyag.
Hydrobia atropida Brus.
Limnocardium cf. *Rothi* Halav.
- 182.70—194.20 m Szürke, finomabb és durvább kvarchomok.
Limnocardium cf. *Majczy* M. Hörn.
- 194.20—195.00 m Szürke agyag, lignit darabokkal.
- 195.00—196.50 m Sötétszürke agyagos homok, gyenge lignit nyommal.
Prososthenia sepulcralis Partsch sp.
két példány, két véglet típusa.
Limnocardium sp. ind.
- 196.50—197.20 m Barnásszürke, kissé homokos agyag, lignit nyommal.
Limnocardium sp. ind.
meghatározhatatlanná összezúzódtott kövületek
héjdarabjai.
- 197.20—198.00 m Lignit, szürke agyaggal.
- 198.00—198.70 m Kékesszürke és barna agyag, lignit nyommal.
Limnocardium sp. ind. héjlenyomatai.
- 198.70—199.00 m Lignit.
- 199.00—200.00 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 200.00—201.50 m Kékesszürke agyag.
- 201.50—202.70 m Kékesszürke, agyagos homok.
- 202.70—203.20 m Kékesszürke, összeálló kvarchomok.
- 203.20—209.30 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok.
- 209.30—211.80 m Szürke agyag.
Prososthenia sepulcralis Partsch sp.
Limnocardium sp. ind.
- 211.80—215.00 m Szürke és zöldesszürke, lazán összeálló, többnyire
finom kvarchomok.
Prososthenia sepulcralis Partsch sp.
Neritina sp. ind.
Lithoglypus sp.
Limnocardium apertum Münster., juv.
Limnocardium cf. *Kochi* Lórenthey.

Limnocardium sp. ind.*Vivipara* sp. ind.

215.00—216.40 m Szürke kvarchomok.

216.40—217.10 m Szürke, homokos agyag, lignit darabkákkal.

217.10—217.30 m Barnásszürke agyagos homok.

Valvata cf. *gradata* Fuchs.*Vivipara?* sp.*Limnocardium* cf. *apertum* Mü n s t.

217.30—217.60 m Kékesszürke kvarchomok.

Vivipara? sp.*Limnocardium* sp. ind.

217.60—218.40 m Szürke agyag.

Vivipara sp. ind.*Neritina* sp. ind.*Valvata?* sp.*Micromelania* sp. ind.*Limnocardium* cf. *Schmidt* M. Hör n.*Limnocardium* cf. *Kochi* L ö r e n t h e y.*Limnocardium* sp. ind.

218.40—218.50 m Lignit.

218.50—219.60 m Kékesszürke kvarchomok.

219.60—223.60 m Szürke, kékes- és zöldesszürke kvarchomok.

Prososthenia sepulcralis Partsch sp.*Limnocardium Kochi* L ö r.*Limnocardium* sp. ind.*Vivipara* sp. ind.*Congeria* sp.

223.60—234.20 m Szürke homok, homokkő és agyagpadokkal.

234.20—235.70 m Zöldesszürke, durvább kvarchomok.

235.70—235.80 m Barnássárga, finom homokos agyag.

235.80—237.10 m Kékesszürke, durva kvarchomok.

237.10—237.60 m Szürke agyag.

237.60—238.70 m Kékesszürke, durva kvarchomok.

238.70—241.00 m Szürke agyag.

241.00—242.50 m Szürke, finom, agyagos homok.

242.50—242.80 m Nagyon kemény homokkő, esetleg mészkő (valószínűleg meszes márga).

242.80—243.40 m Kékesszürke durvább kvarchomok.

243.40—243.50 m Kemény homokkő (valószínűleg kemény meszes márga).

- 243.50—245.80 m Szürke agyagos homok.
- 245.80—248.50 m Kékesszürke, durvább kvarchomok.
- 248.50—250.00 m Szürke, csillámos, agyagos homok.
- 250.00—255.50 m Szürke, összeálló, finom kvarchomok.
- 255.50—256.60 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 256.60—258.40 m Szürke, homokos agyag.
- 258.40—261.10 m Szürke, csillámos, finom homok.
- 261.10—263.20 m Finom szürke homok, kemény agyagpadokkal, 262.6 m-ben vékony lignittel.
- 263.20—270.00 m Finom szürke homok, agyagpadokkal.
- 270.00—281.20 m Világosszürke, puha és kemény rétegződésű nagyon finom, homokos agyag.
- 281.20—285.40 m Szürke, finom, homokos agyag.
- 285.40—287.00 m Szürke finom homok.
- 287.00—293.00 m Világosszürke agyag, keményebb padokkal.
- 293.00—294.50 m Szürke, finom homok, szürke agyagdarabkákkal.
- 294.50—295.30 m Szürke agyagos homok.
- 295.30—295.60 m Szürke, összeálló kvarchomok.
- 295.60—296.80 m Szürke agyag, lignittörmeléssel.
- 296.80—297.00 m Szürke, finom kvarchomok, kevés szürke agyaggal és lignittörmeléssel.
- 297.00—299.30 m Szürke, csillámos kvarchomok.
- 299.30—301.00 m Puha, szürke agyag vékony homokpadokkal, kevés lignittörmeléssel.
- 301.00—303.10 m Szürke, homokos agyag kevés lignittörmeléssel.
- 303.10—303.30 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 303.30—304.30 m Szürke, homokos agyag.
- 304.30—305.50 m Zöldesszürke, csillámos összeálló kvarchomok.
- 305.50—306.00 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 306.00—307.50 m Kékesszürke agyagos homok.
- Limnocardium* sp. ind.
- 307.50—307.90 m Kemény szürke, meszes márga.
- 307.90—308.50 m Kékesszürke csillámos, kissé agyagos, finom homok.
- 308.50—312.60 m Zöldesszürke, finom, homokos agyag.
- 312.60—314.10 m Zöldesszürke, csillámos, finom, agyagos homok.
- 314.10—315.20 m Zöldesszürke, csillámos, kissé agyagos, finom homok.
- 315.20—316.60 m Zöldesszürke, csillámos, finom, homokos agyag.
- 316.60—317.00 m Kékesszürke, csillámos, kissé durvább kvarchomok.
- 317.00—320.00 m Zöldesszürke, csillámos, finom, agyagos homok.
- 320.00—320.30 m Zöldesszürke, finom homok.

- 320.30—320.80 m Zöldesszürke, finom, homokos, kissé márgás agyag.
 320.80—322.60 m Zöldesszürke, csillámos, finom kvarchomok.
 322.60—323.90 m Szürke, finom, homokos, márgás agyag.
 323.90—326.30 m Zöldesszürke, csillámos, finom homok.
 326.30—328.10 m Zöldesszürke, csillámos, kissé agyagos, finom homok.
 328.10—329.20 m Zöldesszürke, finom márgás homok.
 329.20—329.30 m Zöldesszürke, csillámos, finom, agyagos homok.
 329.30—330.90 m Kékesszürke agyag
 meghatározhatatlan kövület héjdarab.
 330.90—332.60 m Zöldesszürke, csillámos, finom, agyagos homok.
 332.60—332.70 m Kemény homokkő (valószínűleg kemény, meszes márga).
 332.70—336.00 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok.
 336.00—337.00 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 337.00—337.40 m Zöldesszürke, csillámos, összeálló, finom homok.
 337.40—339.20 m Zöldesszürke, erősen homokos, kissé márgás agyag.
 339.20—342.90 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok, közben agyagosabb padokkal.
 342.90—343.10 m Zöldesszürke, finom, agyagos homok.
 343.10— m Nagyon kemény kő (valószínűleg kemény, meszes márga).

A HAJDUSZOBOSZLÓI I. SZ. KINCSTÁRI MÉLYFÚRÁS.¹

Előkészítő munkája 1924 augusztus 6-án, maga a fúrás 1924 december 16-án indult meg. Az 1090.87 m mély, gázos kút fúrómunkálatai 1925 október 23-ig, a befejező víz- és gázmérések pedig 1925 november 30-ig tartottak.

A fúrás helyét a pleisztocén rétegeknek aknában és fúrásokban mért dőlésviszonyai alapján megállapított „dómra“ Pávai Vajna Ferenc tűzte ki — még pedig a debreceni műút és a Bánom-kert déli vége közötti területen.

A harántolt rétegsor a vizsgálatok eredményeként a következőképpen taglalható:

- 0.00 — 0.75 m holocén,
 0.75 — 134.20? m pleisztocén,
 134.20?—(1086.34) m felső pannon.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Kulcsár és Sümeghy.

1086.34—1090.87 m-ig terjedő rétegminták nem állottak rendelkezésünkre. Valószínű, hogy a fúróluk közvetlen befejezése előtt végzett vizsgálatok folyamán és miatt nem is gyűjtötték. Ez a 4.53 m, a közeli II. sz. fúrás szelvényének figyelembevételével, ugyancsak a felső-pannonhoz tartozónak mondható.

Nem volt módunkban a 44.50 m-ig terjedő rétegeket — amelyek még az Intézet részéről történt átvétel előtt elkallódtak — megvizsgálni. Ezek meghatározásánál a fúrás napi jelentéseinek adataira támaszkodtunk.

Kőzettani nézőpontból a pleisztocén-korinak vett réteggösszetlet egymással váltakozó és nagyjából egyenlő arányban szereplő homok, agyagos homok, homokos agyag, valamint agyagpadok jellemzik. A kőzetek elvéve márgások és helyenként lignitnyomokat is tartalmaznak.

A felső pannóniai komplexus hasonló petrográfiai összetételű, azzal a különbséggel, hogy kőzetei meszesebbek. Ennek megfelelően az agyagok márgások, sőt helyenként mészmárgákba is átmennek, a homok pedig itt-ott homokkővé cementálódott össze. Alárendelten tufás és lignites közbetelepülések tarkítják e rétegsort.

A homokos és agyagos szinttájak eloszlását és váltakozását a szelvény mutatja. Makrofauna a pleisztocénkori rétegekből egy *Succinea* cf. *oblonga* Dr a p.-t kivéve (115.90—117.20 m) nem került elő, úgyhogy a pannon felső határát itt is az első *Limnocardium* fellépési helyével 134.20 m-ben kellett felvenni. A felső pannont főképp *Limnocardiumok*, kevés közelebből meg nem határozható *Congerina*-töredékek, *Vivipara* *speciessék* stb., valamint *Ostracodák* jellemzik. A pannonnak Sümeghy (makrofauna) és Zalányi (ostracoda-fauna) regionális sztratigráfiai feldolgozásáig, ennek a réteggösszetletnek részletesebb taglalásától egyelőre eltekintettünk.

A gáz- és vízhorizontok eloszlását a szelvényben tüntettem fel. Az első pozitív gáznyom jóformán a felsőpannonnal egyidejűleg lépett fel, mindenesetre a 150.50—177.21 m közötti „lignittörmelékes“, homokos, márgás agyag alján. Állítólag nem volt meggyújtható. Innen lefelé nagyban és egészben — az alábbiakban látható, de nem mindig konkretizálható kivételektől eltekintve — nőtt a számításba jöhető rétegek vízádóképessége, gáz- és sótartalma, valamint hőfoka.

Alábbi mélységekből a következő hozamokat figyelték meg:²

² Lásd továbbá Dr. F. P á v a i V a j n a: Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. (Engler-Höfer: Das Erdöl. 2. Aufl., II. Bd. 2. Teil. p. 146.)

- 112.20— 113.10 m barna anyag, mely áll: aszfaltból, 13.11% parafinból és 39.35% kőolajból.
- 150.50— 177.21 m gyenge, meg nem gyújtható gáznyom.
- 219.10— 221.00 m erősebb gáznyom.
- 355.40— 339.00 m 1000 l/p víz és napi 180—220 m³ gáz.
- 403.80— 408.00 m 34° C meleg 1400 l/p víz és napi 500—600 m³ gáz.
- 408.00— 420.78 m alján víz és gáz.
- 431.78— 432.08 m 37°? C meleg 500 l/p víz és napi 800—850 m³ gáz.
- 499.75— 504.80 m víz és gáz.
- 589.97— 593.00 m 44° C meleg víz és kb. napi 1200—1300 m³ gáz.
- 808.60— 813.10 m 55° C meleg 150 l/p víz, napi 1600—1700 m³ gáz és olajnyomok.
- 914.06— 922.81 m 66° C meleg víz gázzal és erős olajnyommal.
- 949.50— 954.90 m nitrogén gáz és 952 m-ben erős olajnyom.
- 1019.20—(1090.87) m közötti porózusabb tagokból 73° C meleg 1600 l/p víz és napi 3700 m³ gáz.

A felsorolt üzemi adatok többnyire hozzávetőlegesek, a kapacitásra vonatkozóak sokszor csak becültek, helyenként talán tévesek is. A 810 m-ben lévő réteg viszonylagos gázhozama pl. minden bizonnyal túlértékelt — amennyiben a víztől elnyelhető mennyiség többszöröse, tehát ha az adatok helyesek volnának, szabad gáznak kellett volna jelen lennie. Ennek ellentmond az a tény, hogy kanalizásra sem mutatkozott erupció. Ezek az adatok ellenben laza voltak mellett is egy körülményre határozottan reámutatnak, mégpedig arra — amit már fentebb is kiemelem — hogy a viszonylagos gáztartalom a mélységgel nőtt.

A víz, illetve gáz kémiai összetételének jellemzésére alábbi elemzési adatokat hozhatom fel:

A 812 m mélységből származó víz 1 literében a száraz maradék 2.2330 g, az 1090.87 m mélységből valóé 4.5096 g (Debreceni Vegykísérleti Állomás). Ebből a vízből több elemzési eredmény áll rendelkezésre, így Plank Jenőé, aki e víz szilárd maradékát 4.6517 g-nak, Winkler Lajosé, aki a jód mennyiségét 0.008 g-nak, a brómét pedig 0.0022 g-nak határozta meg. (L. Schafarik Ferenc dr.: A hajdúszoboszlói III. sz. állami mélyfúrásról. Hidrológiai Közlöny, 1924—26. évf. IV—VI. köt. 1928.)

Megvizsgálta ezt a vizet, mely tulajdonképpen a kút csövezetlen alsó szakaszából (1019.38—1090.87 m) származik, Emszt Kálmán is. (L. Hidrológiai Közlöny fenti számát, 65—66. o.) Előzetes elemzési eredményei a következők:

1000 gr vízben van					
Kationok	gr	Egyenért. ‰	Anionok	gr	Egyenért. ‰
Káliumion K^+	0·0242	0·79	Klorion Cl^-	1·9547	70·82
Nátriumion Na^+	1·7566	98·06	Brómion Br^-	0·0235	0·37
Kalciumion Ca^{++}	0·0141	0·90	Jódion I^-	0·0084	0·07
Magneziumion Mg^{++}	0·0021	0·22	Bórsavion BO_2^-	0·0215	0·65
Vasion Fe^{++}	0·0005	0·03	Kénsavion SO_4^{--}	0·0016	0·02
			Szénsavion CO_3^-	0·6706	28·07
			Metakovasav H_2SiO_3	0·0296	—
			Összesen	4·5074	

Parafinszerű organikus anyagok nagy mennyiségben mutathatók ki. A Cl-tartalmat NaCl-ra átszámítva 3,2577 g-ot tesz ki. A nátrium többi része mint hidrokarbonát és karbonát van jelen.

A víz hőmérséklete $73^\circ C$, ugyanakkor a levegőé $3^\circ C$.

A víz fajsúlya 1,00403.

A víz fagyáspontcsökkenése $0,313^\circ C$.

A víz elektromos vezető-képessége $0,006884 \text{ I/}\omega \text{ cm}^2$.

A vízben oldott anyagok oszmózis-nyomása 3,78 atm.

A gyógyvíz teljes elemzését Bodnár János végezte 1926-ban s eszerint 1000 g vízben van:

1000 gr vízben van					
Kationok	gr	Egyenért. ‰	Anionok	gr	Egyenért. ‰
Káliumion	0·02102	0·60	Chlorion	1·87900	68·42
Nátriumion	1·72910	97·20	Bromion	0·02158	0·37
Lithiumion	0·00019	0·03	Jodion	0·00815	0·08
Calciumion	0·00179	0·15	Sulfátion	0·00843	0·22
Magneziumion	0·00173	0·10	Hydrocarbonat'ion	1·29500	27·41
Ferroion	0·01075	0·47	Carbonation	0·08250	3·50
Manganion	nyomok	—	Metaborsav	0·01700	—
Aluminiunion	0·01015	1·45	Metakovasav	0·04200	—
			Organikus anyag	0·01620	—
			Összesen	5·14459	

A gyógyvíz a jódos-konyhasós hévzitek közé tartozik. Bőven tartalmaz hydrocarbonátot és brómot is.

A furat alsó szakaszából származó vízből kivált gázminták elemzési eredményei a debreceni Vegyvizsgáló Állomás (A), illetve Emszt (B) szerint:

	(A)	(B)
	%	%
Széndioxyd	5'2	5'0
Nehéz szénhidrogéneü	1'15	1'0
Oxygén	4'00	0'7
Szénmonoxyd	1'00	—
Methán	75'00	85'6
Hydrogén	7'25	—
Nitrogén	6'40	7'7

A Vegyvizsgáló Állomás szerint 1 m³ gáz fűtőértéke 6812 kalória.

A fenti összetételű, túlnyomórészt metánból álló gázokon kívül a fúrás 950 m körül nitrogén-gázt tartalmazó rétegeket is harántolt.

Előfordultak olajos nyomok, sőt aszfaltsomócskák is a 112.2—113.10 m közötti rétegben, melynek barna anyagából, aszfalton kívül, 13.11% parafin és 39.35% kőolaj volt kimutatható. Különösen a furat alsó szakaszában voltak gyakran olajnyomok észlelhetők, melyek intenzíven főképpen 810, 914 és 952 m körül jelentkeztek.

A gázos kutat, elkészülte után, a m. kir. Pénzügyminisztérium 82.219/XV. a. szám alatt 1926 július 15-én kiadott engedélyokiratával Hajduszoboszló városának adta bérbe 99 évre, a gáz és gyógyvíz kihasználása céljából.

A kút eredeti hozama 1600 l/p 73° C-ú s fenti összetételű felszökő sósvíz, valamint 3700 m³ gáz volt.

Ezek a mennyiségek ma egyrészt, az azóta létesült, hajduszoboszlói gyógyfürdő vízszükségletét fedezik, másrészt világtási és villamosítási célokat szolgálnak. A nyert gázra alapítva épült fel ugyanis a város földigázüzemű villamostelege, mint az első ilyenmő magyarországi vállalkozás — mely Hajduszoboszlón kívül még négy község: Kaba, Nádudvar, Hajduszovát és Tetétlen villamoserőszükségletét látja el. A villamosmő 1929-ben átlag napi 1200 m³ gázt használt fel s 1 nagyipari, 26 kisipari, valamint 2100 magánvilágítási fogyasztón kívül még 850 közvilágítási lámpa áramszükségletét fedezte. A fennmaradó gázt pedig szerződés szerint a MÁV veszi át s komprimálva vasúti kocsik világítására használja.

A harántolt rétegsor és faunája alábbi:

- 0.00— 0.75 m Termőföld.
- 0.75— 4.20 m Sárga agyag.
- 4.20— 4.70 m Világossárga agyag.
- 4.70— 5.40 m Sárga, homokos agyag.
- 5.40— 22.00 m Sárga agyag.
- 22.00— 29.00 m Kékesszürke agyag.
- 29.00— 34.50 m Kékesszürke agyag, lignittel.
- 34.50— 36.50 m Kékes homok.
- 36.50— 44.50 m Kékes, homokos agyag.
- 44.50— 56.40 m Zöldesszürke kvarchomok kevés lignit törmeléssel.
- 56.40— 68.80 m Zöldesszürke márgás agyag.
- 68.80— 70.50 m Kékesszürke márgás homok.
- 70.50— 71.30 m Zöldesszürke, kissé durva kvarchomok.
- 71.30— 75.40 m Kékesszürke finom agyagos homok, helyenként tőze-
ges nyom.
- 75.40— 78.80 m Zöldesszürke kvarchomok.
- 78.80— 82.62 m Kékesszürke agyag.
- 82.62— 83.00 m Barna zsíros agyag, sárgásbarna foltokkal.
- 83.00— 83.52 m Sárga agyag.
- 83.52— 84.20 m Kékesszürke, finom homokos agyag.
- 84.20— 87.00 m Sárga agyag.
- 87.00— 88.00 m Zöldesszürke, csillámos agyagos homok.
- 88.00— 91.00 m Helyenként kissé homokos zöld agyag.
- 91.00— 93.50 m Zöldesszürke kvarchomok.
- 93.50— 96.80 m Zöldesszürke agyagos homok, agyag betelepüléssel.
- 96.80— 109.80 m Zöldesszürke, kissé durva kvarchomok.
- 109.80— 112.20 m Zöldesszürke agyag.
- 112.20— 113.10 m Barna agyag lignittel.
- 113.10— 115.90 m Kék agyag.
- 115.90— 117.20 m Szürke agyagos homok.
Succinea cf.
Oblonga D r a p.
- 117.20— 123.50 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 123.50— 128.00 m Szürke agyagos homok.
- 128.00— 134.20 m Szürke csillámos, finom agyagos homok, sötétszürke
mészmárgával.
- 134.20— 145.90 m Szürke csillámos kissé homokos agyag.
Limnocardium cf. *penslii* F u c h s.,

Limnocardium secans F u c h s;
Dreisensia simplex F u c h s;
Prososthemia sepulchralis P a r t s c h;
Neritina sp. ind.

145.90—146.10 m Sötétszürke homokos mészmárga.

146.10—150.50 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.

Limnocardium sp.

150.50—177.21 m Szürke, kissé homokos márgás agyag, helyenként lignit törmelékkal.

177.21—177.50 m Sötétszürke homokos mészmárga.

177.50—194.50 m Szürke agyag.

Limnocardium cf. *penslii* F u c h s;

Limnocardium sp. ind. *Congerina* ? sp.;

Unio ? sp.

194.50—195.80 m Szürke, csillámos finom homokos, kissé márgás agyag.

Limnocardium cf. *penslii* F u c h s;

Limnocardium sp. ind.

195.80—202.70 m Szürke márgás agyag.

Limnocardium cf. *penslii* F u c h s;

Limnocardium sp. ind.

202.70—202.90 m Sötétszürke homokos mészmárga.

202.90—204.36 m Zöldesszürke, csillámos összeálló kvarchomok.

Limnocardium sp.

204.36—205.56 m Szürke márgás agyag.

205.56—206.30 m Szürke, összeálló kvarchomok.

Csigahéjtörmelék.

206.30—207.10 m Szürke, puha márga.

207.10—207.25 m Sötétszürke mészmárga.

207.25—214.89 m Szürke márgás agyag, márgás homokkal váltakozva.

214.89—218.94 m Szürke, finom homokos agyag.

Limnocardium sp. ind.

218.94—219.10 m Szürke márgás agyag.

219.10—221.00 m Szürke, homokos márgás agyag.

221.00—223.00 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.

223.00—226.00 m Szürke, csillámos, homokos márgás agyag.

226.00—242.50 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.

242.50—242.70 m Szürke márgás homok.

Succinea sp.;

Csigahéj töredékek;

Planorbis (Gyrantis) Tennistriatus L ö r.
Prososthemia sturi B r u s.

242.70—243.30 m Szürke, finom homokos agyag.

243.30—244.60 m Szürke, agyagos homok, lignit nyommal.

244.60—248.40 m Szürke, csillámos homokos márgás agyag.

248.40—260.00 m Szürke márgás agyag.

Succinea sp.;

Limnea sp.;

Csigahéjtöredékek.

260.00—263.25 m Szürke márgás homok.

Succinea sp.;

Limnea sp.;

Csigahéjtöredékek.

263.25—263.65 m Szürke kvarchomok.

Planorbis (Gyrorbis) baconicus H a l a v á t s
 vagy *Paraspira spirorbis* L.;

Galba gracilis H a z a y;

Galba truncatula M ü l l.;

Succinea sp.;

Nertigo pygmaea D r a p.

263.65—264.40 m Szürke, fehértufás (?) homokos agyag.

264.40—267.25 m Szürke, homokos márgás agyag, barna homokos
 agyaggal.

267.25—277.00 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.

Planorbis (Paraspira) héjdarabok.

277.00—277.36 m Szürke mészmárga.

277.36—292.56 m Szürke, kissé homokos márgás agyag.

292.56—292.86 m Barnásszürke agyag, lignittel.

292.86—299.90 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.

299.90—300.20 m Lignit.

300.20—303.30 m Barna és szürke agyag, lignittel.

303.30—312.30 m Kékesszürke agyag.

312.30—313.00 m Barna agyag, lignit nyommal.

Limnocardium cf. *penslüi* F u c h s.;

esetleg *Limnocardium* cf. *banaticum* F u c h s.;

Limnocardium ind.;

Mikromelania sp. ind.;

kagylóhéjtöredékek.

313.00—327.00 m Kékesszürke agyag, 315.00—323.00 m között lignit
 nyommal.

- 327.00—327.30 m Világos, kékesszürke mészmárga.
- 327.30—335.01 m Barna és kékesszürke kissé homokos agyag.
- 335.01—335.40 m Kékesszürke, kissé márgás agyag.
- 335.40—339.00 m Zöldesszürke, csillámos homokos márgás agyag.
- 339.00—339.40 m Barnásfekete agyag.
- 339.40—339.70 m Kékesszürke agyagmárga.
- 339.70—342.03 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
Succineta sp.; *Vertigo pygmaea* D r a p.;
Limnocardium cf. *pensilii* F u c h s.
- 342.03—342.90 m Szürke és kékesszürke mészmárga.
- 342.90—346.40 m Zöld, barna és kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 346.40—347.80 m Zöldesszürke andezittufás (?) agyagos homok.
- 347.80—351.53 m Zöldesszürke, durva homok.
Succinea sp.;
Paraspira spirorbis L.;
Galba cf. *truncatula* M ü l l.;
Pupilla muscorum M ü l l.
- 351.53—351.73 m Zöldesszürke mészmárga.
- 351.73—364.70 m Kékesszürke márgás agyag.
Paraspira spirorbis L.;
Héjtöredékek.
- 364.70—365.20 m Lignit, barna agyaggal.
- 365.20—366.60 m Világos zöldesszürke, homokos, márgás agyag, vasas mészkonkrécióval.
- 366.60—373.00 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 373.00—376.51 m Zöldesszürke, lazán összeálló meszes homok.
- 376.51—384.18 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 384.18—393.98 m Kékesszürke, kissé homokos és sárgászöld agyag.
- 393.98—396.90 m Barnásszürke agyag, lignittel.
- 396.90—402.70 m Kékesszürke, barna, kissé homokos, réteges szürke agyag.
- 402.70—403.20 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 403.20—403.50 m Kékesszürke agyag.
- 403.50—403.80 m Zöldesszürke mészmárga.
- 403.80—408.00 m Zöldesszürke összeálló homok.
Paraspira spirorbis L.;
Galba gracilis H a z a y;
Succinea oblonga D r a p.;
Clausilia sp. ind.;
Helix sp.

- 408.00—420.78 m Kékesszürke, homokos agyag.
 420.78—421.23 m Kékes és sárgásszürke mészmárga.
 421.23—431.78 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 431.78—432.08 m Kékesszürke agyag, kevés barna agyaggal és zöldesszürke agyagos homokkal.
 432.08—447.90 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyag.
 447.90—448.00 m Szürke mészmárga.
 448.00—462.00 m Szürke, homokos agyag.
 462.00—464.20 m Kékesszürke, kissé homokos, sötétebb-szürke és zöldesszürke agyag.

Helix sp.

- 464.20—468.00 m Barna agyag lignittel.
 468.00—475.10 m Zöldesszürke, márgás agyag.
 475.10—476.00 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
 476.00—476.45 m Barna agyag.
 476.45—482.60 m Szürke, csillámos, homokos agyag.
 482.60—483.20 m Kékesszürke agyag.
 483.20—484.25 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 484.25—484.55 m Kékesszürke agyag, lignites, barna agyaggal.
 484.55—485.80 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.
 485.80—489.30 m Kékesszürke agyag.
 489.30—490.30 m Barna agyag, lignit nyommal.
 490.30—499.20 m Kékesszürke, kissé homokos, részben márgás agyag.
 499.20—499.75 m Barna, homokos agyag, lignittel.

Limnocardium sp. ind.

- 499.75—504.80 m Szürke, márgás homok.
 504.80—505.30 m Kékesszürke és barna agyag lignittel.
 505.30—509.20 m Zöldesszürke, alsó részében kissé homokos és márgás agyag.
 509.20—510.30 m Zöldesszürke és fehértufás (?) világosszürke, homokos agyag.
 510.30—514.80 m Kékesszürke, homokos agyag.
 514.80—515.50 m Barna agyag, lignit nyommal.
 515.50—518.55 m Szürke, márgás agyag.
 518.55—518.75 m Szürke mészmárga.
 518.75—526.00 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag.
 526.00—530.50 m Barnászöld és kékesszürke agyag.
 530.50—530.60 m Zöldesszürke, mészmárga.
 530.60—535.90 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.

- 535.90—538.50 m Szürke, fehértufás (?), erősen homokos, márgás agyag, kevés zöldesszürke agyaggal.
- 538.50—541.50 m Lignitnyomos, kissé homokos, barna agyag és zöldesszürke agyag.
- 541.50—544.90 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 544.90—550.55 m Kékes és zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag, sárgásbarna foltokkal.
- 550.55—552.80 m Szürke, márgás homok.
- 552.80—554.00 m Hamuszürke és lignitnyomos, barna agyag.
- 554.00—563.70 m Fehéresszürke, homokos, márgás agyag, barnásszürke agyaggal és fényes, fekete lignittel.
- 563.70—564.35 m Szürke, csillámos, finom, homokos mészmárga.
- 564.35—570.20 m Szürke, márgás agyag és sötétebb, szürke agyag.
- 570.20—579.80 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, zöldesszürke, márgás agyaggal.
- 579.80—589.97 m Szürke, márgás agyag, felső része kissé homokos.
- 589.97—593.00 m Sötétszürke, homokos agyag, zöldesszürke kemény agyaggal.
- 593.00—596.00 m Sötétszürke, kissé homokos agyag, zöldesszürke, kemény agyaggal.
- 596.00—600.10 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag, finom, homokos, márgás agyaggal.
- 600.10—600.50 m Szürke mészmárga.
- 600.50—601.10 m Zöldesszürke, finom homokos, márgás agyag.
- 601.10—605.50 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 605.50—612.00 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 612.00—617.70 m Zöldesszürke, márgás agyag.

Limnocardium sp. ind.

- 617.70—622.50 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 622.50—626.80 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.

Congeria sp. ind.;

Dreissensia auricularis Fuchs;

Dreissensia simplex Fuchs;

Limnocardium decorum Fuchs;

Limnocardium apertum Mü n s t;

Limnocardium cf. *riegeli* M. Hör n;

Prosodacna vutskitsi Brus;

Mikromelania laevis Fuchs;

Prososthenia sepulcralis Partsch;

Vivipara sp. ind.; *Neritina* sp. ind.

- 626.80—636.38 m Sárgászöld és zöldesszürke, alsó részeiben csillámos és kissé homokos márgás agyag.
- 636.38—636.58 m Zöldesszürke, homokos márgás agyag.
- 636.58—638.23 m Zöldesszürke, kissé homokos márgás agyag.
- 638.23—646.70 m Szürke és zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
Congerina sp. ind.;
Dreissensia sp. *valvata variabilis* Fuch s;
Vivipara sp. ind.;
Prosodacna cf. *vutskitsi* Brus;
Neritina cf. *pilari* Brus;
Molluscum töredék;
Limnocardium cf. *vutskitsi* Brus;
Limnocardium cf. *decorum* Fuch s;
Limnocardium cf. *rogenhoferi* Brus.
- 646.70—647.10 m Barna agyag, lignittel.
Ostracoda sp.
- 647.10—654.20 m Szürke és zöldesszürke, részben kissé homokos agyag, felső részében márga.
Limnocardium sp. ind.;
Ostracoda sp.
- 654.20—654.90 m Barna és sötét zöldesszürke, kissé homokos agyag, lignit nyommal.
- 654.90—656.10 m Zöldesszürke és barna agyag.
- 656.10—658.07 m Zöldesszürke, csillámos, kissé homokos agyag.
- 658.07—670.00 m Barnás, kékes és zöldesszürke agyag.
Limnocardium sp. ind.
- 670.00—671.90 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 671.90—674.00 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 674.00—694.00 m Zöldesszürke, kissé homokos és szürke, márgás agyag
 kövülettöredékek.
- 694.00—695.20 m Sárgászöld, amfibol-andezittufás erősen homokos, márgás agyag.
- 695.20—695.50 m Zöldesszürke, fehértufás (?), homokos, márgás agyag.
- 695.50—702.17 m Sárgászöld biotitamfibol-andezittufás, márgás homok.
- 702.17—704.40 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 704.40—706.50 m Zöldesszürke, biotit-amfiból-andezittufás, erősen homokos, márgás agyag.

706.50—721.76 m Szürke és zöldesszürke, márgás agyag.

Limnocardium sp.;

Ostracoda sp.

721.76—721.95 m Zöldesszürke agyag, szürke mészmárgával.

721.95—722.80 m Zöldesszürke, márgás agyag.

722.80—723.90 m Zöldesszürke, amfibol-andezittufás, kissé agyagos homok.

Ostracoda sp.

723.90—729.40 m Szürke, kissé homokos agyag és szürke, márgás agyag, felső részében agyagos homok betelepüléssel.

729.40—729.89 m Sárgászöld, amfibol-andezittufás homokos, márgás agyag.

729.89—732.50 m Zöldesszürke, márgás agyag, szürke és kékesszürke agyag.

Limnocardium sp. ind.;

Dreissensia ? sp.

732.50—733.00 m Barna agyag, lignit nyommal.

733.00—738.10 m Szürke agyag és zöldesszürke, márgás agyag, felső részében homokos agyag betelepüléssel.

Ostracoda sp.

738.10—741.50 m Zöldesszürke és barnászöld biotit-amfibol-andezittufás, homokos, márgás agyag.

741.50—757.40 m Szürke, kissé homokos és zöldesszürke agyag, alsó, nagyobb részében márgás.

757.40—757.50 m Szürke mészmárga.

757.50—763.90 m Zöldesszürke márgás agyag.

763.90—772.60 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag, szürke, márgás agyaggal.

772.60—782.00 m Szürke, márgás agyag.

782.00—784.40 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.

784.40—785.00 m Zöldesszürke, homokos mészmárga.

785.00—792.94 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag, sárgászöld, homokos, márgás agyaggal.

792.94—793.34 m Sárgászöld mészmárga.

793.34—796.00 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.

796.00—796.39 m Rosszúl rétegzett zöldes-szürke, csillámos, homokos, márgás agyag.

796.39—797.14 m Zöldesszürke, finom, homokos agyag.

Vivipara cf. *lóczi* H a l a v.

- 797.14—808.02 m Szürke márgás agyag.
Limnocardium sp. ind.
- 808.02—808.60 m Szürke, kissé homokos márga és mészmárga.
- 808.60—812.40 m Zöldesszürke, homokos márgás agyag.
- 812.40—813.10 m Zöldesszürke márgás homok.
- 813.10—815.07 m Zöldesszürke, kissé homokos és szürke agyag.
- 815.07—820.80 m Szürke márgás homok.
- 820.80—835.80 m Zöldesszürke, kissé homokos márgás agyag.
- 835.80—836.00 m Zöldesszürke biotit-andezittufás agyagos homok, szürke mészmárgával.
- 836.00—847.66 m Szürke márgás agyag.
- 847.66—847.80 m Szürke, meszes homokkő.
- 847.80—875.22 m Zöldesszürke, kissé homokos és szürke márgás agyag.
- 875.22—876.07 m Szürke, meszes homokkő.
- 876.07—878.40 m Szürke, fehértufás (?), erősen homokos, márgás agyag.
- 878.40—893.80 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium sp. ind.
- 893.80—894.84 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 894.84—909.71 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 909.71—910.30 m Zöldesszürke, finom, homokos, márgás agyag, mészmárgával.
- 910.30—914.06 m Kékesszürke agyag.
- 914.06—922.81 m Zöldesszürke homok, mészmárgával.
Limnocardium cf. *rogenhoferi* Brus.
Limnocardium sp. ind.
Dreissensia ? sp. töredék.
- 922.81—924.00 m Zöldesszürke kvarchomok.
Ostracoda ?
- 924.00—925.94 m Kékesszürke, csillámos kvarchomok.
Ostracoda sp.
- 925.94—930.58 m Szürke, márgás agyag.
Ostracoda sp.
- 930.58—931.64 m Zöldesszürke, összeálló homok.
- 931.64—933.40 m Szürke, erősen homokos mészmárga.
- 933.40—949.50 m Zöldesszürke összeálló homok, szürke márgás agyaggal.
Ostracoda sp.
- 949.50—949.90 m Szürke, meszes homokkő.
- 949.90—954.60 m Zöldesszürke, márgás agyag.

- 954.60—954.90 m Szürke mészmárga, sárgásbarna kvarchomokkal.
 954.90—960.06 m Szürke, márgás agyag, alsó részében kissé homokos.
 960.06—960.26 m Rozsdabarna, homokos mészmárga.
 960.26—974.75 m Kékesszürke, márgás agyag.

Ostracoda sp.

- 974.75—981.50 m Zöldesszürke, márgás homok.
 981.50—983.75 m Sötétebbszürke, kissé homokos, márgás agyag.

Ostracoda sp.

- 983.75—985.20 m Zöldesszürke, összeálló, meszes homok.
 985.20—993.60 m Szürke, márgás agyag.
 993.60—994.30 m Szürke, meszes homokkő.
 994.30—997.30 m Szürke, márgás agyag.

Ostracoda sp.

- 997.30—1007.80 m Zöldesszürke, lazán összeálló, meszes homok.

Ostracoda sp.;

- 1007.80—1010.40 m Szürke, márgás agyag.
 1010.40—1011.20 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1011.20—1016.80 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
 1016.80—1019.20 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.

Ostracoda sp.

- 1019.20—1020.26 m Zöldesszürke, összeálló, meszes homok.

Ostracoda sp.

- 1020.26—1020.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

Ostracoda sp.;

kövülethéj-töredékek.

- 1020.60—1026.25 m Zöldesszürke, márgás homok.

Ostracoda sp.;

kövülethéj-töredékek.

- 1026.25—1028.00 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.

- 1028.00—1036.20 m Zöldesszürke, összeálló, meszes homok.

Ostracoda sp.

- 1036.20—1043.45 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

- 1043.45—1043.85 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.

Ostracoda sp.

- 1043.85—1045.65 m Szürke és zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.

Limnocardium sp. ind.*Mikromelania* ? sp.;

Ostracoda sp.
kövülethéj-töredékek.

- 1045.65—1046.60 m Szürke, márgás agyag.
 1046.60—1047.00 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1047.00—1048.20 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
 Limnocardium sp.;
 Ostracoda sp.;
 kövülethéj-darabok.
- 1048.20—1050.80 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1050.80—1051.15 m Szürke, meszes homokkő.
 1051.15—1052.50 m Zöldesszürke, márgás homok.
 Ostracoda sp.;
 kövülethéj-darabok.
- 1052.50—1053.90 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 1053.90—1054.80 m Zöldesszürke, csillámos, márgás homok.
 Limnocardium sp.;
 Ostracoda sp.;
 kövülethéj-darabok.
- 1054.80—1058.10 m Szürke, márgás agyag.
 1058.10—1060.30 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
 1060.30—1062.30 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1062.30—1062.60 m Szürke, márgás agyag.
 Ostracoda sp.
- 1062.60—1065.10 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1065.10—1065.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
 1065.60—1067.85 m Zöldesszürke, márgás homok.
 1067.85—1073.04 m Szürke, márgás agyag.
 Limnocardium sp.;
 Dreissensia sp.;
 kövülethéj-darabok.
- 1073.04—1074.40 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 Limnocardium sp.;
 Ostracoda sp.;
 kövülethéj-darabok.
- 1074.40—1085.50 m Szürke, márgás agyag.
 1085.50—1086.34 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 Ostracoda sp.

A HAJDUSZOBOSZLÓI II. SZÁMÚ KINCSTÁRI MÉLYFÚRÁS.¹

Az I. számútól nagyjából DK-i irányban, mintegy 220 m-re telepítették, abból a célból, hogy vele az I. számú fúrás talpmélysége (1090 m) alatt fekvő rétegsort megvizsgálhassák.

A fúrás helyét P á v a i V a j n a F. Hajduszosboszlórol jövet a debreceni műút jobboldalán elterülő ú. n. északi közlegelőn, a ref. temető őrháza közelében jelölte ki.

A tervezett mélység 1600—1700 m volt. Az odáig feltárt kőzetviszonyok azonban indokolták, hogy e fúrást kifejezetten tudományos jellegűnek minősítsék s megkíséreljék vele az alföldi medence alapját alkotó alaphegység elérését és megvizsgálását.

E fúrásnál a szerelés 1926 április hó 21-én, a fúrómunka 1926 május hó 17-én kezdődött.

Csaknem kezdettől fogva szokatlan balszerencse kísérte ezt a fúrást, mely végül is kitartó és szívós munka eredményeként, a sokszor elháríthatatlannak látszó akadályok kiküszöbölése után, hazánkknak egyelőre legmélyebb fúrása lett.²

Sok bajt okoztak a rendkívül omlékony, helyenként pedig duzzadó rétegek. Így az 508, 458, 320, 279, 241, 205 és 169/171 m/m Q -jelű csőszakatok csövezés, illetve fúrás közben beszorultak, olyannyira, hogy azokat már nem is sikerült kiszabadítani és a tervezett mélységekig levinni. Az 508-as csőszakat azonfelül be is horpadt, egy a fúrólyuk fala és a bélésű közé került „kőtől“, úgyhogy a szűkületet ki kellett körtézni, mert különben a következő kolonnát nem lehetett volna ezen a megsérült szakaszon keresztül beépíteni. Ugyanígy történt a 279-es bélésű csőszakattal is: állandóan szorult, majd csövezéskor meghúzva, kigrott belőle a csőakasztó, a hirtelen megszabadult rakat pedig 8 m-t zuhant és több helyen behorpadt. A kisebb horpadásokat ki kellett körtézni, 765.90 m-től lefelé pedig a csövet összehasítani és felfúrni. A 241-es csőszakat beszorulás közben 946.47 m-ben szintén megsérült, úgyhogy azt is ki kellett körtézni.

¹ Feldolgozásában a szerzőn kívül résztvettek: Ferenczi, Kulcsár, Majzon, Sümeghy és Zalányi.

² Azóta három dunántúli, ugyancsak szénhidrogénkutató, de Rotary-val készült „Eurogasco“-fúrás túlszárnyalta ezt a mélységet. Nevezetesen az 1935/36-ban készült és 2059 m mély I. számú görgetegi fúrás, az 1936/37-ben készült 2140.5 m mély I. számú inkei mélyfúrás, majd a reakövetkező évben befejezett s kereken 2507 m mély mihályi II. számú kutatófúrás.

A gyakori csőszorulások elkerülése céljából több rakatot csővezet-nélküli előfúrás után egyszerre kellett beépíteni. A 205-ös rakat elő-fúrása közben, rudazatszakadásból, illetve a szerszám beszorulásából eredő rendkívül bonyolult és hosszadalmas mentőmunkák adódtak. Így 1927 január 11. és november 21-ike között csaknem az egész idő az újonnan megrendelt mentőrudazatra való várakozással és fogómunkával telt el, amíg végül sikerült a kétszer egymás után elszakadt és lezuhant rudazatot a lyukból kiemelni.

Ezzel azonban még nem ért véget a váratlan események láncolata. A továbbfúrásnál a 958—964 m közötti és csővezetlen szakasz ismételen bedagadt úgy, hogy azt 2—3 óránként bővíteni kellett és végül a szerszám mégis beszorult a lyukba. Mentés közben lecsavarva a rudazatot, az 95 m-ben oldódott, a felfüggesztés nélkül maradt rudazat pedig a napijelentés szerint önsúlya alatt a csővezetlen lyukszakaszban eltörtött és többszörös hurokban több egymásba ékelődő darabra töredezett. Az ezzel kapcsolatos fogómunka 1927 december 22-től 1928 május 28-ig tartott.

Úgy a fúrás alatti, mint a végleges csőszelvényt a rajzon tüntettem fel, amely a sarúállásokat, a csővágások és lyukasztások helyeit is érzékelteti. A 102-es csövet vízzárás nélkül 1714.81 m-ben, egy előre kiképzett kőpadkára állították. Ez alatt pedig a lyukat az állékony, kemény kőzetekben márszúségtelen volt csővezetni.

A fúrást 1930. július 5-én 2030.93 m-ben beszüntették, de mivel ott éppen „homokkőbe illetve homokba“ jutott, ennek pótlólag való megvizsgálását határozták el. Az említett réteg 2030.93—2031.40 m-ig tartott, amikor is ismét a fedő-kőzet kövekezett. A fúrást 1930 július 22-én 2032.00 m-es talpmélységben végleg befejezték. A kút kiképzési munkálatok, úgymint: a szükséges csővágások, lyukasztások, a gáz- és vízmérések stb. 1931 szeptember hó 1-ig tartottak, amikor is a kút összes teljesítménye 1250 percliter 78° C-os sós víz és napi 3300 m³ földigáz volt.

Ennek a gáznak az összetétele a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának (Finály István) elemzése szerint alábbi:

	térfogat %
CH ₄	91.4
CnHm	0.5
CO ₂	7.6
O ₂	0.5
	<hr/> 100.0

A víz elemzési adatai pedig ugyancsak Finály szerint következők:

100 gr vízben van					
Kationok	gr/l.	Egyenért. ‰	Anionok	gr/l	Egyenért. ‰
K ⁺	0·0319	0·89	Cl [']	2·6973	82·70
Na ⁺	2·0531	97·05	Br [']	0·0271	0·37
Rb ⁺	—	—	J [']	0·0081	0·07
Ca ⁺⁺	0·0281	1·51	SO ₄ ^{''}	0·0036	0·08
Sr ⁺⁺	0·0002	0·01	HCO ₃ ^{''}	0·7016	12·50
Mg ⁺⁺	0·0057	0·51	CO ₃ ^{''}	0·0992	3·60
Fe ⁺⁺	0·0007	0·03	BO ₂	0·0271	0·68
			H ₂ SiO ₃	0·0620	—
		100·00			100·00

vagy azokat a szokásos módon sókká szerkesztve, 1000 gr vízben van:

NaCl	4·4227
KCl	0·0307
KBr	0·0404
KI	0·0106
NaHCO ₃	0·8655
Na ₂ CO ₃	0·1753
CaSO ₄	0·0049
SrSO ₄	0·0004
Ca(BO ₂) ₂	0·0397
Ca(HCO ₃) ₂	0·0570
Mg(HCO ₃) ₂	0·0343
Fe(HCO ₃) ₂	0·0022
H ₂ SiO ₃	0·0620
Összesen	5·7457 gr

Száraz maradék 105° C-on 5·8182 gr/l.

Izzítási veszteség: 0·195 gr/l.

A víz fajsúlya d 20/20 C° 1·00464.

Fagypon csökkenése . . . 0·371° C.

A vízben oldott anyagok oszmózis-nyomása 4·49 atm.

Elektromos vezetőképesség K₁₈: 86·6 · 10⁻⁴ Ω⁻¹ cm⁻¹

1 liter vízben van 0·10 · 10⁻⁶ millicurie rádiumemanáció.

A megnyitott szintek összességéből nyert víznél töményebb vizeket is harántolt e fúrás, bár azok kisebb mennyiségűek voltak. Összehasonlításul szolgálganak alábbiak:

1443—1453 m-ből való víz szilárd maradéka 160° C-on 12.105 gr/l, ebből NaCl=10.0088 gr/l, Cl=6.2900, Br=0.02176, J=0.004804.

1617.2—1619.67 m-ből való víz szilárd maradéka 160° C-on 11.834 gr/l, ebből NaCl=10.937 gr/l, Cl=6.6000, J=0.00465.

1950 m-ből való víz szilárd maradéka 140° C-on 15.4670 gr/l, ebből NaCl=13.0136 gr/l, Cl=8.5500, Br=0.0157, J=0.0058.

1977.9—1983.0 m-ből való víz szilárd maradéka 140° C-on 15.4670 gr/l, ebből NaCl=14.090 gr/l, Cl=8.5500, J=0.0057.

A gázos vizet, valamint olajnyomokat tartalmazó szinteket a szelvényben tüntettem fel.

Az olajnyomok mineműségét alábbi — a debreceni egyetem orvosi kémiai laboratóriumának vegyvizsgáló bizonylataiból vett — elemzési eredmények mutatják.

Az 1300 m mélységből származó olajos hab frakcionált desztillációs termékei:

150° C-ig átdestillálódott 12.8 súly % nyers benzin (ennek 90%-a ú. n. könnyű benzin volt).

150—280° C-ig átdestillálódott 15.0 súly % ú. n. könnyű olaj vagy petróleum.

280—350° C-ig átdestillálódott 60.0 súly % ú. n. közép olaj.

350° C-on visszamaradt 10.0 súly % rész, mely 80 %-ban szurok és aszfaltból állott.

Az 1617—1619 m mélységből nyert olajnyom frakcionált desztillációja adott:

150° C-ig 22.6 súly % nyers benzint (ennek 98.2%-a könnyű benzin volt).

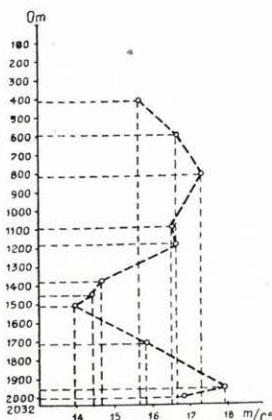
150—300° C-ig . . . 1.4 súly % ú. n. könnyű olajokat.

300—360° C-ig . . . 56.0 súly % ú. n. közép olajokat.

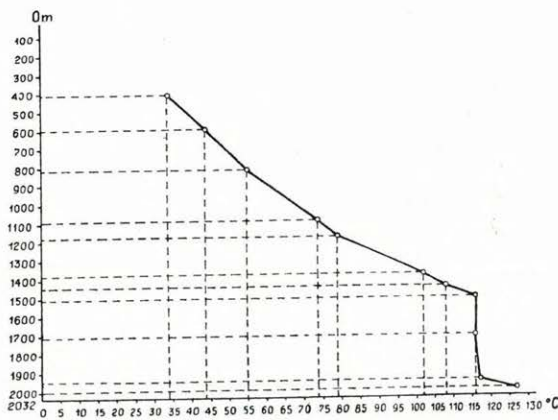
360° C-on felül . . . 20.0 súly % részt.

Rendkívül érdekesek és tanulságosak az ebben a furatban mért hőmérsékleti adatok, amelyeket az I. számú mélyfúrás adataival ki egészítve alábbi grafikonokban tüntettem fel.¹

¹ L. továbbá: Dr. Schmidt E. R.: Az Alföld altalajának hőmérséklete stb. Bányászati és Koh. Lapok. 1936. 11. számában.



A geotermikus grádiens változása a hajduszoboszlói I. és II. számú mélyfúrásokban.



A hőmérséklet változása a hajduszoboszlói I. és II. sz. mélyfúrásokban.

A hőmérsékletváltozást érzékeltető görbe lefutásában a legszembe-tűnőbb az a szakasz, amely az 1510 és 1950 m közötti viszonylagos hőmérséklet stagnációt ábrázolja. Ez a szakasz érdekes módon össze-esik a tömött kőzetek mélységével és csak ott van ismét nagyobb hő-mérsékletemelkedés, ahol azok közé ékelve valószínűleg lazább és poró-zusabb homokkővek lépnek fel. A görbe felső töréspontja (1510 m) és a mészkővek felső határa (1423.72 m) között mutatkozó eltérés oka is talán egyrészt abban keresendő, hogy e mélységek között fekvő kőzetek szerkezete vizek közlekedését elősegíti vagy legalább is nem zárja ki, másrészt, hogy különböző hővezető közegek határfelületei körül mindig bizonyos átmeneti zóna lép fel, miután a természetben nagy ugrások még hőmérsékletekben sem lehetségesek.

A geotermikus grádiens 14—18 m/°C között ingadozik.

E fúrással harántolt rétegsor korbeosztását alábbiakban adhatom meg:

0.00 —	0.68	m-ig holocén
0.68 —	126.60	m-ig pleisztocén
126.60 —	1111.56	m-ig felső pannon
1111.56 —	1423.72	m-ig alsó pannon
1423.72 —	1447.10	? m-ig szarmata
1447.10 —	(2032.00)	m-ig kérdéses,

részben talán triasz-kori rétegsor.

A *holocén* hűmuszos, homokos agyagból áll.

A *pleisztocén*-t homok, agyagos homok, homokos agyag és agyagpadok építik fel, melyek közé elvéve lignit-zsinórok is települnek. A kőzetek helyenként meszesek. Közlebbbről meg nem határozható *Trichia*, *Helix*, *Unio* sp.-k töredékei és egy *Valvata piscinalis* Müller került ki e rétegsorból.

A *felső pannon* ugyancsak homokokból, agyagokból, valamint azok átmeneti tagjaiból épül fel, csak hogy a megfelelő kőzetek itt már márgásabb jellegűek. Lignites és andezittufás nyomok, azonkívül meszes homokkövek is szerepelnek e rétegsorban.

Jellemző kővületei a: *Limnocardium hungaricum*, M. Hörn., *Limnocardium árpádense* M. Hörn., *Limnocardium vutskitsi* Brus., *Mikromelania* cf. *kupensis*, Brus., *Vivipara* sp.-ek, *Congeria* sp.-k stb.

Az *alsó pannon* hasonló petrográfiai összetételű, mint a *felső pannon*, azzal a különbséggel, hogy homokok és lignitnyomok már nem szerepelnek benne, az agyagok márgás jellege kifejezettebb és sok helyütt pirites-markazitos gumókat tartalmaznak. Fekvőjében kifejezetten márgák is fellépnek.

Ez a rétegsor 1111.56—1350.00 m-ig jellegzetes alsópannon, amelyben a *Cytheridea punctillata* Br., *Cytheridea pannonica* Méhes, *Herpetocypris reticulata*, továbbá a *Cythere*, *Loxoconcha* és *Cythereis* félig sósvízű genusokba tartozó új fajok ismételtelen előfordulnak. 1350.00—1423.72 m között Zalányi Béla dr. szerint az alsó pannon fauna képe lényegesen megváltozik, amennyiben a *Cytheridea punctillata*, *Cytheris* nov. sp., *Loxoconcha* sp., *Macrocythere* sp., *Bythocypris* sp. alakok az alsó pannon és alsó szarmata közötti faunaegyensúlyra mutatnak, amely egyensúlynak különösen utóbbi két faj teljesen szélsőséges jelleget ad. A több vonásban kifejezett brakkvízi jelleg a típusos alsó pannonnál idősebb, a hazai tipikus alsó szarmatánál azonban fiatalabb, tehát *felső szarmatának* vehető üledékképződésre utal.

A *szarmata* (alsó ?) oolitos mészkőből, aprószemű agyagos homokkőből és szürke, tömött mészkőből áll. Előfordul benne: a *Cardium* cf. *obsoletum*, Eichw. vagy *Cardium* cf. *protractum* Eichw. alakkörébe tartozó faj-héjtöredék lenyomata, továbbá több szintben és példányban a *Nonionina* sp. és *Polystomella* sp.

A *kérdéses korú* üledékekről *Ferenczi István dr.* alábbiakat jelenti: Az átvizsgált rétegsor meglehetősen egyhangu. Szürke mészkövek, szürke homokkövek, palás agyagok, amelyek helyenként fillitszerűen préselt felületűek (hasonlóak a balatonmenti campili mészkő között meg-

ismert rétegecskékhez) váltakoznak a még szarmatához sorozható szint alatt (1450 m-től lefelé). A mészkövek általában ugyanegy típusúak, semmiesetre sem kristályos mészkövek. Némi különbség az, hogy a mészköveket kezdetben fehér, közbül sárgásbarna, legalul ismét fehérszínű vékony kalcit-erek járják át. Érdekesség a rétegsorban 1735.16—1746.90 m közt jelentkező tufás sorozat.

A szármáciai mészkő alatti rétegek korára nézve nincs semmi bizonyíték. Fagyasztási kísérletekkel sem sikerült a mészköveket szétporlasztani s a vékonycsiszolatokban megfigyelt foraminifera egyedeket megvizsgálhatóvá tenni. A vékony csiszolatoknak paleontológiai szempontból való átvizsgálása — Schmidt közbenjárására Majzon, Szentiványi, Strausz és Vadász eszközöltek ilyen vizsgálatokat — eredményezett ugyan néhány foraminifera-genus meghatározást. Ámde ezek is bizonytalanok, hiszen vékonycsiszolatban az ilyen meghatározás nem mindig tökéletes. Azonkívül sem mondanak bizonyosat a korra nézve, mert a biztos szarmata emeletnél mélyebb szintekből kikerült *Globigerina* (?) nem, a kambriumtól, a *Miliolideák* általában a triasztól, a *Bolivina* nem, a krétától kezdve ismeretes.

Mindezek alapján csak az állapítható meg teljes bizonyossággal, hogy nem metamorf rétegsorozattal van dolgunk. Szerves maradványok nyomai elég mély szintekről (a legutolsó 1992.14—2017.30 m-ről) is kerültek elő. Viszont az is bizonyos, hogy némi kis átalakulás figyelhető meg a rétegsorozat aprószerű mészkövein: a szerves maradványok héjai már széleiken beleolvadtak a környező kőzetanyagba. Ez a jelenség azonban feltételezhető a kezdőleges és a 80°-os hévvizet adó fúrás hőmérsékleti viszonyai s esetleg a mélyebb szinteken a kőzeteket átjáró víz kémiai behatása alapján.

Nem tartom döntőnek a grafitszerű anyag jelenlétét sem. Mennyisége oly csekély, hogy emiatt másodlagos helyen felhalmozódott résznek is lehet tekinteni. Egyébként sem határozható meg biztosan. Az a vizsgálati eredmény, amelyet a Pénzügyminisztérium XV. főosztálya a 2000 m-ből kiemelt kőzetről kapott és amely szerint „a fekete színű kőzet 600 grammját extrahálva, olajszerű cseppek maradtak vissza“, nem a grafit, hanem szenes, bitumenes anyag jelenlétére vall. Lehetséges, hogy a grafitszerű megjelenést a nyomás okozta. Sajnos, nem volt anyagom ilyen nagy mennyiség vizsgálatára. Egyébként sem a grafit, sem a bitumenes anyag jelenléte nem döntő, az előbbi bemosott anyag is lehet, bitumenes anyagot pl. a kisgyőri palabánya karbonkori kőzeteiből is sikerült chloroformmal kivonni (l. Böckh H.: Javaslat a kunmadarasi és vérvölgyi maximum megfúrása stb., 8. old. 1930 okt. 23.).

Pá v a i V a j n a F. a m. kir. Pénzügyminisztérium XV. főosztályához benyújtott „Geológiai jelentés a m. kir. Pénzügyminisztérium 61.525/1930. XV. a. és 61.562/1930. XV. a. számú ügyiratokra vonatkozóan“ című 1930 június 13-án kelt jelentésében a következőket írja: „Semmi okunk nincsen az átfúrt régi kőzet redőmag alatt immár 240 m vastagon átfúrt meszes palákat még mezozoikumnál is idősebbnek minősíteni“ (2. old.). Sajnos, nem jelöli itt meg, a „redőmag“ helyzetét a rétegsorban. Én ezt az egész rétegsort meglehetősen egyenletes, összefüggő sorozatnak látom, teljesen hasonló mészkövek, homokkövek vannak a sorozat különböző részeiben. A vizsgálatok során állandóan felszínre került a rétegsor fiatalabb volta mellett döntő bizonyítékként a fúrás legalján áfúrt *homokréteg* (?) kérdése. Minthogy a m. kir. Földtani Intézet részére átadott fúrás minta-anyagot hitelesnek kell tartanom, ennek a „homokréteg“-nek jelenlétét kizártnak kell vennem a fúrás-mintákban megadott helyen (455a—457. sz. minták). A mintákban 80% az éles szilánk, tehát a fúrótól összetört anyag, 20%-án látszik némi legömbölyödöttség. A mintákban lévő kőzetanyag nem kvarchomok, hanem a magasabban fekvő kőzetanyagok törmeléke.

A sok negativum mellett két analógia mutatkozik némi pozitív adatként. Az 1454.89 m-ben kezdődő sötétszürke mészkövekkel kapcsolatosan megjelenő fillitszerű préselt, zöldes, aprószemű, agyagos homokkövek valamennyire emlékeztetnek a balatonvidéki alsó triasz kampili mészkövek közt fellépő hasonlóan préselt kőzetekre.

A második analógia az 1735.16—1746.90 m közt feltárt tufás sorozat. Bár a tufákban az üvegyanyag igen üde s fiatal képű, valószínűnek kell tartanom, hogy ezek a tufák idősebbek. Az üveges alapanyag-részletek fénytörése magasabb lévén a kanadabalzsaménál, andezites-bazaltos (porfirites-melafiros) tufákra kell gondolnunk. A tufák mikroszkopi képe némileg emlékeztet a palagonit tufákra is. Minthogy bazaltos tufákat Magyarország területéről a szarmata előtti korból nem ismerünk, melafiros tufákra kell gondolnunk. Ilyen triasz kori melafiros szurokköveket Szentpétery írt le a Hegyesdrócsából. („Vulkáni üvegek a Drócsából és az Erdélyi Érchegységből.“ A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1916-ról. 642—663. old.)

Mindezek ugyan gyenge, bizonyító erejű adatok, de úgy érzem, a hajduszoboszlói II. fúrásban a szarmata alatt átfúrt sorozat legalább is egy részében triasz kori lehet.

E fúrásból nyert és főtömegében valószínűleg 1000—1200 m körüli mélységből származó gáz- és vízmennyiséget, a hajduszoboszlói I.

sz. gázos kút produktumaival együtt, villamosítási, illetőleg gyógyfürdői célokra használják fel.

A fúrás rétegszelvénye és faunája az alábbi:

- 0.00— 0.68 m Barna, kissé homokos agyag. (Termőföld.)
 0.68— 9.00 m Barnássárga, kissé homokos, márgás agyag.
 9.00— 11.00 m Sárga, lazán összeálló meszes homok.
 Trichia (Fruticiola) sp.;
 Helix sp. töredékek.
 11.00— 14.00 m Sárgásszürke agyag.
 14.00— 18.00 m Sárga márgás homok.
 Helix sp. töredékek.
 18.00— 23.50 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 23.50— 26.50 m Barnásszürke agyag.
 26.50— 37.50 m Zöldesszürke márgás homok.
 Unio sp. töredék.
 37.50— 55.40 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag 54.80—55.40
 m mélységben fás lignit.
 Valvata piscinalis Müll.;
 Helix sp. töredékek;
 Bithynia töredék.
 55.40— 57.70 m Szürke, homokos, márgás agyag.
 57.70— 59.70 m Kékesszürke, finom kvarchomok.
 59.70— 60.99 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés fás lignittel.
 60.99— 61.49 m Szürke kvarchomok.
 61.49— 61.80 m Zöldesszürke, márgás, homok fás lignittel.
 61.80— 63.70 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 63.70— 67.00 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 67.00— 77.90 m Zöldesszürke kvarchomok.
 77.90— 80.65 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 80.65— 84.00 m Tarka, homokos agyag.
 84.00— 86.70 m Sötétbarna és kékesszürke agyag.
 86.70— 87.00 m Tarka agyag.
 87.00— 87.20 m Barnásfekete agyag.
 87.20— 87.60 m Sárga és barna agyag, utóbbi lignit nyommal.
 87.60— 88.00 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 88.00— 95.00 m Zöldes és kékesszürke agyag.
 95.00— 95.80 m Zöldesszürke kvarchomok.

- 95.80—96.30 m Kékesszürke agyag.
- 96.30—96.90 m Zöldesszürke kvarchomok.
- 96.90—98.40 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 98.40—114.00 m Zöldesszürke, finom homok.
- 114.00—116.90 m Szürke agyag.
- 116.90—117.40 m Fás lignit, kevés barna agyaggal és meszes homokkövel.
- 117.40—118.90 m Sötétbarna agyag, lignit nyommal.
- 118.90—119.80 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 119.80—126.60 m Szürke, kissé durva kvarchomok, kevés lignit törmelékekkel.
- 126.60—127.80 m Sötétszürke, homokos mészmárga.
- 127.80—138.60 m Szürke, finom kvarchomok.
- 138.60—142.45 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 142.45—145.90 m Szürke kvarchomok, kevés homokos agyaggal.
- 145.90—146.10 m Sötétszürke, homokos mészmárga.
- 146.10—147.50 m Szürke, meszes kvarchomok.
Limnocardium sp. töredékek.
- 147.50—148.60 m Szürke, homokos márgás agyag.
Limnocardium sp. töredékek.
- 148.60—182.00 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium hungaricum M. Hörn.;
Limnocardium rogenhoferi Brus;
Congeria cf. *croatica* Brus.
- 182.00—183.00 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 183.00—184.00 m Szürke agyag.
Limnocardium arpadense M. Hörn.;
Limnocardium apertum. Münst;
Limnocardium szaboi Lőrenth;
Vivipara sp.
- 184.00—184.50 m Zöldesszürke agyagos homok.
Limnocardium vutskitsi Brus;
Limnocardium szaboi Lőrenth.
- 184.50—194.00 m Szürke agyag.
Limnocardium sp.;
Unio? sp. töredék.

- 194.00—203.0 m Zöldesszürke, finom agyagos homok.
- 203.00—227.30 m Világosszürke, fehértufás (?) és barnás, finom agyagos homok.
- 227.30—230.20 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 230.20—249.00 m Zöldesszürke, finom agyagos homok.
- 249.00—266.49 m Szürke, márgás agyag.
- 266.49—266.89 m Szürke mészmárga.
- 266.89—272.80 m Szürke, fehértufás (?), agyagos homok.
- 272.80—277.57 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 277.57—282.30 m Szürke, homokos agyag.
- 282.30—286.25 m Szürke, kissé homokos agyag.
Limnocardium sp. töredékek.
- 286.25—289.50 m Szürke, finom homokos agyag.
- 289.50—297.80 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 297.80—299.20 m Zöldesszürke, finom agyagos homok.
- 299.20—299.40 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
Ostracoda sp.
- 299.40—305.30 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 305.30—305.50 m Barnásfekete, kissé homokos agyag, lignit nyommal.
- 305.50—307.65 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 307.65—307.80 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
- 307.80—316.20 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 316.20—316.40 m Barnásfekete agyag, kevés lignittel.
Ostracoda;
Limnocardium cf. *vutskitsi* Brus;
Limnocardium sp. töredékek.
- 316.40—317.20 m Barnásszürke, homokos agyag.
Ostracoda; *Bithynella* sp. ind.;
Limnocardium sp.-ek;
Mikromelania cf. *kupensis* Brus;
Congerina sp.
- 317.20—319.28 m Szürke, homokos agyag.
- 319.28—340.20 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 340.20—341.40 m Barnásszürke agyag.
- 341.40—344.45 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 344.45—347.27 m Kékesszürke agyag.
- 347.27—347.67 m Zöldesszürke, homokos mészmárga.
- 347.67—350.20 m Zöldesszürke, homokos márgás agyag.

- 350.20—350.50 m Zöldesszürke, kissé homokos márgás agyag.
- 350.50—368.40 m Zöldesszürke, homokos márgás agyag.
Limnocardium sp.-ek
Vivipara sp. (?) töredék.
- 368.40—372.60 m Barnásszürke agyag, lignit nyommal, 368.90—369.40 m között lignites barnásfekete agyag közbetelepüléssel
Limnocardium sp. *Vivipara* sp. töredékek.
Ostracoda sp.;
Micromelania kupensis. Brus;
Limnocardium cf. *apertum* Münst.;
Limnocardium cf. *szabói* Lőrenth.
- 372.60—376.88 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 376.88—377.00 m Zöldesszürke, finom homok, zöldesszürke agyaggal.
- 377.00—389.00 m Zöldesszürke, andezittufás, durva, agyagos homok.
- 389.00—390.00 m Sötétszürke agyag.
- 390.00—401.46 m Zöldesszürke agyag.
- 401.46—402.23 m Zöldesszürke, andezittufás, agyagos homok, kevés kékesszürke, márgás agyaggal.
- 402.23—402.63 m Szürke mészmárga.
- 402.63—409.27 m Sárgászöld és zöldesszürke, márgás homok, 409.12—409.27 m között homokos mészmárgával.
- 409.27—414.37 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 414.37—415.00 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 415.00—420.40 m Zöldesszürke, helyenként fehértufás (?), finom agyagos homok.
- 420.40—421.84 m Szürke agyag.
- 421.84—422.06 m Szürke, helyenként vörösesbarna mészmárga.
- 422.06—425.24 m Kékesszürke agyag.
- 425.24—425.49 m Zöldesszürke mészmárga.
- 425.49—428.64 m Kékesszürke agyag.
- 428.64—431.00 m Sárgászöld andezittufás agyagos homok.
- 431.00—432.00 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 432.00—439.30 m Zöldesszürke, agyagos homok.
- 439.30—452.22 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 452.22—452.42 m Zöldesszürke mészmárga.
- 452.42—464.97 m Zöldesszürke, kissé homokos márgás agyag.
- 464.97—465.18 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
- 465.18—466.37 m Zöldesszürke, homokos agyag.

466.37—470.00 m Szürke agyag, lignit foltokkal.

470.00—472.30 m Barna agyag, lignit nyommal.

Limnocardium sp.

472.30—481.94 m Kékesszürke agyag.

481.94—487.00 m Szürke márgás agyag.

487.00—487.80 m Barna agyag, lignit nyommal.

487.80—489.20 m Szürke agyag.

489.20—494.70 m Zöldesszürke és szürke márgás agyag.

494.70—495.40 m Kékesszürke márgás agyag, fás lignittel.

495.40—502.00 m Kékesszürke agyag.

502.00—502.40 m Barna agyag, lignit nyommal.

502.40—510.60 m Zöldesszürke, agyagos homok.

510.60—514.13 m Zöldesszürke, márgás agyag.

514.13—515.40 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.

Ostracoda sp.

515.40—518.00 m Kékesszürke, agyagos homok.

518.00—518.50 m Barnásszürke, kissé homokos agyag.

518.50—522.10 m Szürke, kissé homokos agyag.

522.10—528.13 m Zöldesszürke, márgás homok.

528.13—529.88 m Szürke, kissé homokos márgás agyag, héjtöredékek.

529.88—530.30 m Barna agyag, lignit nyommal.

Limnocardium cf. *rogenhoferi* B r u s. töredék.

530.30—533.60 m Szürke agyag.

533.60—540.33 m Kékesszürke, márgás agyag.

540.33—543.18 m Zöldesszürke agyag, helyenként barnás foltokkal.

543.18—543.40 m Barnásfekete, homokos agyag.

543.40—544.00 m Zöldesszürke, agyagos homok.

544.00—544.30 m Barna, homokos agyag.

544.30—545.60 m Zöldesszürke, agyagos homok.

545.60—546.10 m Szürke mészmárga.

546.10—548.60 m Szürke, márgás homok.

548.60—548.80 m Szürke mészmárga.

548.80—553.23 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

553.23—556.30 m Zöldesszürke, tufás (?), márgás homok.

556.30—556.45 m Barna agyag lignittel.

556.45—559.92 m Szürke, márgás agyag, lignit nyommal.

559.92—560.37 m Zöldesszürke, meszes homokkő.

560.37—561.20 m Barna, agyagos- és zöldesszürke, márgás homok.

561.20—561.45 m Szürke, meszes homokkő.

- 561.45—568.76 m Szürke, tufás (?), agyagos homok.
- 568.76—571.70 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium apertum Mü n s t.:
Limnocardium cf. *hungaricum* M. H ö r n.
- 571.70—573.60 m Barnásszürke agyag, lignit nyommal.
Ostracoda sp.
- 573.60—574.40 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 574.40—574.70 m Szürke mészmárga.
- 574.70—584.40 m Kékes- és zöldesszürke, márgás homok.
- 584.40—584.90 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 584.90—587.50 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 587.50—590.50 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 590.50—601.10 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 601.10—604.05 m Zöldesszürke, finom kvarchomok.
Helix sp.
- 604.05—607.95 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 607.95—608.10 m Szürke mészmárga.
- 608.10—609.80 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
Limnocardium cf. *hungaricum* M. H ö r n.
- 609.80—611.00 m Zöldesszürke, finom agyagos homok.
- 611.00—622.50 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 622.50—623.10 m Szürke, kvarchomok, mészmárga közbetelepüléssel.
- 623.10—627.64 m Zöldesszürke, finom márgás homok.
- 627.64—640.80 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 640.80—644.50 m Szürke, homokos márgás agyag.
- 644.50—646.30 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 646.30—649.00 m Szürke, finom homokos, márgás agyag.
- 649.00—649.80 m Barnásfekete agyag, lignittel.
- 649.80—660.72 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 660.72—660.82 m Barna agyag.
- 660.82—672.50 m Zöldesszürke, márgás agyag és kékesszürke agyag.
Limnocardium sp.
- 672.50—673.00 m Zöldesszürke, homokos mészmárga.
Limnocardium cf. *hungaricum* M. H ö r n.
- 673.00—674.30 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 674.30—674.54 m Zöldesszürke, homokos mészmárga.
- 674.54—679.30 m Zöldesszürke, agyagos homok.
Vivipara lóczyi H a l a v.

- 679.30—680.50 m Szürke, homokos, márgás agyag.
 680.50—683.50 m Kékesszürke, márgás agyag.
 683.50—684.46 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
 684.46—689.21 m Zöldes- és kékesszürke, finom márgás homok és agyag.
 689.21—696.10 m Zöldesszürke, márgás agyag, vékony homokkő betelepüléssel.

Vivipara sp.

- 696.10—696.40 m Kékesszürke agyag, zöldesszürke agyagos homokkal.
 696.40—700.27 m Sárgászöld, tufás (?) agyagos homok.
 700.27—700.70 m Szürke, homokos mészmárga.
 700.70—703.80 m Sárgászöld agyagos homok.
 703.80—705.00 m Szürke, márgás agyag.
 705.00—705.65 m Kékesszürke agyag.
 705.65—705.80 m Zöldesszürke, összeálló homok, mészmárgával.
 705.80—716.30 m Zöldesszürke, finom, márgás homok.
 716.30—724.46 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
 724.46—724.66 m Szürke mészmárga.
 724.66—725.61 m Szürke, márgás agyag.

Limnocardium sp.

- 725.61—725.76 m Szürke mészmárga.
 725.76—726.36 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 726.36—726.66 m Szürke mészmárga.
 726.66—728.30 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 728.30—729.60 m Zöldesszürke, márgás agyag.
 729.60—732.50 m Szürke agyag.
 732.50—738.50 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag, 736.80—738.50 m között andezittufás.
 738.50—742.98 m Zöldesszürke, andezittufás, márgás homok.
 742.98—743.98 m Kékesszürke, márgás agyag.
 743.98—744.18 m Szürke mészmárga.
 744.18—745.00 m Zöldesszürke, lazán összeálló meszes homok.
 745.00—746.40 m Kékesszürke agyag.
 746.40—751.20 m Szürke, fehértufás (?) agyagos homok.
 751.20—758.80 m Zöldesszürke és szürke, finom, márgás homok.
 758.80—760.15 m Sárgászöld, andezittufás, agyagos homok.
 760.15—760.50 m Szürke mészmárga.
 760.50—763.60 m Sárgászöld, andezittufás, márgás homok.
 763.60—764.05 m Zöldesszürke, andezittufás, meszes homokkő.

- 764.05—764.60 m Sárgászöld, andezittufás, márgás homok.
- 764.60—764.80 m Zöldesszürke, andezittufás, meszes homokkő.
- 764.80—770.00 m Sárgászöld, andezittufás, agyagos homok.
- 770.00—771.70 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 771.70—776.10 m Sárgásbarna, vasas kvarchomok.
- 776.10—776.80 m Szürke, márgás agyag.
- 776.80—778.80 m Sárgás, vasas, finom kvarchomok.
- 778.80—788.42 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 788.42—791.00 m Zöldesszürke, andezittufás, agyagos homok.
- 791.00—796.00 m Szürke, kissé homokos agyag.
Limnocardium cf. *riegeli* M. H ö r n;
Limnocardium sp.
- 796.00—804.80 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 804.80—805.30 m Szürke, kissé márgás agyag.
Vivipara sp.;
Limnocardium cf. *apertum* M ü n s t.
- 805.30—806.45 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 806.45—808.60 m Zöldesszürke, finom, homokos, márgás agyag.
Limnocardium cf. *rogenhoferi* B r u s.;
Limnocardium sp.
- 808.60—811.53 m Szürke, márgás agyag.
- 811.53—812.70 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 812.70—813.50 m Kékesszürke, márgás agyag.
Limnocardium sp.
- 813.50—815.00 m Zöldesszürke, agyagos homok, szürke, márgás agyaggal.
- 815.00—816.50 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 816.50—819.00 m Zöldesszürke és szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 819.00—830.60 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 830.60—831.30 m Réteges, zöldesszürke, márgás agyag.
Limnocardium cf. *riegeli* M. H ö r n;
Limnocardium sp.;
Ostracoda sp.
- 831.30—842.40 m Szürke, márgás agyag.
- 842.40—843.40 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.
Limnocardium cf. *rogenhoferi* B r u s.;
Limnocardium sp.
- 843.40—850.24 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
Limnocardium cf. *desertum* S t o l.;
Limnocardium sp.

- 850.24—855.30 m Világosszürke, fehértufás (?), homokos, márgás agyag.
 855.30—856.50 m Zöldesszürke, kissé homokos márgás agyag.
 856.50—860.80 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 860.80—869.24 m Szürke, finom homokos, márgás agyag.
 869.24—877.30 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
 877.30—881.00 m Zöldesszürke, finom homok, szürke agyaggal.
 881.00—894.20 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag, helyenként fehértufás (?).
 894.20—900.27 m Kékesszürke, márgás agyag.
 900.27—901.37 m Zöldesszürke, márgás homok.
 901.37—904.17 m Szürke, márgás agyag.
 904.17—910.10 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 910.10—914.00 m Szürke, finom homokos, márgás agyag.
 914.00—916.30 m Kékesszürke, márgás homok.
 916.30—917.50 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 Limnocardium hungaricum M. H ö r n.;
 Vivipara sp.
 917.50—920.30 m Kékesszürke, fehértufás (?), homokos agyag.
 920.30—923.54 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
 923.54—928.10 m Zöldesszürke, összeálló, finom homok, fehértufás (?), homokos, márgás agyag.
 928.10—932.85 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag.
 932.85—934.48 m Zöldesszürke, márgás agyag.
 934.48—935.30 m Zöldesszürke kvarchomok, meszes homokkővel.
 935.30—940.77 m Kékesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
 940.77—947.06 m Kékes- és zöldesszürke, márgás agyag.
 947.06—949.50 m Zöldesszürke, márgás homok.
 949.50—952.20 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.
 952.20—952.70 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag, helyenként fehértufás (?).
 952.70—954.80 m Zöldesszürke, márgás agyag.
 954.80—955.72 m Zöldesszürke, összeálló, meszes, finom homok.
 955.72—958.35 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 958.35—958.67 m Szürke, meszes homokkő.
 Limnocardium cf. *apertum* M ü n s t.;
 Dreissensia duricularis F u c h s.
 958.67—959.71 m Szürke, márgás agyag.

- 959.71—961.08 m Szürke, fehértufás (?) márgás homok.
 961.08—963.00 m Szürke, márgás agyag.
 963.00—964.60 m Zöldesszürke, összeálló, meszes finom homok.
 964.60—969.30 m Szürke, márgás agyag.

Limnocardium cf. *rognhoferi* B r u s.;

Vivipara sp.

- 969.30—973.47 m Szürke, igen homokos, márgás agyag.
 973.47—988.23 m Szürke, márgás agyag.
 988.23—988.64 m Szürke, meszes homokkő.
 988.64—991.87 m Szürke, márgás agyag, kevés fehértufás, márgás homokkal.

Unio (?) sp.;

Limnocardium sp.;

Vivipara sp.

- 991.87—1002.34 m Szürke, homokos, márgás agyag.
 1002.34—1007.38 m Szürke, meszes homokkő, szürke, márgás agyaggal.
 1007.38—1007.76 m Szürke, homokos, kemény agyag.
 1007.76—1012.90 m Szürke, meszes homokkő, szürke, márgás agyaggal.
 1012.90—1014.19 m Kemény szürke, homokos agyag.
 1014.19—1016.09 m Kemény, szürke homok.
 1016.09—1020.89 m Kemény, homokos agyag.
 1020.89—1021.39 m Egész puha agyag.
 1021.39—1022.04 m Közép kemény, homokos agyag.
 1022.04—1023.22 m Egész puha agyag.
 1023.22—1023.80 m Középkemény és kemény, homokos agyag.
 1023.80—1024.70 m Puha agyag.
 1024.70—1025.60 m Kemény, homokos agyag.
 1025.60—1025.90 m Puha agyag.
 1025.90—1029.00 m Kemény homokos agyag.
 1029.00—1031.40 m Kemény, szürke homok.
 1031.40—1034.08 m Kemény homokkő.
 1034.08—1034.50 m Puha anyag.
 1034.50—1037.20 m Kemény homokkő.
 1037.20—1038.85 m Középkemény agyagos homok.
 1038.85—1073.60 m Kemény homokkő.
 1073.60—1076.40 m Kemény agyagos homok.
 1076.40—1085.50 m Szürke, márgás agyag.
 1085.50—1085.95 m Kemény homokkő.
 1085.95—1100.00 m Szürke, márgás agyag.

- 1100.00—1106.50 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1106.50—1109.18 m Zöldesszürke, márgás homok, helyenként fehértufás (?).
- 1109.18—1109.68 m Szürke, meszes homokkő.
- 1109.68—1111.56 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, helyenként fehértufás (?).
- 1111.56—1112.35 m Szürke, márgás agyag.
- 1112.35—1114.42 m Világosszürke, fehértufás, márgás homok.
- 1114.42—1114.56 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 1114.56—1115.10 m Szürke, márgás agyag.
- 1115.10—1118.67 m Világosszürke, fehértufás (?), zöldesszürke, homokos márgás agyag.
- 1118.67—1119.50 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1119.50—1119.94 m Szürke, meszes homokkő.
- 1119.94—1134.36 m Szürke, márgás agyag.
- 1134.36—1135.01 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 1135.01—1162.10 m Szürke, márgás agyag.
- 1162.10—1164.23 m Szürke, márgás agyag, fehértufás (?) márgás homokkal.
- 1164.23—1165.22 m Szürke, márgás agyag.
- 1165.22—1166.96 m Szürke, homokos márgás agyag.
- 1166.96—1167.28 m Szürke, márgás agyag.
- 1167.28—1168.16 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, kissé fehértufás (?).
- 1168.16—1170.13 m Szürke, márgás agyag.
- 1170.13—1196.91 m Szürke, márgás agyag.
- 1196.91—1198.51 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 1198.51—1208.70 m Szürke, márgás agyag.
- 1208.70—1211.80 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1211.80—1212.15 m Szürke, fehértufás (?) márgás homok.
- 1212.15—1219.50 m Szürke, márgás agyag.
- 1219.50—1219.60 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1219.60—1224.20 m Szürke, márgás agyag.
- 1224.20—1226.53 m Szürke, homokos, márgás agyag, helyenként fehértufás (?).
- 1226.53—1228.20 m Szürke, márgás agyag, kevés és fehértufás (?), homokos, márgás agyag és homokkővel.

- 1228.20—1276.10 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
- 1276.10—1276.22 m Szürke, meszes homokkő, pirites-markazitos gumóval
- 1276.22—1280.30 m Szürke, márgás agyag.
- 1280.30—1293.00 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1293.00—1307.14 m Szürke, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
- 1307.14—1307.46 m Szürke, meszes homokkő.
- 1307.46—1332.54 m Szürke, márgás agyag.
- 1332.54—1333.06 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag, pirites-markazitos gumóval.
- 1333.06—1337.42 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1337.42—1337.68 m Kemény, sötétszürke agyagmárga.
- 1337.68—1348.85 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag; 1337.68—1340.02 m-ben pirites-markazitos gumókkal.
- 1348.85—1350.34 m Szürke, meszes homokkő.

1333.06 és 1350.34 m között alábbi ostracodák fordulnak elő:

Cytheridea punctillata Br.,
Cytheridea pannonica Méhes,
Herpetocypris reticulata,
Cythere sp.,
Loxoconcha sp. és
Cytheris sp.

- 1350.34—1350.50 m Szürke, márgás agyag.
- 1350.50—1409.26 m Kemény, sötétszürke agyagmárga.
- 1409.26—1423.72 m Sötétszürke márga.

1350.50—1423.72 m között:

Cytheridea punctillata Br.
Loxonconcha sp.
Cytheris nov. sp.
Macrocythere sp.
Bythocypris sp.

- 1423.72—1430.40 m Oolitos homokos mészkő.
Cardium sp. lenyomata,
Nonionina sp.
- 1430.40—1438.41 m Aprószemű, agyagos homokkő.
- 1438.41—1453.84 m Tömött szürke, kagylóstörésű mészkő, közte zöldes agyag.
Polystomella cf. *crispa* L.

Polystomella striatopunctata, F.-M.

Polystomella macella F.-M.

- 1453.84—1454.89 m Meszes, homokos márga, szürke mészkő, kvarc-kavicsok.
- 1454.89—1508.26 m Sötétszürke mészkő és zöldesszürke, fillitszerűen préselt, agyagos homokkő váltakozva. Ez utóbbi kevesebb a mintaanyagban. A mészkövet felül fehér, lejjebb sárgásbarna kalciterek járják át.
- 1508.26—1525.50 m Lilásvörös és zöldesszürke, csillámos homokkő s palás agyag váltakozása. A két szín egymásba átmegy.
- 1525.50—1556.20 m Bizonytalan anyag. Sötétszürke mészkő, préselt fillitszerű, finomszemű homokkő, vöröses dolomit, barna dolomit, vöröses mészkő, csillámpala törmelék. Kavicsos konglomerátumos tag?
- 1556.20—1578.24 m Sötétszürke mészkő, mint 1454.89—1508.26 m között.
- Miliolina* sp.; *Bolivina* sp.; *Globigerina* sp.
- 1578.24—1617.20 m Hamuszürke kvarchomokkő, zöldes-lilás palás agyag váltakozása. 1583 m-től lefelé több mészkő törmelék (?).
- 1617.20—1619.67 m Sötétszürke, olykor grafitszerű fényűvé préselt aprószemű homokkő és szürke homokkő.
- 1619.67—1735.16 m Sötétebb és világosabb szürke mészkő váltakozása, kevés palás agyag és homokkőtörmelék. A mészköveket átjáró kalciterek fehérszínűek.
- 1735.16—1746.90 m Tufás agyagok, agglomerátumos andezit (?) (porfirit, diabáz, melafir) ? tufák.
- 1746.90—1977.90 m Mészkőre emlékeztető kovasavval átjárt, (sósav melegen is alig oldja Mg. minimálisan mutatható ki), kemény, meszes agyagok és puhább, zöldes, chloritos, palás agyagok váltakozása. Túlsúlyban az első agyag.
- 1977.90—(2032.00) m Sötétszürke, több szintben grafitszerű, fénylő, préselt felületű, palás agyagok és aprószemű, ritkábban durvább szemű, homokkövek sorozata. Legfelül a fenti anyagból 80%-ban éles szilánkhalmaz, 20%-ban gyengén kopott szemekben.

Globigerina (?) sp.

KARCAG I. SZ. FÚRÁS.¹

Karcag határában, a várostól nagyjából ÉNy-i irányban 10 km-re, a tatárülési vasúti megállótól pedig kb. 2.3 km-el ÉK-re, az úgynevezett beregi dülőben fekszik.

A fúrást a pleisztocén rétegeken mért dőlésviszonyok alapján megállapított „dómra“ dr. Pávai Vajna Ferenc telepítette, olaj illetőleg száraz földgáz feltárása reményében.

A szerelés 1927 június 15-én kezdődött. Maga a fúrás augusztus 22-én indult meg s 1928 november 13-án nyert befejezést, 1224.65 m-es talpmélység mellett. A gázos kút kiképzése 1929 szeptember 14-ig, a fúrás leszerelése pedig 1929 december 4-ig tartott.

E fúrással harántolt rétegsor korát és rövid jellemzését a következőben foglalhatom össze:

0.00— 0.80 m-ig holocén: húmuszos, kissé homokos agyag.

0.80— 190.40 ?-ig pleisztocén: homok, agyag és átmeneti tagok, az agyag helyenként kavicsos, vagy márgás. Gyakori a lignitnyom.

190.40—1224.05 m-ig pliocén: túlnyomóan agyagos, alárendelten homokos kőzetek, gyakran kavicsal, lignittel és tufás közbetelepülésekkel, 1037.10 m-től márgásabb jelleggel és kavics helyett homokkövel. 1037.10 m-ig faunában csaknem teljesen meddő a pliocén s csak ez alatt kerültek elő felső pannonra valló *Limnocardium* héjdarabok.

A meddő rétegsort, bár Sümeghy kérdéses levantikumnak vette, — mégis úgy gondolom, — helyesebb, ha az általánosabb pliocén megjelölésnél maradunk, mivel az Alföldnek e részéből biztosan levantikumra valló fauna még nem került elő, noha ezen a vidéken szép számmal vannak kincstári kutató-fúrásaink is. A pleisztocén alsó határát is csak a petrográfiai fácies-változás alapján lehetett megvonni.

Víz- és gázszintek. Az első gáznyom 113.1—120.0 m között jelentkezett. Gázos meleg sós víz 626.30—628.95, 768.00 ill. 773.90—784.25, 1065.80—1068.50, 1176.90—1187.70 m mélységből. A kifolyó gázos víz hőmérséklete az első rétegből 46° C, az utolsóból 75.5° C volt. Az első réteg vizének száraz maradéka 1.6 g/l, az utolsóé 5.5 g/l volt. A vízből kiváló gáz CH₄-tartalma lefelé 81.7%-ról fokozatosan 99.7%-ig növekedett. A fenti gázos vizeket 626—1186 m-ig megnyitva, a kifolyási hőmérséklet 56° C s a kevert víz szárazmaradéka 2.291 gr/l volt.

¹ Feldolgozásában a szerzőn kívül résztvettek: Ferenczi, Kulcsár és Sümeghy.

A debreceni egyetem Orvosi-Vegyteni Intézetében készült egyes vegyelemzéseket egyébként alábbi táblázatba foglalva mutathatom be:

A karcagi I. sz. fúrólukból származó gáz- és vízvizelmzések táblázatos kimutatása.

Mélység és a ki- ömlésnél mért hőfok	626—628 m (46°C)***	626, 768, 776·15, 779·9, 791·15 m**		1186 m (75·5°C)**		626—1186 m (56°C)*
	Gázelemzések adatai térf. %-ban kifejezve					
CO ₂	0·75	2·6	2·6	0·12	0·10	
O	3·15	0·8	0·8	0·08	0·10	
Nehéz szénhydrogén CaH ₂ n	0·85		0·17			
CO	0·26	0·3	0·25			
CH ₄	81·70	93·33	92·55	99·60	99·70	
H	0·32					
N	12·97	2·77	3·60	0·2	0·10	
Vízvizelmzések adatai gr-ban kifejezve, (ionok sókká csoportosítva)						
NaCl	Elemzési adatai alább, külön			4·605		1·099960
Na ₂ CO ₃				0·5036		
Na HCO ₃						1·734760
Ca Cl ₂				0·2379		
Ca (HCO ₃) ₂				0·01604		0·096300
Mg (HCO ₃) ₂						0·014180
Fe (HCO ₃) ₂						0·055500
KBr				0·0397		0·007400
KJ				0·01232		0·003050
KCl				0·1508		0·020850
Na ₂ SiO ₃						0·035000
Al-sók (sulfát stb.)						0·020000
Org. anyagok						0·115000
Száraz maradék	1,6142			5,504		2,2910
Elemezte : *** Straub J. dr. és Karell A. dr. ** Karell A. dr. * Straub J. dr. Összeállította: Schmidt E. R. dr.						

¹ «A gázmintákban az O és N gázok mennyisége kis eltérésektől eltekintve, megegyezett, amiből arra lehet következtetni, hogy a próbavételnél a gáz mintegy 15–16% levegővel elegyedett. Leszámítva a levegő mennyiségét, a gáz majdnem teljesen tiszta metán-gáznak tekinthető. Elemezők.»

A 626—628 méterből való víz elemzési adatai:

1000 gr vízben van	gr
Száraz maradék	1'6142
Izzítási veszteség	0'0544
Lúgossági foka	24'80
Változó keménység (német keménységi fok)	67'40
Összes keménység	1'90
SiO ₂	0'0296
Fe, Al	nyomokban
CaO	0'0188
MgO	nyomokban
Cl	0,1560
J	0'0017
Br	0'00345
HCO ₃ (hydrocarbonat)	1'356
CO ₃ (carbonat)	0'0774
SO ₄	nyomokban
NH ₄	«
NO ₂ és NO ₃	nincs
Fagyáspontcsökkenés	0'123°

Megnyitott szintek: A talptól 1186.50 m-ig a furat csövezetlen. Hasítással körülbelül alábbi homokos szinttájak vannak megnyitva: 1186.50—1160.00 m-ig, 1071.00—1055.60 m-ig, 1037.00—1014.35 m-ig, 978.40—959.50 m-ig, 804.40—768.00 m-ig és 626.00—533.00 m-ig.

A gázos kút, röviddel kiképzése után, 2480 l/p 56° C meleg vizet és napi 3576 m³ földigázt szolgáltatott.

A víz- és gázmennyiség főtömege, megítélésem szerint, nagyjából a 600—800 m közötti mélységből való s legfeljebb 15—20%-a mélyebbről.

A melegvizet Karcag városa nyári strandfürdő céljaira használja. A víz nyitott csatornán át a fúrás közelében lévő négy homok-gödörbe folyik, melyek közül az egyiket strandfürdő céljaira alakították át. A homokgödörben a víz részben tárolódik, részben pedig el is szikkad, majd egy átemelő szivattyús telepen keresztül egy ármentesítő társulati csatornába jut. A gáz felhasználatlanul a szabadba ömlik.

Nagyon hiányos lenne nemcsak e fúrásról, de általában az alföldi gázos kutakról nyújtott kép is, ha a 626.30—628.95 m közötti réteg át-fúrása és megvizsgálása közben tapasztaltakat és végül a csövezés körüli megfigyeléseinket legalább néhány mondatban nem jellemezném.

Ennek a kavicsos durva homokból álló rétegnek a 282 mm Ø-ű csőkolonnával való át-fúrása közben sem gáz, sem pedig víz nem jelentkezett. A vizsgálatok során elsősorban a furatban lévő s a fúrásnál

használt körülbelül 1.1 fajsúlyú sűrű öblögetővizet cserélték ki tiszta vízzel.

A sűrű-víznek kicserélése után sem lehetett még gáznyomokat észlelni, sőt a —20 m-ben lévő vízoszlop, hosszabb megfigyelési idő alatt sem mutatott emelkedést, azaz vízhozzáfolást.

Ezek után, —20 m-es nyugalmi vízszint mellett, megkezdték a víz nívójának kanalizással való leszállítását. A víz nívót —35 m-ig lekanelazva, a fúrólukban a víz egyre gyorsuló sebességgel kezdett emelkedni, majd túlfolyt. Körülbelül fél perc múlva pedig nagy robajjal tört fel, előbb a száraz földigáz, majd körülbelül egy óra múlva a gázos hévíz.

A hatalmas erupció a 20 m magas Fauck-féle Express fúróberendezésnek súlyos toronykorona részét lelökte, a daruházat és a gépház fedelét szétvetette, miközben a gázos meleg víz 40—200 m-ig terjedő magasságig lövelt fel.

A vízugarba dobott fadarabok emelkedési sebességéből következtetve körülbelül napi 100.000 m³-nek megfelelő gázos hévíz tódult fel a lyukból. A víz hőmérséklete 50° C volt.

Az erupció a 35-ik órától kezdve néha 1—2 másodpercre szünetelt, de mindannyiszor újult erővel tört fel — majd a 44-ik órában hirtelen megszűnt és a fúrólukban a víznívó 22 m-ig süllyedt le. Az erupciónak ily hirtelen való megszűnését nagyrészt belső omlások idézték elő. Negyvennégy órai eruptálás alatt a gázos hévízzel együtt mintegy 80 vagon kékes-szürke, durva homok lövelt ki a fúrólukból. Ez a nagy erővel eruptáló anyag, a legfelső cső szabadon hagyott anyamenetét, valamint a lyuk felett lévő himba-fejet egyszerűen lecsiszolta, elhordta. Azonkívül a torony 10 m-en felüli részét annyira megrongálta, hogy annak legtöbb faalkatrészét újjal kellett pótolni. A helyreállítási munkálatok alatt, a lezárt fúrólukból — az öblögetőfej nyílásán, valamint a 320/282-es csőközön át — váltakozó mennyiségben, de állandóan ömlött a gáz továbbra is. Később a megbolygatott rétegeknek agyaggal való megkötése s az omladéknak feldolgozása után a csőközből körülbelül 800 l/p gázos víz ömlött ki a felszínre. Ez a mennyiség állandósulni látszott. Miután azonban a belső rétegomlások miatt egy nagyobb hozam biztosítására és állandósítására való törekvések nem kecsegtettek eredménnyel, a kutató-fúrást, nehézségek árán is, folytatták.

Gázos szintek megindításánál gyakran találkozunk az Alföldön hasonló jelenségekkel. A gáz még akkor is, ha nagyobb tömegben és aránylag nagyobb nyomás alatt van valamely rétegben jelen, — csak bizonyos depresszió alkalmazása után indul meg, — amiért is kellő szakképzettség és ellenőrzés nélküli kútúrásoknál igen könnyen fordul-

hat elő, hogy ilyen rétegeket „meddőnek“ ítélve, azokat egyszerűen átfúrják.

Tulajdonképpen már ennél a fúrásnál is észre lehetett venni, hogy a termelő-cső kaliberét bizonyos határig szűkítve a gáz és vízszolgáltatás növekszik és fordítva. Amikor ugyanis többek között például a főlősleges csőszakatok kimentése közben a 406 mm \varnothing -jú csőkolonnát 211,50 m-ben elvágták és kihúzták, úgyhogy a gázos víz a 458 mm \varnothing -jú csővön át ömlött a felszínre, a vízhozama 2300 l/p-ről 1840 l/p-re csökkent. Mikor pedig a 323 mm \varnothing -jú csőszakatnak 450 m táján elvágott felső peremét felfelé a 241 mm \varnothing -jú csőszakattal kötötték össze, a vízhozam 2500 l/p-re, a gázszolgáltatás pedig napi 4008 m³-re ugrott fel.

Ez a körülmény is élénken bizonyítja, milyen fontos a gázos kutak eredményessége szempontjából, a hidrogeológiai- és gázviszonyoknak megfelelő csövezés.

E fúrással harántolt rétegsor és faunája az alábbi:

- 0.00— 0.80 m Sötétbarna, homokos agyag (termőföld).
 0.80— 1.50 m Sárga agyag.
 1.50— 11.80 m Sárga, csillámos, finom kvarchomok.
 11.80— 29.10 m Szürke, homokos, márgás agyag.
 29.10— 37.60 m Barnafoltos, szürke, márgás agyag.
 Helix sp., *Fruticola* sp., *Valvata* (*Cincinnati*)
 piscinalis Müll., *Unio* sp. indet., *Sphaerium*
 rivicolum Leach., *Fossarium obtusalis* C. Pfr.
 37.60— 42.50 m Kékes és barnásszürke, homokos, márgás agyag.
 42.50— 44.50 m Szürke kvarchomok.
 Helix sp. ?, *Bithynia tentaculata* Müll. oper-
 culuma, *Unio* sp. ind., *Fossarina pusilla* Gmell.
 44.50— 50.15 m Barna, homokos márgás agyag.
 50.15— 57.50 m Szürke, márgás agyag.
 57.50— 62.00 m Apró kavicsos, szürke, márgás agyag.
 Unio sp. ?
 62.00— 64.50 m Apró, kavicsos, szürke, homokos, márgás agyag.
 Helix sp. ?
 64.50— 65.90 m Kékesszürke, finom kvarchomok.
 65.90— 71.60 m Kékesszürke, kissé márgás agyag, kevés apró ka-
 vicsal
 71.60— 83.50 m Kékes- és zöldesszürke kvarchomok.
 83.50— 96.20 m Sárga- és kékesszürke, kissé homokos agyag.
 96.20— 101.10 m Szürke kvarchomok.

- 101.10— 113.10 m Szürke agyag, apró kavicsal.
- 113.10— 120.00 m Világos kékesszürke, márgás agyag, fás lignittel.
Unio sp. ind.
- 120.00— 121.20 m Szürke kvarchomok.
- 121.20— 128.70 m Szürke agyag.
- 128.70— 130.00 m Szürke kvarchomok.
- 130.00— 134.40 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 134.40— 144.50 m Zöldesszürke, finom márgás homok, fás lignittel.
- 144.50— 145.50 m Szürke, durva kvarchomok.
- 145.50— 149.00 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal.
- 149.00— 154.45 m Kékesszürke, agyagos homok, 154.30—154.45 m-ben lignit nyom.
- 154.45— 160.50 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 160.50— 161.50 m Zöldesszürke, agyagos homok.
- 161.50— 165.00 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 165.00— 175.10 m Szürke, agyagos homok.
- 175.10— 176.30 m Sötétszürke, homokos agyag.
- 176.30— 190.40 m Szürke, agyagos homok, 181.50—185.30 m-ben lignit nyommal és fás lignittel.
- 190.40— 209.60 m Barna, foltos, szürke márga.
*Bithynia—operculum*a, növényi maradványok.
- 209.60— 222.80 m Kékesszürke agyag.
- 222.80— 223.00 m Sárga agyag, kékesszürke sávokkal.
- 223.00— 242.00 m Barnásszürke, réteges, márgás agyag.
- 242.00— 244.35 m Világos kékesszürke, homokos agyag.
- 244.35— 248.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
- 248.00— 255.10 m Tarka agyag.
- 255.10— 256.50 m Kékesszürke, csillámos, márgás agyag.
- 256.50— 267.70 m Sárga agyag, kékesszürke sávokkal.
- 267.70— 276.70 m Barna agyag, kékesszürke foltokkal és sávokkal.
- 276.70— 279.90 m Szürke homok.
- 279.90— 281.20 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 281.20— 283.15 m Barnásszürke, kissé homokos agyag.
- 283.15— 287.10 m Vörhenyes, kissé meszes agyag, sárga és kék sávokkal.
- 287.10— 288.90 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 288.90— 303.00 m Sárga agyag.
- 303.00— 305.20 m Kékesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 305.20— 334.00 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal.
- 334.00— 338.00 m Zöldesszürke, agyagos homok.
- 338.00— 356.50 m Tarka agyag.

- 356.50— 360.00 m Szürke, agyagos homok.
 360.00— 366.00 m Barnás, szürke agyag.
 366.00— 370.80 m Szürke, csillámos, agyagos homok.
 370.80— 383.00 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 383.00— 392.25 m Szürke és zöld agyagos homok, 383.90—387.30 és
 388.50—392.25 m közt tufás (?)
 392.25— 395.20 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés apró ka-
 viccsal
 395.20— 406.05 m Kék agyag, sárga foltokkal.
 406.05— 410.15 m Zöldesszürke és barna, homokos agyag.
 410.15— 410.40 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 410.40— 411.70 m Világosszürke, agyagos homok, tufás (?)
 411.70— 418.65 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 418.65— 420.30 m Sárgásbarna agyag, kékesszürke foltokkal.
 420.30— 420.80 m Kékesszürke, erősen homokos agyag.
 420.80— 432.45 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 432.45— 443.80 m Világos kékesszürke agyag, sárgásbarna foltokkal.
 443.80— 448.00 m Sárgásbarna agyag, kékesszürke foltokkal.
 448.00— 450.55 m Kékesszürke, homokos agyag.
 450.55— 453.80 m Kékesszürke, agyagos homok.
 453.80— 459.90 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 459.90— 462.40 m Szürke kvarchomok.
 462.40— 467.55 m Kékesszürke, homokos agyag.
 467.55— 473.90 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, apró kavicsal.
 473.90— 478.35 m Kékesszürke, homokos agyag apró kavicsal. 474.80
 —477.60 m közt tufás (?) agyagos homokkal.
 478.35— 480.00 m Kemény, durva homok.
 480.00— 483.85 m Világos kékesszürke, kissé homokos agyag.
 483.85— 494.75 m Aprókavicsos szürke, durva kvarchomok.
 494.75— 499.70 m Kékesszürke, meszes, homokos agyag, kevés apró
 kavicsal.
 499.70— 505.30 m Aprókavicsos, világos kékesszürke agyag, sárga
 foltokkal.
 505.30— 513.15 m Zöldes-kékesszürke, homokos agyag, kevés borsónyi
 kavicsal.
 513.15— 528.85 m Kékesszürke agyag.
 528.85— 533.80 m Kékesszürke, homokos agyag.
 533.80— 535.70 m Világosszürke, tufás (?), durva, agyagos homok.
 535.70— 539.70 m Kavicsos, kékesszürke agyag.
 539.70— 544.55 m Kékesszürke, homokos agyag, apró kavicsal.

- 544.55— 561.50 m Világosszürke, tufás (?) agyagos homok.
- 561.50— 568.10 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 568.10— 583.70 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 583.70— 588.90 m Aprókavicsos, kissé homokos, kékesszürke agyag, kevés világosszürke, durva, agyagos homokkal.
- 588.90— 594.65 m Szürke és világoskék agyag.
- 594.65— 598.10 m Szürke, homokos agyag.
- 598.10— 600.25 m Világos, kékesszürke, durva, agyagos homok.
- 600.25— 609.20 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 609.20— 626.30 m Kékesszürke agyag.
- 626.30— 628.95 m Kavicsos, durva, szürke kvarchomok.
- 628.95— 637.35 m Világosszürke, tufás (?), agyagos homok. 634.55— 636.35 m-ben gyér lignit-nyom.
- 637.35— 648.20 m Aprókavicsos, kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 648.20— 651.50 m Szürke, homokos agyag.
- 651.50— 654.80 m Szürke agyag.
- 654.80— 657.10 m Kékesszürke, agyagos homok.
- 657.10— 661.10 m Rozsdafoltos, agyagos homok.
- 661.10— 664.40 m Szürke, kissé durvahomokos agyag.
- 664.40— 665.20 m Szürke, csillámos homok.
- 665.20— 668.20 m Kékesszürke, többé-kevésbé homokos agyag, fás lignittel.
- 668.20— 670.10 m Aprókavicsos, igen durva, szürke kvarchomok.
- 670.10— 674.20 m Kékesszürke agyag, igen sok apró kavicsal.
- 674.20— 676.20 m Durvaszemű, szürke kvarchomok, kevés apró kavicsal
- 676.20— 684.40 m Kékesszürke, agyagos homok és homokos agyag.
- 684.40— 690.30 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 690.30— 692.10 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 692.10— 697.50 m Világosszürke, tufás (?), agyagos homok.
- 697.50— 702.50 m Szürke, agyagos homok, 700.00—700.25 m-ben tufás (?)
- 702.50— 703.70 m Durvaszemű, szürke kvarchomok.
- 703.70— 715.90 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 715.90— 717.60 m Világosszürke, tufás (?), agyagos homok.
- 717.60— 768.00 m Zöldes, kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 768.00— 773.90 m Barnásszürke, kissé agyagos, laza, igen durva kvarchomok.
- 773.90— 776.15 m Aprókavicsos, szürke és barna agyag, lignit nyommal.
- 776.15— 779.90 m Szürkésfehér, tufás (?), agyagos homok.

- 779.90— 784.25 m Szürke, igen durva kvarchomok, homok diókavics-
csal, fehéres, tufás (?), agyagos homok.
- 784.25— 785.00 m Aprókavicsos, tarka agyag, fehéres, tufás (?), agya-
gos homokkal, lignit nyommal.
- 785.00— 787.10 m Szürke, agyagos homok, gyér lignit nyommal.
- 787.10— 788.75 m Szürke, homokos agyag, igen gyér lignit nyommal.
- 788.75— 791.15 m Világosszürke, tufás (?), agyagos homok, lignit
nyommal.
- 791.15— 791.30 m Kavicsos, igen durva kvarchomok.
- 791.30— 803.80 m Szürke, csillámos, homokos agyag, felső részében
világosszürke, tufás (?), agyagos homokkal.
- 803.80— 804.40 m Szürke, agyagos homok, helyenként tufás (?).
- 804.40— 836.10 m Szürke, csillámos, homokos agyag.
- 836.10— 959.80 m Kissé homokos, szürke agyag.
- 959.80— 978.40 m Szürke, agyagos homok, kemény homok-padokkal.
- 978.40— 1055.60 m Szürke, helyenként kissé homokos agyag.
- Limnocardium* héjtöredékek.
- 1055.60—1056.10 m Barnásszürke, lazán összeálló, finom kvarchomok.
- 1056.10—1056.25 m Lignit.
- 1056.25—1057.05 m Barnásszürke, homokos agyag.
- 1057.05—1059.50 m Szürke, finom, homokos agyag.
- 1059.50—1060.60 m Barnássárga, igen durva kvarchomok.
- 1060.60—1062.20 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 1062.20—1063.20 m Barnássárga, murvás kvarchomok, tufás (?), agya-
gos homokkal.
- 1063.20—1063.30 m Barnafoltos, szürke agyag, helyenként lignit-
nyommal.
- 1063.30—1064.20 m Igen durva, összeálló, szürke kvarchomok, agyagos
homokkal.
- 1064.20—1065.80 m Rozsdafoltos, kissé homokos, szürke agyag.
- 1065.80—1068.50 m Rozsdabarna, durva kvarchomok, kevés tufás (?),
agyagos homok.
- 1068.50—1069.50 m Apró csillámos, szürke, finom, homokos agyag.
- 1069.50—1071.00 m Szürke, murvás kvarchomok, tufás (?), agyagos
homokkal.
- 1071.00—1072.20 m Szürke, homokos agyag, kevés apró kavicsal.
- 1072.20—1088.10 m Barnásszürke agyag.
- 1088.10—1090.50 m Barna, kissé márgás agyag, lignittel.
- 1090.50—1091.25 m Világosszürke, agyagos homok.
- 1091.25—1105.60 m Barnásszürke, finom, homokos agyag.

- 1105.60—1105.90 m Kemény homokkő.
- 1105.90—1157.15 m Sötétszürke, igen finom, homokos agyag (?).
- 1157.15—1158.30 m Szürke márga.
- 1158.30—1158.90 m Sötétszürke, keménypalás agyag.
Limnocardium (?) törmelék.
- 1158.90—1159.10 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok.
- 1159.10—1159.25 m Meszes kötőanyagú, szürke kvarchomok.
- 1159.25—1159.90 m Sötétszürke, kemény, palás agyag, kevés tufás (?), márgás homokkal.
- 1159.90—1160.10 m Meszes kötőanyagú, szürke homokkő.
- 1160.10—1163.20 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok.
- 1163.20—1163.80 m Barnásszürke, kemény, palás agyag.
- 1163.80—1167.40 m Szürke és barnásszürke, márgás agyag, 1163.80—1164.60 m közt tufás (?), agyagos homokkal.
- 1167.40—1167.70 m Homokos, szürke, márgás agyag.
- 1167.70—1168.40 m Sötétszürke, márgás agyag.
Limnocardium ? héjtöredék.
- 1168.40—1176.10 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok.
- 1176.10—1176.90 m Szürke, márgás agyag.
- 1176.90—1185.00 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok.
- 1185.00—1206.30 m Szürke, márgás agyag, sötétszürke zsiros agyaggal.
- 1206.30—1213.30 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok. 1212.20—1212.80 m között homokos, márgás agyaggal, gyenge lignit nyommal.
- 1213.30—1213.50 m Barnásszürke, homokos, márgás agyag.
- 1213.50—1216.30 m Világosszürke, tufás (?), márgás homok.
- 1216.30—1217.50 m Puha szürke és barna agyagos márga.
- 1217.50—1220.05 m Kemény, szürke, márgás, finom homok.
- 1220.50—1224.65 m Szürke, agyagos márga.

KARCZAG II. SZÁMÚ FÚRÁS.¹

Az I. sz. kincstári kutatófúrástól ÉNy-i irányban 200 m-re telepítették. Ennek a fúrásnak az volt a célja, hogy vele az I. számúban 626 m-nél kezdődő aprókavicsos homokból álló gázhorizontot óvatosan megnyissák, miután attól lehetett tartani, hogy az I. sz. kútnál fúrás közben lezajlott heves gázerupció ott esetleg erős omlásokkal és így a kút időelőtti eltömődésével s elapadásával jár.

¹ Feldolgozásában, szerzőn kívül — ki a fúrás befejező technikai részét is vezette — résztvettek: Ferenczi, Kulcsár és Sümeghy.

A szerelés 1929 december 5-én, maga a fúrás 1930 február 3-án kezdődött. A 801.70 m mély fenék mélységet 1930 július 17-én értük el. A leszerelés és fúróberendezésnek a tiszai fúróponthoz való szállítása 1930 július 31—augusztus 31-ig tartott.

A fúrással harántolt rétegsor korbeosztása alábbiakban adható meg, azzal a megjegyzéssel, hogy megfelelő kövületek híján sem a pleisztocén alsó határa, sem pedig az alatta lévő rétegsor közelebbi kora nem volt megállapítható, miután a benne előforduló faunából hiányzanak úgy a levantikumot, mint a felső pannont egyébként jellemző alakok.

0.00— 0.55 m holocén: húmosos, kissé homokos agyag.

0.55—180.00 m pleisztocén: homok, agyag és átmeneti tagok, helyenként meszesek.

180.00—801.70 m közelebről meg nem határozható pliocén: mint fent, csak tufás betelepülésekkel, lignitnyommal és aprókaviccsal.

Víz- és gázszintek. A felső, külön nem vizsgált homokos szintektől eltekintve, víz az alábbi mélységekben jelentkezett: 532 m-nél az első bitumenszagú víz, 608 m-től lefelé gázos sós víz, még pedig 608.10—610.20 m-ig, 634.05—640.20 m-ig, majd 756.80 m-től talpig az összes porózus, homokos tagokban.

Tekintettel arra, hogy a fúrásnak kifejezetten az volt a célja, hogy vele az I. sz. fúrásban 626.30 m-nél megütt s erősen gáztartalmúnak bizonyult réteget megvizsgáljuk és megnyissuk az 591.85 és 640.20 m közötti porózus rétegeket ismételten és igen gondosan megvizsgáltuk.

A keresett réteget a II. számú fúrásban mélyebben, 634.05 és 640.20 m között tártuk fel,¹ de még ez sem bizonyult száraz gáz tartalmúnak,² gázos víz szolgáltatása pedig aránylag kicsi volt, amiért is a fúrással a tervezettnél mélyebbre hatoltunk le.

Az említett mélységű rétegek kanalizással való megvizsgálása közben ismételten 40-től 100 m magasságig terjedő finom homok-oszlop tódult a lyukba, mely a gázos víz feltörését természetesen megakadályozta. Ennek a homokoszlopnak a feldolgozása és felöblögetése közben azonban gyenge földigáznyomokat lehetett megfigyelni. Az ismételt

¹ Lásd: Schmidt E. R.: Újabb geológiai megfigyelések a karcagi kutató fúrással kapcsolatban. Bányászati és Koh. Lapok. 1931, 7. sz.

² A helyzet az I. és II. számú karcagi fúrásknál kb. ugyanaz mint a II. és IV. számú hortobágyi fúrásknál. (L. Schmidt E. R.: Megjegyzések az artézi kutak élettartamának kérdéséhez, Hidrológiai Közöny 1935. évi XV. évf.)

vizsgálatok eredményeképp végül is a vizsgálatok céljaira szűrővel ellátott 138 mm Ø-ű csőszakat olyannyira megszorult, hogy azt semmiféle módon megszabadítani többé nem sikerült s a végül is alkalmazott nagy húzásra 598.30 m-ben a szűrőcső anyamenetéből kiszakadt. Ezzel az 591.85 m-ben lévő 207 mm Ø-ű csőszakat saruja és a 138 mm Ø-ű szűrőcső elszakadt felső peremállása között egy 6.45 m hosszú, nyitott szakasz támadt, melyet a továbbfúrás érdekében az 598.60 m-ig újra beépített 171 mm Ø-ű csőszakattal béleltünk ki.

A 756.80 és 801.70 m között feltárt és beszűrőzött rétegekből rövid ideig tartó kanalizálás után megindult a gázos vízszolgáltatás. A kút ebből a mélységből 570 l/p 54.5° C meleg vizet és napi 1104 m³ földgázt szolgáltat.

Finály István vegyelemzése szerint a gáz összetétele:

	Térf. %
CH ₄	95.1
C _n H _n	0.3
CO ₂	3.2
O ₂	1.4
Összesen	100.0

A víz szilárd maradéka: 1.9969 g/l, chloriontartalma pedig 0.5031 g/l. Karcag a melegvizet ezidőszent az I. számú fúrólukból ömlő vízzel együtt strandfürdő céljaira használja, a gáz pedig azóta is felhasználatlanul a szabadba ömlik.

A harántolt rétegsor és faunája alábbi:

- 0.00— 0.55 m Sötétbarna, húmosos, kissé homokos agyag (termőföld).
- 0.55— 1.70 m Barnássárga, csillámos, homokos, márgás agyag (löszszerű).
- 1.70— 2.35 m Sárgásszürke, csillámos, márgás homok.
- 2.35— 7.60 m Sárga, csillámos, finom homok.
- 7.60— 14.50 m Szürkéssárga, aprócsillámos, márgás agyag.
- 14.50— 26.30 m Szürke és barnásszürke, homokos, márgás agyag,
22.40—26.30 m-ben tőzeg nyommal.
Zonites vagy Vitrea sp. közelebről meg nem határozható héjtöredékei.
- 26.30— 32.80 m Kékes agyag és sötét barnásszürke, homokos agyag.
Helicidae-k családjába tartozható, meg nem határozható faj héjtöredékei.
- 32.80— 41.60 m Barnásszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.

- 41.60—44.20 m Kékesszürke agyag, sárgásbarna, márgás foltokkal.
A *Helicidae*-k-hez tartozó faj héjtöredéke,
Ostracoda.
- 44.20—50.20 m Szürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 50.20—63.10 m Tarka, homokos agyag.
- 63.10—63.60 m Kékesszürke kvarchomok.
- 63.60—71.10 m Szürke, márgás agyag.
- 71.10—84.20 m Kékesszürke kvarchomok.
- 84.20—96.90 m Szürke, márgás agyag és kékesszürke agyag, sárga sávokkal.
Bithynia tentaculata Müll., *operculuma*.
- 96.90—123.60 m Szürke, finom agyagos kvarchomok.
Bithynia tentaculata Müll.
- 123.60—150.80 m Kékesszürke és szürke márgás agyag.
Helicidae-k családjához tartozó faj héjtöredéke.
- 150.80—156.20 m Szürke kvarchomok.
Unio sp. ind. héjtöredékei a szivárványrétegből.
Mintha vastagabb héjú, levantei korra jellemző
Unio-héjtöredéke volna.
- 156.20—167.30 m Szürke agyag.
- 167.30—172.40 m Szürke, lazán összeálló kvarchomok.
Vivipara ? sp. ind.
Helix ? sp. ind.
- 172.40—182.20 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 182.20—182.60 m Szürke kvarchomok, fás lignittel.
- 182.60—204.10 m Sötétebszürke, kissé márgás agyag, kevés szürke kvarchomokkal.
- 204.10—214.20 m Barnásszürke, csillámos, finomhomokos, márgás agyag, szenesedett növény (fűfélé) nyommal.
- 214.20—216.80 m Kékesszürke kvarchomok.
- 216.80—238.70 m Kékesszürke agyag, sárgásbarna foltokkal.
- 238.70—242.10 m Kékesszürke, kissé durvább szemű, éles kvarchomok.
Unio sp. ind.
Vivipara, vagy ehhez hasonló vastagabb héjú csiga héjdarabja.
- 242.10—249.00 m Világosszürke, márgás agyag.
- 249.00—255.30 m Szürke kvarchomok.
Unio sp. ind., amelynek a héjdíszítése (növekedési vonalak) nagyon hasonlítanak a levantei kori kagylók közül ismertebb: *Unio Semseyi*

H a l a v. héjdíszítéséhez.,
Bithynia tentaculata Müll. *operculuma*.
Vivipara? héjtöredékek.

- 255.30—265.10 m Zöldesszürke, csillámos, finom, agyagos homok.
 265.10—281.90 m Sárgás barna-agyag, kékesszürke foltokkal és sávokkal.
 281.90—285.50 m Zöldesszürke kvarchomok.
Vivipara cf. *Böckhi* H a l a v., héjdarabja, meg nem határozható kövületek héjdarabjai.
- 285.50—335.60 m Világos kékesszürke agyag.
 335.60—338.40 m Zöldesszürke kvarchomok.
 338.40—365.30 m Tarka agyag.
 365.30—370.80 m Zöld és szürke agyagoshomok, 368.00—370.80 m-ben fehértufás.
 370.80—408.80 m Kékesszürke agyag, 388.90—408.80 m-ben kevés vörhenyes-barna agyaggal.
 408.80—415.00 m Fehértufás, durvaszemű agyagos homok, aprókavicsos szürke agyaggal.
 415.00—466.90 m Sárgásbarna és világoskék agyag, 440.50—446.70 m-ben fehértufás agyagos homokkal.
 466.90—479.10 m Kissé homokos, zöld agyag.
 479.10—480.20 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 480.20—483.50 m Aprókavicsos igen durva kvarchomok, 480.20—482.80 m-ben fehértufás agyagos homokkal.
Bithynia tentaculata Müll.-*operculuma*, *Helix* sp. ind. héjdarab.
- 483.50—486.40 m Zöld, csillámos, finom homokos agyag.
 486.40—488.40 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.
 488.40—491.00 m Aprókavicsos, szürke, igen durva szemű kvarchomok. Egy díszesebb, szlavóniai típusú, levantei kori *Vivipara* héjdarabja, melyet közelebbről nem lehet meghatározni.
Vivipara sp. ind.
Bithynia tentaculata Müll.-*operculuma*.
- 491.00—495.35 m Szürkés, fehértufás, agyagos homok.
 495.35—496.75 m Aprókavicsos, zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 496.75—497.15 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.
 497.15—498.00 m Zöldesszürke, homokos agyag, kevés aprókaviccsal.
 498.00—500.60 m Zöld agyagos homok.
 500.60—511.80 m Kékes és világos zöldes-szürke, kissé homokos agyag.

- 511.80—515.40 m Világosszürke, erősen homokos, fehértufás agyag.
- 515.40—527.50 m Aprókavicsos, kékes és zöldesszürke, homokos agyag.
- 527.50—545.85 m Sárgásbarna, kékeszürke, homokos agyag és agyagmárga.
- 545.85—548.90 m Aprókavicsos, szürke, igen durva kvarchomok.
- 548.90—549.40 m Szürke, csillámos, homokos agyag, lignit nyommal.
- 549.40—562.15 m Kavicsos, igen durva, sárga kvarchomok, zöldesszürke, homokos agyaggal és fehértufás, agyagos homokkal.
- 562.15—564.00 m Kék agyag.
- 564.00—567.00 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 567.00—569.70 m Szürke, durva kvarchomok, kevés aprókavicsal és fehértufás, agyagos homokkal.
- 569.70—583.70 m Kék agyag.
- 583.70—586.40 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.
- 586.40—589.80 m Aprókavicsos, igen durva kvarchomok.
- 589.80—595.60 m Zöldesszürke és kék agyag, 591.00—592.70-ben kevés aprókavicsal.
- 595.60—597.60 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 597.60—602.50 m Világosszürke, fehértufás, homokos agyag.
- 602.50—608.10 m Kékesszürke agyag.
- 608.10—610.20 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.
- 610.20—619.10 m Kékesszürke agyag és zöldesszürke homokos agyag.
- 619.10—623.40 m Szürke, finom kvarchomok, fehértufás agyagos homokkal
- 623.40—634.05 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 634.05—640.20 m Aprókavicsos, igen durva kvarchomok, fehértufás, agyagos homokkal.
- 640.20—654.60 m Kékesszürke agyag.
- 654.60—661.70 m Aprókavicsos, igen durva kvarchomok, közelebről meg nem határozható szerves maradvány, növényi mag?
- 661.70—664.90 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 664.20—670.20 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 670.20—676.60 m Szürke agyag.
- 676.60—677.70 m Sárgásbarna, durva kvarchomok.
- 677.70—706.50 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 706.50—708.80 m Szürke kvarchomok, kevés fehértufás, homokos agyaggal.
- 708.80—711.40 m Szürke, homokos agyag.

711.40—713.70 m Aprókavicsos, igen durva kvarchomok, fehértufás, agyagos homokkal.

713.70—756.80 m Kékesszürke és zöld agyag, közelebbről meg nem határozható szerves maradvány, növényi mag?

756.80—757.80 m Szürke kvarchomok.

Bithynia — operculum

757.80—760.00 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.

760.00—762.20 m Szürke, finom kvarchomok, kevés aprókaviccsl.

762.20—769.60 m Kék agyag.

769.60—772.50 m Szürke, durva kvarchomok, kevés aprókaviccsl.

772.50—773.40 m Aprókavicsos, szürke agyag

773.40—774.70 m Aprókavicsos, durva kvarchomok.

774.70—777.40 m Kékesszürke és barnásfekete agyag, 774.70—775.55 m-ben aprókaviccsl.

777.40—779.60 m Szürkésfehér, fehértufás, durva, homokos agyag.

779.60—782.00 m Barnásszürke, homok, kékesszürke palás agyaggal.

782.00—785.05 m Szürkésfehér, fehértufás, homokos agyag.

785.05—785.75 m Szürke, agyagos homok, borsónyi kaviccsl.

785.75—786.50 m Aprókavicsos, szürke, igen durva kvarchomok.

786.50—793.00 m Szürke, fehértufás, agyagos homok.

793.00—796.10 m Fehértufás, agyagos homok, szürke agyaggal.

796.10—797.70 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.

797.70—799.90 m Szürke, aprócsillámos, kissé homokos agyag.

799.90—801.70 m Szürke, fehértufás, agyagos homok.

A DEBRECENI I. SZÁMÚ FÚRÁS.¹

A szállítási és szerelési munkálatok 1929 szeptember 30-ig tartotak. Ugyanakkor kezdődött a tulajdonképeni fúrás. Az 1737.66 m mély talpot 1931 szeptember 25-én érték el. A csőkiképzés, vízmelegítési kísérletek, rétegvizsgálatok, valamint gáz- és vízmérések 1932 április 11-ig tartottak.

A fúrást a várostól ÉK-re a Hajdusámson ill. Nyiracsád felé vezető utak találkozásánál, utóbbi É-i oldalán telepítették. A fúrás helyét, épüget, mint a II. számúét, dr. P á v a i V a j n a F e r e n c tűzte ki, aknázó felvétellel megállapított geológiai boltozatot.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül F e r e n c z i, K u l c s á r, M a j z o n, S c h r é t e r vettek részt; az előzetes makroszkopos petrográfiai és faunisztikai feldolgozás után.

A harántolt rétegsor korát és rövid, összefoglaló jellemzését a következőkben adhatom meg:

- 0.00— 9.00 m holocén: vékony húmoszos fedő, majd futóhomok.
- 9.00— 186.20 m pleisztocén: homok, agyagos homok és agyag váltakozása, kevés fás lignittel, moluscumokkal.
- 186.20— 402.35 m levantei vagy felső pannóniai emelet: túlnyomóan kövületmentes agyag, kevés agyagos homokkal.
- 402.35—1000.20 m felső pannóniai emelet: főleg agyag, mely helyenként márgás, ritkán vékony homok és átmeneti tagok, tufás rétegek, lignit,
Congeria-, *Limnocardium*- és *Melanopsis*okkal.
- 1000.20—1316.80 m alsó pannóniai emelet: mint fent, de a márgás agyag még kifejezettebb uralmával és dacittufával. A lignit kimarad.
Congeria cf. *banatica* R. Hoern,
Limnocardium cf.? *syrmiense* R. Hoern.
- 1316.80—1347.10 m szármáciai (felső miocén): főleg mészkő, elegyesvízű kövületekkel, foraminiferákkal.
- 1347.10—1472.05 m felső mediterráni (középső miocén) dacittufa és ez alján agyagos homok, kavicsos tagok.
- 1472.05—1532.90 m alsó mediterráni (alsó miocén): kontinentális vörös homokkő.
- 1532.90—1606.00 m katti (felső oligocén): vörhenyes és szürke homokkő.
- 1606.00—1737.66 m rupéli (középső oligocén): sötétszürke, márgás és palás agyag, szürke homokkő betelepülésekkel, *Numulinával* és a korra utaló foraminiferákkal.

Víz- és gázszintek. 153 és 155 m között észlelték az első felszökő vizet, földgázos vizet körülbelül 643 m-től lefelé a szelvényben megjelölt mélységekben figyeltek meg. A 658.0—663.5 m közötti rétegből nyert gáz csaknem tiszta nitrogén volt. (N=94.6%, CO₂=0.8%, O=4.1%, CO₂=0.5.) Az 1000 m-ből való víz 5 gr/l sót tartalmazott. (Oblögetővíz vesztességet pl. 700, 721 és 1550 m körül figyeltek meg. A vízvesztesség kis nyomás alatt álló vízvezető rétegre vall. Hangsúlyoznom kell különben, hogy a harántolt vízvezető homokok — a fúrás közben gondos és ismételt kanalazás ellenére is — csak negatív (gázos) artézi vizet szolgáltatottak. Egyedül 1500 m körüli talpállásnál sikerült kevés túlfolyó vizet nyerni.

Megnyitott szintek. A furat 1611.90 m-től lefelé csövezetlen. Lyukasztással megnyitották az 1547.9—1473.0 m-ig terjedő sza-

kaszt (utána még szivattyúzással is csak 2—5 l/p vizet adott a kút, kevés gázzal), az 1025.0—983.0, 966.0—932.0 és 917.0—905.45 m-ig terjedő rétegsort.

Ennek a kútnak víz- és gázhozama: a II. számú kút elkészültéig 1150 percliter, gyengén jód és brómtartalmú, sós, hidrokarbonátos 65° C meleg hévíz és körülbelül napi 2250 m³ gáz volt. Utóbbi 93.2 térf. %-ban metán. A víz összes sótartalma 5.3931 gr/l, amiből 2.9422 gr NaCl. Fenti mennyiségek, megítélésem szerint, legnagyobb részt a 900 és 1000 m között megnyitott porózus rétegekből származnak és csak bizonyos leszűkített csőszelvény mellett voltak elérhetőek.¹

A víz összetétele B o d n á r J á n o s 1935. évi vizsgálata szerint:

1000 gr vízben van					
Kationok	gr	Egyenért. ‰	Anionok	gr	Egyenért. ‰
Kálium ion... ..	0.04700	1.46	Chlor ion	1.83314	62.76
Nátrium ion	1.82400	96.25	Bróm ion	0.00723	0.11
Lithium ion... ..	0.00025	0.04	Jód ion	0.00223	0.02
Ammonium ion ...	0.00021	0.01	Szulfát ion... ..	0.01098	0.28
Calcium ion	0.01661	1.01	Hydrocarbonat ion	1.70800	33.99
Magnézium ion ...	0.00491	0.49	Carbonat ion	0.07020	2.84
Ferro ion	0.00108	0.05	Metaborsav ion ...	0.01026	
Alumínium ion... ..	0.00508	0.69	Metakovasav ion ...	0.06369	
			Organikus anyag ...	0.00270	
			Összesen	5.60759	

A fúrás vize az alkalikus konyhasós-jódos ásványvizek közé tartozik.

A fúrás a debreceni Nagyerdőn nagyvonalúan telepített fürdő sós hévízszükségletét és a város gázfogyasztásának körülbelül egyharmadát fedezi.

A harántolt rétegsor és faunája alábbi:

- 0.00— 0.30 m Barna, húmusos, kissé agyagos homok (termőföld).
- 0.30— 0.70 m Barnássárga, agyagos homok.
- 0.70— 1.00 m Világosszürke, csillámos, homokos, márgás agyag, sárga foltokkal.

¹ Dr. Schmidt E. R.: A debreceni I. sz. kincstári gázos kút hidromechánikai viszonyai és az azokból levonható általános tanulságok. Bányászati és Kohászati Lapok. 1934. 18. sz.

- 1.00— 9.00 m Sárga homok.
- 9.00— 9.80 m Sárga, márgás homok.
Succinea sp. és *Helix* sp. töredékei.
- 9.80— 10.20 m Sárga, homokos, márgás agyag.
apró *Helix* sp. töredékei.
- 10.20— 12.10 m Zöldesszürke, márgás homok, helyenként barnászürke foltokkal.
- 12.10— 36.47 m Sárga homok.
- 36.47— 36.60 m Kemény homokkő (?).
- 36.60— 38.50 m Barnásszürke, márgás agyag.
- 38.50— 43.80 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 43.80— 46.50 m Barna agyag, kevés mészmárga konkrécióval.
- 46.50— 53.09 m Szürke homok, barnássárga foltokkal.
- 53.09— 55.80 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 55.80— 65.80 m Összeálló, szürke, meszes homok, mészmárga konkrécióval.
- 65.80— 69.25 m Szürke, márgás agyag.
- 69.25— 71.45 m Világos, zöldesszürke, márgás agyag.
csigahéj töredékek.
- 71.45— 77.90 m Összeálló, zöldesszürke, meszes homok.
Planorbis ? vagy *Vivipara* ? töredékek.
- 77.90— 81.71 m Zöldesszürke, márgás agyag.
héjtöredékek.
- 81.71— 82.35 m Barna agyag.
- 82.35— 89.31 m Zöldesszürke, márgás agyag, mészmárga konkrécióval.
csigahéjtöredékek.
- 89.31— 96.30 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag,
mészmárga konkrécióval.
csigahéjtöredékek.
- 96.30— 97.20 m Szürke, márgás agyag.
- 97.20— 99.43 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag, lignit nyommal.
csigahéjtöredékek.
- 99.43— 99.93 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag, mészmárga és kovás konkrécióval.
- 99.93— 103.75 m Zöldesszürke és sárgásbarna, agyagos homok, mészmárga konkrécióval.
- 103.75— 107.88 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 107.88— 108.80 m Sötétebbszürke agyag, apró, fehér mészkonkrécióval.
- 108.80— 127.15 m Sárga agyag, zöldesszürke sávokkal.

- 127.15—129.27 m Kékesszürke agyag, mészmárga konkrécióval.
Szenesült növénynyom.
- 129.27—131.49 m Szürke, murvás kvarchomok.
Unio sp. ? héjtöredékek.
- 131.49—133.00 m Kékesszürke agyag, mészmárga konkrécióval, szürke,
homokos agyag betelepüléssel.
- 133.00—141.00 m Szürke, kissé murvás homok, mészmárga konkréció-
val, szürke, durva, agyagos homok betelepüléssel.
- 141.00—142.20 m Sötétebbszürke agyag, mészmárga konkrécióval, ke-
vés kavicsos, szürke kvarcmurvával.
- 142.20—147.60 m Zöldesszürke, durva homok, mészmárga konkréció-
val, szürke, agyagos homok betelepüléssel.
- 147.60—149.00 m Szürke, márgás agyag, szürke, agyagos homokkal,
lignit nyommal.
- 149.00—155.80 m Szürke, agyagos homok, mészmárga konkrécióval.
- 155.80—156.00 m Lignites, barna, agyagos homok.
- 156.00—159.00 m Szürke, agyagos homok, 157.10—157.70 m-ig kovás
és mészmárga konkrécióval.
- 159.00—160.50 m Szürke, agyagos homok, fás lignittel.
- 160.50—167.50 m Zöldesszürke, durva homok.
- 167.50—178.20 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kovás konkré-
cióval,
- 178.20—180.72 m Zöldesszürke, homok, fás lignittel.
- 180.72—186.20 m Zöldesszürke, murvás, durvaszemű, kvarchomok.
Pupilla cfr. *muscorum* L. var. *edentula* West.
- 186.20—188.10 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
- 188.10—197.30 m Sárga és zöldesszürke agyag.
- 197.30—215.08 m Barnásfekete agyag.
- 215.08—226.50 m Zöldesszürke agyag.
- 226.50—227.30 m Zöldesszürke, agyagos homok, sárgásbarna, homokos
agyaggal és zöldesszürke agyaggal.
- 227.30—255.40 m Sárga agyag, zöldesszürke foltokkal, kevés apró
mészmárga konkrécióval.
- 255.40—263.10 m Zöldesszürke, agyagos homok, kevés csillámmal.
- 263.10—267.90 m Zöldesszürke, csillámos, kissé homokos agyag.
- 267.90—295.20 m Zöldesszürke agyag, sárga foltokkal, kevés mészkon-
krécióval.
- 295.20—295.90 m Zöldesszürke agyag.
- 295.90—305.75 m Barna agyag, zöldesszürke, sárga, sávós agyaggal.
- 305.75—309.30 m Zöldesszürke agyag.

- 309.30—314.03 m Zöldesszürke agyag, sárga és vörhenyes, barna sávokkal, kevés mészmárga konkrécióval.
- 314.03—316.95 m Zöldesszürke, agyagos homok, kevés csillámmal.
- 316.95—319.55 m Zöldesszürke agyag, kevés homokkal.
- 319.55—328.90 m Zöldesszürke agyag, kevés, sárga sávval és mészmárga konkrécióval.
- 328.90—333.00 m Zöldesszürke agyag, helyenként barna sávokkal, kevés mészmárga konkrécióval.
- 333.00—333.70 m Sárga agyag, zöldesszürke sávokkal.
- 333.70—334.40 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 334.40—339.50 m Sárga agyag, zöldesszürke sávokkal.
- 339.50—348.00 m Zöldesszürke agyag, helyenként sárga sávokkal és foltokkal.
- 348.00—349.70 m Sárga agyag.
- 349.70—353.88 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 353.88—354.45 m Tarka agyag.
- 354.45—354.90 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés csillámmal.
- 354.90—357.10 m Kékesszürke, márgás agyag, kevés barnássárga sávval.
- 357.10—357.30 m Barna agyag.
- 357.10—370.15 m Barnássárga agyag, zöldesszürke sávokkal.
- 370.15—370.25 m Tarka agyag.
- 370.25—382.41 m Kékes- és zöldesszürke, márgás agyag, barnássárga sávokkal.
- 382.41—382.75 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés csillámmal és barnássárga sávval.
- 382.75—383.25 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 383.25—391.62 m Barnássárga, márgás agyag, kékesszürke foltokkal.
- 391.62—392.52 m Zöldesszürke agyag.
- 392.52—395.00 m Barnássárga, márgás agyag, kékesszürke és vörhenyes foltokkal.
- 395.00—396.20 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 396.20—396.60 m Kékesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 396.60—397.50 m Barnássárga, márgás agyag, kékesszürke sávokkal.
- 397.50—402.35 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag, kevés csillámmal.
- 402.35—407.60 m Kékesszürke, márgás agyag, barnássárga foltokkal és sávokkal.
- 407.60—408.25 m Zöldesszürke agyag.
- 408.25—410.40 m Zöldesszürke, márgás agyag, barnássárga foltokkal és vörhenyes sávokkal.

- 410.40—411.89 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés barnássárga sávval.
- 411.89—415.20 m Zöldesszürke agyag, barnássárga foltokkal, alsó részében mészmárga konkrécióval.
Csigahéjtöredékek.
- 415.20—417.50 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kékesszürke, márgás agyag betelepüléssel.
- 417.50—418.20 m Barna agyag.
- 418.20—418.70 m Vörhenyes agyag, kevés kékesszürke folttal.
- 418.70—418.95 m Barnássárga agyag és kékesszürke, márgás agyag.
- 418.95—420.05 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 420.05—422.70 m Tarka agyag.
- 422.70—423.55 m Barna agyag.
- 423.55—424.65 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 424.65—425.30 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 425.30—430.31 m Kékesszürke, kissé homokos agyag és márgás agyag, kevés csillámmal.
- 430.31—432.34 m Kékesszürke agyag, barnássárga agyaggal, barnásszürke agyag betelepüléssel.
- 432.34—444.20 m Kékes- és zöldesszürke agyag.
- 444.20—444.50 m Sárgásbarna, andezittufás, agyagos homok, lignitnyommal.
- 444.50—444.60 m Szürke mészmárga.
- 444.60—448.16 m Sárgásbarna, andezittufás, agyagos homok.
- 448.16—448.66 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 448.66—453.37 m Zöldesszürke, csillámos, márgás homok.
- 453.37—453.73 m Kékesszürke agyag.
- 453.73—454.23 m Világos, sárgásbarna, andezittufás, agyagos homok.
- 454.23—457.95 m Kékesszürke, márgás agyag és agyag.
- 457.95—459.65 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag.
- 459.65—459.70 m Kékesszürke, márgás agyag,
Kagyló- és csigahéjtöredékek.
- 459.70—460.30 m Lignit barnás-fekete agyaggal.
- 460.30—464.60 m Világos, zöldesszürke, meszes, agyagos homok.
- 464.60—466.00 m Lignit, zöldesszürke, zsiros agyaggal.
- 466.00—467.05 m Világos, zöldesszürke, agyagos homok, kékesszürke, márgás agyag betelepüléssel.
- 467.05—468.90 m Kékes- és zöldesszürke agyag.
- 468.90—474.00 m Világos, zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
- 474.00—484.50 m Zöldesszürke agyag és márgás agyag.

- 484.50—496.60 m Kékesszürke, márgás agyag, kevés barnássárga sávval, Csigahéjtöredékek.
- 496.60—497.45 m Sötét, sárgásbarna, andezittufás, agyagos homok.
- 497.45—498.40 m Világos, zöldesszürke, homokos agyag.
- 498.40—501.10 m Sárgásbarna, andezittufás, agyagos homok.
- 501.10—502.05 m Zöldesszürke agyag és agyagos homok.
Unio sp. töredékei.
- 502.05—502.55 m Lignit.
- 502.55—505.37 m Zöldesszürke agyag.
- 505.37—506.32 m Világos kékesszürke, márgás agyag.
- 506.32—530.25 m Kékesszürke agyag, felső részében barnássárga sávokkal.
- 530.25—530.45 m Világos szürke, márgás agyag, sötét zöldesszürke agyaggal.
- 530.45—532.35 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 532.35—533.70 m Zöldesszürke agyag.
- 533.70—534.10 m Zöldesszürke, márgás homok.
- 534.10—542.26 m Zöldesszürke agyag, legfelső részében márgás agyag betelepüléssel.
- 542.26—542.86 m Világos, zöldesszürke, csillámos, márgás homok, helyenként sárgásbarna-színű.
- 542.86—550.10 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 550.10—551.05 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 551.05—558.99 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 558.99—560.54 m Sárgásbarna, csillámos, andezittufás, agyagos homok.
- 560.54—562.90 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 562.90—565.30 m Sárgásbarna, muszkovitos, amfibolandezittufás, agyagos homok.
- 565.30—566.10 m Kékesszürke agyag.
- 566.10—566.65 m Világos, zöldesszürke, kissé andezittufás, meszes, agyagos homok.
- 566.65—566.90 m Sárgásbarna, muszkovitos, andezittufás, agyagos homok.
- 566.90—569.90 m Kékesszürke, márgás agyag, lignit csíkokkal.
- 569.90—578.70 m Zöldesszürke, márgás agyag.
- 578.70—580.00 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag és agyag.
- 580.00—588.30 m Sárgásbarna biotit-amfibolandezittufás, agyagos homok.
- 588.30—590.40 m Szürke és barnássárga agyag.
- 590.40—595.50 m Világosszürke és szürke, márgás agyag.

- 595.50—596.40 m Világos, zöldesszürke, andezittufás, meszes, agyagos homok.
- 596.40—601.70 m Kékesszürke, márgás agyag, zöldesszürke, márgás homok betelepüléssel,
Kagylóhéjtöredékek.
- 601.70—603.00 m Világos, zöldesszürke, márgás homok.
- 603.00—605.15 m Zöldesszürke, andezittufás, agyagos homok.
- 605.15—605.87 m Barna agyag.
Unio sp., *Limnocardium* sp. héjtöredékek.
- 605.87—608.14 m Szürke, márgás agyag és agyag, utóbbi lignit nyommal.
Limnocardium sp. töredékek.
- 608.14—610.99 m Kékes és zöldesszürke, alsó részében kissé homokos, márgás agyag.
- 610.99—612.19 m Szürke, csillámos, homokos, márgás agyag, homokkő betelepüléssel.
- 612.19—614.35 m Szürke, márgás agyag.
- 614.35—616.05 m Barnássárga agyag, kékesszürke foltokkal.
- 616.05—616.60 m Barna agyag.
- 616.60—622.20 m Szürke, márgás agyag, világosszürke, homokos, márgás agyag betelepüléssel.
- 622.20—631.40 m Kékesszürke agyag.
- 631.40—632.55 m Szürke, csillámos, homokos agyag, helyenként barnás színű.
- 632.55—643.20 m Szürke és kékesszürke, márgás agyag és agyag, felső részében kissé homokos.
Limnocardium sp. töredék.
- 643.20—644.40 m Szürke, erősen homokos agyag.
- 644.40—655.40 m Kékesszürke, márgás agyag és agyag, helyenként barnássárga sávokkal és foltokkal.
- 655.40—656.10 m Barna agyag.
- 656.10—657.75 m Kékesszürke, márgás agyag, szürke mészmárga betelepüléssel.
- 657.75—658.05 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 658.05—663.50 m Szürke, márgás homok.
- 663.50—663.90 m Barnásfekete agyag.
- 663.90—664.30 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 664.30—666.40 m Világosszürke, márgás homok.
- 666.40—674.85 m Szürke és kékesszürke, márgás agyag, legfelső részében kissé homokos.

Congerina sp.,
Limnocardium sp.
 stb. héjtöredékek.

- 674.85—675.30 m Lignit és barna lignites agyag.
 675.30—677.90 m Kékesszürke, márgás agyag.
 677.90—678.20 m Barna agyag, lignit nyommal.
 678.20—686.40 m Kékesszürke, márgás agyag.
 686.40—689.20 m Sötétebb szürke, kissé csillámos, homokos agyag.

Limnocardium sp. töredékek.

- 689.20—696.45 m Szürke, márgás agyag.
 696.45—699.40 m Kékesszürke agyag.
 699.40—699.80 m Barna agyag, lignit nyommal,
 kagylóhéj (*Congerina* sp.?) töredékek.
 699.80—706.15 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag, felső
 részében szürke, erősen homokos, márgás agyag be-
 településsel.

Limnocardium sp. és *Congerina* ? sp. töredékek.

- 706.15—712.40 m Szürke, márgás agyag.

Limnocardium sp. töredékek.

- 712.40—721.40 m Szürke, márgás homok.

Melanopsis eulinopsis B r u s,
 csigahéjtöredék (*Melanopsis caryota* B r u s. vagy
Melanopsis cylindrica S t o l.)

- 721.40—725.00 m Szürke, alsó részében kissé homokos márgás agyag,
 márgás homok betelepüléssel.

Limnocardium sp.,

Congerina sp., töredékek.

- 725.00—726.10 m Barnászürke, kissé homokos agyag,
 Kövülettöredékek.

- 726.10—732.42 m Szürke, márgás agyag.

- 732.42—733.45 m Szürke, márgás homok, homokos, márgás agyag be-
 településsel.

- 733.45—737.10 m Szürke, márgás agyag, alsó részében barna agyag be-
 településsel.

- 737.10—742.90 m Kékesszürke, márgás agyag, barnássárga sávval.

- 742.90—747.25 m Szürke, márgás homok, barnászürke, homokos, már-
 gás agyag betelepüléssel.

Melanopsis pygmaea P a r t s c h., kövület-
 töredékek.

- 747.25—748.15 m Szürke, homokos, márgás agyag.

- 748.15—753.60 m Szürke, márgás agyag,
kövülettöredékek.
- 753.60—754.00 m Szürke, márgás homok.
- 754.00—762.75 m Szürke, márgás agyag.
- 762.75—763.10 m Barna agyag, lignit nyommal.
- 763.10—764.00 m Szürke agyag.
- 764.00—766.00 m Szürke, homokos, márgás agyag, márgás agyag be-
településsel.
- 766.00—771.30 m Szürke, márgás homok.
- 771.30—771.50 m Szürke és barnás agyag, lignit nyommal.
- 771.50—779.00 m Szürke, márgás agyag,
kagylóhéjtöredékek.
- 779.00—779.55 m Kékesszürke, márgás agyag, barnássárga sávokkal,
kagylóhéjtöredékek.
- 779.55—779.85 m Barna agyag,
kagylóhéjtöredékek.
- 779.85—788.20 m Kékesszürke, márgás agyag, felső részében kissé
homokos.
- 788.20—788.65 m Szürke agyagmárga,
kagylóhéjtöredékek.
- 788.65—789.50 m Kékesszürke agyag, barnássárga sávokkal,
kagylóhéjtöredékek.
- 789.50—805.00 m Szürke, márgás agyag.
- 805.00—805.50 m Kékesszürke és szürke márgás agyag, barna agyaggal.
Limnocardium sp., *Congerina* sp.,
Melanopsis pygmaea P a r t s c h.
- 805.50—810.50 m Szürke, márgás agyag.
- 810.50—810.90 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 810.90—811.60 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
- 811.60—816.75 m Szürke, márgás agyag, alsó részében sötétebb színű.
Limnocardium sp. *Congerina*? sp.,
Melanopsis sp. cfr. *pygmaea* P a r t s c h.
- 816.75—817.50 m Zöldes és kékesszürke, csillámos kissé homokos agyag,
lignittel.
- 817.50—818.20 m Szürke, csillámos, homokos, kissé márgás agyag,
világosszürke, márgás homok betelepüléssel.
- 818.20—822.70 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium cfr. *Penslii* F u c h s.
Limnocardium cfr. *decorum* F u c h s,
Congerina sp. töredékei.

- 822.70—823.90 m Barna, homokos, márgás agyag, lignittel.
Limnocardium cfr. *decorum* F u c h s.,
Congerina ? sp.
Planorbis sp.
- 823.90—827.00 m Zöldesszürke, kissé márgás agyag,
 csigahéjtöredék.
- 827.00—827.65 m Szürke, márgás agyag, márgás homok betelepüléssel.
- 827.65—831.35 m Szürke és világosszürke, márgás homok, szürke mészmárga betelepüléssel.
- 831.35—831.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 831.60—839.10 m Barnássárga homok, szürke, márgás homok betelepüléssel.
- 839.10—840.30 m Szürke mészmárga.
- 840.30—841.60 m Szürke, márgás agyag,
 egy kis *Limnocardium* sp. töredéke.
- 841.60—841.90 m Lignit.
- 841.90—847.75 m Szürke, márgás agyag.
- 847.75—847.90 m Barnásszürke agyag.
- 847.90—855.10 m Szürke, márgás agyag.
- 855.10—858.65 m Barnásszürke, kissé homokos agyag, lignittel.
Limnocardium cfr. *Penslii* F u c h s. töredékei.
- 858.65—858.85 m Sárgásszürke mészmárga.
- 858.85—864.50 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 864.50—865.10 m Szürke, homokos, márgás agyag, kevés barnásszürke,
 homokos agyaggal.
- 865.10—867.10 m Világosszürke, márgás homok.
- 867.10—873.00 m Szürke, márgás agyag.
- 873.00—876.70 m Világosszürke, márgás agyag.
- 876.70—891.05 m Szürke, márgás agyag.
- 891.05—891.90 m Barnásszürke agyag, szürke csillámos, márgás homok
 betelepüléssel.
Limnocardium töredékek.
- 891.90—897.00 m Szürke, márgás agyag,
 kagylóhéjtöredékek.
- 897.00—897.55 m Szürke, meszes homokkő.
Limnocardium cfr. *vicinum* F u c h s. töredék és
 kőbele.
- 897.55—900.30 m Rozsdabarna homok, kékesszürke, márgás homok
 betelepüléssel.
Limnocardium sp. és egyéb héjtöredékek.

- 900.30—904.20 m Szürke, márgás agyag,
kövülettöredékek.
- 904.20—904.60 m Barna agyag, lignit nyommal.
- 904.60—907.10 m Világosszürke, agyagos homok.
- 907.10—907.40 m Barna agyag, gyenge lignit nyommal.
- 907.40—908.35 m Szürke, márgás agyag.
- 908.35—910.70 m Rozsdabarna homok.
- Limnocardium* sp. héjtöredékek, kagylóhéjtöredék.
- 910.70—917.30 m Szürke és világosszürke, márgás homok.
- 917.30—917.50 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
- 917.50—917.60 m Sötétebbszürke agyag.
- 917.60—932.80 m Szürke, márgás agyag, felső részében kékesszürke
agyag betelepüléssel,
kagylóhéjtöredékek.
- 932.80—944.90 m Szürke, finom, homokos, márgás agyag, alsó részében
márgás agyag betelepüléssel.
- 944.90—946.40 m Szürke, márgás homok.
- 946.40—951.60 m Szürke, többnyire kissé homokos, márgás agyag.
- 951.60—960.25 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 960.25—965.60 m Szürke, márgás agyag.
- 965.60—967.00 m Világosszürke, márgás homok.
- 967.00—969.75 m Szürke, márgás agyag.
- 969.75—972.15 m Világosszürke, márgás homok.
- 972.15—973.70 m Szürke, finom, homokos, márgás agyag.
- 973.70—974.20 m Világosszürke, márgás homok.
- 974.20—978.10 m Világosszürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 978.10—980.50 m Barnásszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 980.50—983.40 m Szürke, finom, homokos, márgás agyag.
- 983.40—994.50 m Szürke, márgás agyag.
- 994.50—995.60 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 995.60—998.30 m Szürke, márgás homok.
- 998.30—998.50 m Szürke, márgás agyag.
- 998.50—1000.20 m Szürke, márgás homok.
- 1000.20—1006.00 m Szürke, márgás agyag, 1001.40—1001.80 m-ig
barnásszürke színű.
kagylóhéjtöredékek.
- 1006.00—1006.40 m Barna, leveles márgás agyag, lignittel,
kis *Congeria* sp.
- 1006.40—1008.10 m Szürke, márgás agyag.
- 1008.10—1009.50 m Világosszürke, márgás homok.

- 1009.50—1030.00 m Szürke, márgás agyag, helyenként kissé homokos, kagylóhéjtöredékek.
- 1030.00—1042.10 m Sötétebbszürke, márgás agyag, kagylóhéjtöredékek.
- 1042.10—1042.50 m Szürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
- 1042.50—1092.00 m Szürke, márgás agyag.
- 1092.00—1093.70 m Világosszürke, márgás homok.
- 1093.70—1097.30 m Szürke, csillámos, finom, homokos, márgás agyag, márgás agyag betelepüléssel.
- 1097.30—1098.65 m Szürke, márgás agyag.
- 1098.65—1098.80 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1098.80—1122.30 m Szürke, márgás agyag.
- 1122.30—1125.10 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1125.10—1127.20 m Szürke, márgás agyag.
- 1127.20—1127.40 m Szürke, csillámos, meszes homokkő, kevés hamvaszürke, finom dacittufával.
- 1127.40—1156.50 m Szürke, márgás agyag, legfelső részében kissé homokos.
- 1156.50—1156.85 m Barna, márgás agyag.
- 1156.85—1192.80 m Szürke, márgás agyag.
- 1192.80—1192.90 m Hamvasszürke, finom dacittufa.
- 1192.90—1221.85 m Szürke, márgás agyag.
- 1221.85—1242.50 m Szürke, rétegezett, márgás agyag.
Limnocardium cfr. *syrmienne* R. Hoern. és *Ostracoda* töredékek.
- 1242.50—1272.10 m Szürke, márgás agyag.
Ostracodák.
- 1272.10—1277.10 m Szürke agyagmárga.
Limnocardium cfr. *syrmienne* R. Hoern.
- 1277.10—1277.65 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1277.65—1277.70 m Szürke, meszes homokkő.
- 1277.70—1304.50 m Szürke agyagmárga.
Limnocardium cfr. *syrmienne* R. Hoern.
Congerina cfr. *banatica* R. Hoern.
Ostracodák.
- 1304.50—1304.70 m Szürke, biotitos dacittufás meszes homokkő.
- 1304.70—1305.25 m Szürke, agyagos dacittufa.
- 1305.25—1306.00 m Szürke dacittufa.
- 1306.00—1306.70 m Szürke, dacittufás homokkő.

- 1306.70—1307.00 m Szürke, rétegzett agyagmárga.
Limnocardium töredékek és *Ostracodák*.
- 1307.00—1313.90 m Dacittufás, szürke agyagmárga és tufás homokkő.
Ostracodák.
- 1313.90—1316.80 m Szürke agyagmárga.
Sok *Ostracoda*.
- 1316.80—1318.35 m Szürke, többnyire kissé homokos mészkő.
Miliolina sp.
Trochus ? sp. lenyomat.
- 1318.35—1319.25 m Szürke márga.
Kövületnyom, *Ostracoda*.
- 1319.25—1322.60 m Barnásszürke, tömött mészkő.
Kis csigaátmetszet.
- 1322.60—1322.85 m Fehéresszürke, puha mészkő.
Polystomella crispa L.
Polystomella macella F.-M.
Polystomella striatopunctata F.-M.
Miliolina (Triloculina) sp.
Miliolina (Triloculina) consobrina d'Orb.
Rotalia beccarii L.
Nonionina depressula W.-J.
- 1322.85—1326.30 m Barnásszürke mészkő, dacittufás homokkő betelepüléssel.
Csigaátmetszet, *Ostracoda*, *Miliolina*.
- 1326.30—1327.60 m Fehéresszürke, kissé homokos, puha mészkő.
Polystomella striatopunctata F.-M.
Polystomella crispa L.
Polystomella macella F.-M.
Rotalia beccarii L.
Miliolina (Triloculina) sp.
Nonionina depressula W.-I.
- 1327.60—1332.00 m Zöldesszürke, márgás mészkő és barnásszürke mészkő, világos barnásszürke homokkő betelepüléssel.
Syndesmya sp. cfr. *reflexa* Eichw., *Cardium* sp.
- 1332.00—1332.75 m Zöldesszürke, agyagos jellegű dacittufa.
Rotalia beccarii L.
Polystomella sp.
Miliolina (Triloculina) sp.

- 1332.75—1334.75 m Barnásszürke, tömött mészkő.
Kagyló és csiga átmetszet, *Miliolina* sp.
- 1334.75—1335.30 m Fehéresszürke, puha mészkő.
Polystomella sp.
Miliolina (Triloculina) sp.
- 1335.30—1336.85 m Világos, barnásszürke, tömött mészkő, szürke dacitufás homokkő betelepüléssel.
Syndesmya ? sp., kövületekőből töredék.
Miliolina sp.
- 1336.85—1337.10 m Zöld dacittufa.
- 1337.10—1340.20 m Világos barnásszürke, kissé durva mészkő.
Hydrobia sp. és *Miliolina* sp.
- 1340.20—1341.35 m Fehér, puha mészkő, zöldesszürke, agyagos jellegű dacittufa betelepüléssel.
Polystomella sp.
- 1341.35—1346.00 m Világos, barnásszürke mészkő, zöldesszürke dacitufa betelepüléssel.
Ervilia ? sp.
- 1346.00—1347.10 m Zöld dacittufa, kevés, világos, barnásszürke mészkővel.
- 1347.10—1411.00 m Zöldesszürke, kemény és puha (agyagos jellegű) dacittufa egymással váltakozó vékonyabb-vastagabb padjai.
- 1411.00—1442.50 m Öregszemű, biotitos, zöldesszürke dacittufa, lapilival.
- 1442.50—1447.70 m Zöldesszürke dacittufa.
- 1447.70—1449.20 m Szürkészöld és vörhenyesbarna dacittufa.
- 1449.20—1454.80 m Zöldesszürke, helyenként vörhenyesbarna, foltos dacittufa.
- 1454.80—1458.00 m Vörhenyesbarna, agyagos jellegű, dacittufa és lilásbarna dacittufa.
- 1458.00—1460.45 m Vörhenyesbarna, homokos agyag, kevés kvarckaviccsal és lilásbarna dacittufával.
- 1460.45—1464.90 m Vörhenyes, homokos agyag, durva kvarchomokkal és apró kaviccsal.
- 1464.90—1465.13 m Vörhenyesbarna, homokos agyag, igen kevés kvarchomokkal és dacittufával.
- 1465.13—1470.80 m Vörhenyes kvarcmurva, kevés kvarckaviccsal, vörhenyes, homokos agyag betelepüléssel.

- 1470.80—1472.05 m Vörhenyesbarna, homokos agyag, csillámpala és kvarckaviccsal, kevés zöldesszürke dacittufával.
- 1472.05—1472.20 m Vörhenyes, kis részben szürke, homokos agyag.
- 1472.20—1477.00 m Vörhenyesbarna, kavicsos kvarcmurva, homokos agyag és homokkő betelepüléssel.
- 1477.00—1506.25 m Szürke és vörhenyesbarna, durvaszemű homokkő.
- 1506.25—1519.40 m Vörhenyesbarna, kissé finomabbszemű homokkő.
- 1519.40—1519.80 m Téglavörös, homokos agyag.
- 1519.80—1532.90 m Vörhenyesbarna, finomabb- és durvább szemű homokkő.
- 1532.90—1566.00 m Vörhenyesbarna, durvaszemű homokkő és konglomerátum.
- 1566.00—1566.75 m Vörhenyesszürke, durvaszemű homokkő és konglomerátum.
- 1566.75—1568.25 m Szürke, csillámos, meszes kötőanyagú, durvaszemű homokkő.
- 1568.25—1596.30 m Vörhenyesszürke, meszes kötőanyagú, durvaszemű homokkő és konglomerátum.
- 1596.30—1598.30 m Szürke, csillámos, meszes kötőanyagú, durvaszemű homokkő.
- 1596.30—1598.30 m Szürke, csillámos, meszes kötőanyagú, durvaszemű homokkő.
- 1598.30—1606.00 m Vörhenyesszürke, meszeskötőanyagú, finomabb és durvább szemű homokkő és konglomerátum.
- 1606.00—1634.40 m Sötétebbszürke márga, kalciterekkel.
- 1634.40—1640.00 m Szürke homokkő, sötétszürke, márga betelepüléssel.
- 1640.00—1645.20 m Szürke agyagmárga.
- 1645.20—1651.80 m Sötétszürke, kemény, palás agyag, szürke homokkő betelepüléssel.
- 1651.80—1671.70 m Szürke, kalciteres homokkő, sötétszürke, kemény, palás agyag betelepüléssel.
- 1671.70—1673.70 m Sötétszürke, kemény, palás agyag, kevés szürke homokkővel.
- 1673.70—1678.40 m Szürke kalciteres homokkő.
- 1678.40—1689.00 m Sötétszürke, kemény palás agyag, szürke kalciteres, csillámos homokkő betelepüléssel.
- 1689.00—1689.90 m Szürke, kalciteres, durvább szemű homokkő, kevés sötétszürke, kemény, palás agyaggal.

Haplophragmium acutidorsatum H a n t k e n.,

Corunspira cfr. *involvens* Reuss., *Gaudryina* sp.

Marginulina cfr. *glabra* d'Orb.

Nummulina.

1689.90—(1737.66) m Sötétszürke márga, kalciterekkel.

Cornuspira cf. *polygyra* Ros.

Rhabdammina cf. *abyssorum* M. S a s.

Cyclamina placenta Ros.

Cyclamina latidorsata Born.

Bigenerina cf. *capreolus* d'Orb.

Gaudryina sp.

Globigerina bulloides d'Orb.

Globigerina sp.

Truncatulina ? sp.

Rotalia soldanii d'Orb.

Ostracoda.

A DEBRECENI II. SZÁMÚ FÚRÁST¹

a Debrecen—Sámson—nyiracsádi-utak D-i oldalára, az I. sz. fúrástól 280 m-re dr. Pávai Vajna Ferenc telepítette, felvételei alapján.

A szállítás és szerelés 1933 július 8-án, maga a fúrás augusztus 8-án kezdődött meg. A fúrást, 1038.60 m-es talpállás mellett, 1933 november 25-én fejezték be. A gázos kút kiképzése s az azt megelőző megindítási kísérletek 1934 július 23-ig tartottak.

A fúrás Debrecen város felkérésére és költségén készült, abból a célból, hogy abból — a város szükségletét biztosítandó — az I. számú kúthoz hasonló gáz- és hévízmennyiségeket nyerjenek.

A harántolt rétegsor korviszonyát és rövid jellemzését a következőkben adhatom:

0.00— 14.00 m holocén: futóhomok s közbül kevés márgás agyag.

14.00— 186.50 m pleisztocén: homok, helyenként márgás agyag és átmeneti tagok, ritkán homokkő.

186.50—1038.60 m pliocén (felső pannon, 1023-tól valószínűleg alsó pannon): túlnyomóan márgás agyagok, helyenként homok, nyomokban lignit és tufa.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül részt vettek: Dr. Kulcsár és Dr. Schréter.

A pliocén valószínűleg teljes egészében pannóniai kori. Biztosan levantei emeletre valló fauna-elem ugyanis sem az I., sem a II. sz. debreceni fúrásból, de a többi környékbeli kincstári fúrás anyagából sem került még ezideig elő.

Az alsó pannóniai alemeletet sem sikerült eddig kétségét kizáró módon megállapítani, bár a fúrás aljáról, az 1023.00—1023.80 m-ig terjedő rétegből kikerült, apró, csökevényes kövület példányban Sümeghy a *Congeria Neumayeri* A n d r.-t vélte meghatározhatni, mely mint ilyen inkább az alsó pannóniai alemeletre volna jellemző.

Úgy a holocén és pleisztocén, valamint a pleisztocén és pliocén határának megvonásánál nem annyira a hiányos kövületanyagra, mint inkább a homokos és agyagos komplexusoknak szembeszökő változására támaszkodtunk.

Meg kell jegyezmem még, hogy a két debreceni fúrásról a Kulcsár készítette s a homokos és agyagos szinttájak váltakozását feltűnő diagrammok szerint körülbelül 720 m-ig nagyjából szintesek a rétegek. E mélységig szereplő kisebb magasságbeli eltolódások egyes rétegek lencseszerű elvékonyodására ill. kivastagodására vallanak. 720 m-től lefelé a II. sz. fúrás rétegei mélyebben harántoltattak, mint az I. sz. fúrás megfelelő rétegei. Az eltolódás 1000 m alatt körülbelül 10 m, amennyiben az I. sz. fúrásban körülbelül 1010 m-ben végződő homokos tagok alsó határa a II. sz. fúrásban körülbelül 1020 m-ben mutatkozott.

A fúrásnál a gázos víz szintek kimutatása 900 m-ig nem volt külön vizsgálat tárgya, miután a fúrás kifejezett célja olyan termelő kút létesítése volt, mely a szomszédos I. számú fúrásban 900 és 1000 m között megismert produktív rétegeket csapolja meg.

Megnyitott szintek: perforálással 1025.80—893.35 m-ig és 879.60—872.44 m-ig.

A kút víz- és gázhozama: 1020 l/p 63° C meleg, sós hévíz és napi 1830—2000 m³ normál állapotra redukált földi gáz. Ez a gáz- és vízmennyiség, azonban csak kompresszorozással termelhető. A kompresszorozásnál a gáz egyrészt vissza nyomják a furatba. Ennél a műveletnél felhasznált energia átlag körülbelül 8 HP.

A megindítási kísérletek során beigazolódott, hogy míg az I. sz. kút eredeti nyugalmi vízszintje —8.00 m-ben volt, addig a II. számúé körülbelül —18.00 m körül alakult ki — mivel akkor az I. számú már hosszabb ideje körülbelül 1150 l/p túlfolyó sós vizet és körülbelül napi 2250 m³ földigázt szolgáltatott.

Beigazolódott továbbá, hogy a két kút hozama kölcsönösen befolyásolja egymást. Számításaim szerint a II. sz. kút maximális elméleti

kapacitása körülbelül 875 percliter túlfolyó víz és körülbelül napi 1700 m³ redukálatlan gázmennyiség lett volna, megfelelő csőkiképzés esetén. (L. S c h m i d t: „A debreceni I. sz. kincstári gázos kút hidromechanikai viszonyai és az azokból levonható általános tanulságok. Bányászati és Kohászati Lapok. 1934. 18. sz.)

Ilyen értékek körüli mennyiségeket a megindítási kísérletek során a kút — természetesen szűkített felső csőszakaszon át — ismételten, hosszabb-rövidebb ideig szolgáltatott is. A nagyobb hozamot erőltető és a hozamot állandósítani kívánó kísérletek folyamán azonban gyakran következtek be rétegomlások, melyek során 900 m-ig is homok tódult a lyukba. Végeredményben a rétegek túlerőltetése folytán ma nem csak a II. számú, de az I. számú kút gázos vizét is kompresszorozni kell, mivel 1934 május 30. óta már utóbbi sem szolgáltat a felszínen túlfolyó vizet és gázt.

Ezeknek a kutaknak geológiai, fizikai-kémiai és hidromechanikai viszonyának beható tanulmányozása révén megállapítható volt, hogy azok negatív nyugalmi vízszinttel bíró gázos kutak, amelyek csak bizonyos csőkiképzés mellett és mesterségesen megindítva (pl. szivattyúzással stb.) való felgerjesztés útján) adnak a föld felszíne fölött túlfolyó vizet és gázt. Magyarázata ennek a jelenségnek abban rejlik, hogy a rétegnomás elégtelen ahhoz, hogy a dinamikai (surlódási, gyorsulási) ellenállásokon kívül még a furat-mélységnek megfelelő vízoszlop statikai nyomásával, mint ellenállással egyensúlyt tartson. Bizonyos csőszűkítések mellett azonban, s mesterségesen megindítva a gázos kútat, a csőben stagnáló, gázát vesztett ú. n. „döglött“ víz helyébe a megnyitott rétegek gázt abszorbeált vize jut. Ebből a gázos vízből az ú. n. határnyomástól felfelé (esetünkben —570 m körül) megindul a gázkiválás és felfelé jutva annak térfogatnövekedése, amely folyamat csökkenti a csőben lévő gáz-víz-keverék „fajsúlyát“, úgyhogy most egy a nyugalmi vízszintnél magasabb gáz-víz-oszloppal képes a rétegnomás egyensúlyt tartani. Ha az utóbbinál a kiömlő nyílás mélyebben fekszik, megindul a gáz-vízszolgáltatás.

E fúrással harántolt rétegsort és faunáját a következőkben ismer-tethetem:

1. sz. 0.00— 0.50 m Barna, hűmuszos, összeálló kvarchomok.
(11.50, 88.50, n, —.)
2. „ 0.50— 1.90 m Világos, barnásszürke, finom kvarchomok.
(7.50, 92.50, n, —.)

3. sz. 1.90— 6.50 m Sárga kvarchomok. (2.50, 97.50, n, —.)
Orcula ? sp. töredéke.
4. „ 6.50— 8.65 m Sárgásszürke, összeálló, durvább kvarchomok, méz- és vaskonkrécióval. (14.75, 85.25, n, —.)
5. „ 8.65— 10.70 m Szürke, homokos, márgás agyag. (79.00, 21.00, i, 10.50.)
Succinea (*Lucena*) *oblonga* Drap., *Pupa* (*Pupilla*) *muscorum* L., *Valvata* sp.
6. „ 10.70— 14.00 m Zöldesszürke, lazán összeálló homok. (9.67, 90.33, n, —.)
Pupa (*Pupilla*) *muscorum* L., *Succinea* sp. *Vallonia*.
7. „ 14.00— 16.50 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (81.50, 18.50, i, 7.20.)
8. „ 16.50— 20.70 m Zöld és barna agyag. (91.27, 8.73, n, —.)
9. „ 20.70— 29.00 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (88.00, 12.00, i, 7.00.)
10. „ 29.00— 33.10 m Szürke, finomhomokos, márgás agyag. (79.67, 20.33, i, 5.20.)
11. „ 33.10— 35.20 m Szürke, homokos agyag. (Mintát a sűrű öblítés miatt nem kaptak.)
12. „ 35.20— 43.90 m Barna és kékeszürke, kissé homokos agyag (vésőről leszedve). (89.60, 10.40, n, —.)
Meghatározhatatlan csigahéj (*Helix*. ?) töredékek.
13. „ 43.90— 50.40 m Szürke, homokos agyag. (Mintát nem kaptak.)
Orcula ? sp. töredéke.
14. „ 50.40— 51.50 m Lágú homokkő. (Mintát nem kaptak. E réteg azonban valószínűleg: agyagos homok.)
15. „ 51.50— 53.16 m Kemény homokkő. (Mintát nem kaptak. E réteg pedig kevésbé nedves, homokos agyag lehet.)
16. „ 53.16— 56.40 m Kékeszürke, homokos agyag. (79.00, 21.00, n, —.)
17. „ 56.40— 59.30 m Kékeszürke agyag. (94.26, 5.74, n, —.)
Meghatározhatatlan molluscum héjtöredékek.
18. „ 59.30— 61.50 m Homokos agyag. (Használható mintát a sűrű öblítés miatt nem kaptak.)
19. „ 61.50— 63.60 m Kékeszürke, márgás agyag. (96.44, 3.56, i, 22.00.)

Bithynia? héjtöredékek és *Bithynia* cfr. *tentaculata* L. szájfedők.

20. sz. 63.60—65.20 m Szürke agyagmárga. (96.26, 3.74, i, 25.80.)
Kevés gastropoda (*Bithynia?*) héjtöredék.
21. „ 65.20—68.40 m Szürke kvarchomok, sok mészkonkrécióval.
22. „ 68.40—76.10 m Zöldesszürke kvarchomok, mészmárgakonkrécióval.
Apró *molluscum* héjtöredékek.
23. „ 76.10—77.60 m Zöldesszürke márgás agyag. (97.50, 2.50, i, 20.00.)
24. „ 77.60—79.00 m Zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag. (50.18, 49.82, i, 7.20.)
25. „ 79.00—81.00 m Barna agyag. (95.83, 4.17, n, —.)
26. „ 81.00—89.80 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag. (70.83, 29.17, i, 10.00.)
27. „ 89.80—94.40 m Zöldesszürke, márgás homok. (43.33, 56.67, i, 7.50.)
Meghatározhatatlan csigahéjtöredékek.
28. „ 94.40—94.60 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (83.33, 16.67, i, 15.90.)
29. „ 94.60—98.10 m Szürke, agyagos homok. (45.00, 55.00, n, —.)
30. „ 98.10—102.50 m Sötétebbszürke agyag. (94.50, 5.50, n, —.)
Meghatározhatatlan kagyló- és csigahéjtöredékek.
31. „ 102.50—104.90 m Rosszul rétegzett, kékesszürke, kissé homokos agyag, helyenként sárga foltokkal. (91.67, 8.33, n, —.)
32. „ 104.90—107.10 m Kékesszürke agyag. (95.83, 4.17, n, —.)
33. „ 107.10—112.60 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal, fehér mészkonkrécióval. (97.84, 2.16, n, —.)
34. „ 112.60—118.05 m Sárga agyag, mészkonkrécióval. (100.00, —, n, —.)
35. „ 118.05—123.15 m Hamuszürke, kissé homokos, márgás agyag. (82.50, 17.50, i, 5.50.)
Bythinia tentaculata L. fedőtöredékek,
Vallonia sp. töredékei.
36. „ 123.15—125.60 m Zöldesszürke, márgás homok. (42.67, 57.33, i, —.)
37. „ 125.60—126.90 m Kékesszürke agyag, mészkonkrécióval. (95.65, 4.35, n, —.)

38. sz. 126.90—129.20 m Szürke, homokos agyag. (Mintát nem kaptak.)
39. „ 129.20—136.90 m Zöldesszürke, durvább kvarchomok. (9.50, 90.50, n, —.)
40. „ 136.90—141.00 m Szürke, kissé homokos agyag, apró kvarc-kaviccsal. (92.37, 7.63, n, —.)
41. „ 141.00—168.00 m Szürke, durva kvarchomok. (6.67, 93.33, n, —.)
Csigahéjtöredékek.
42. „ 168.00—168.50 m Fás lignit.
43. „ 168.50—185.10 m Kékesszürke, durva kvarchomok. (4.00, 96.00, n, —.)
44. „ 185.10—186.50 m Sárgászöld, erősen agyagos, aprókavicsos, durva kvarchomok. (43.50, 56.50, n, —.)
1 m/m-nél kisebb szemű homok . . . 37.41%
1 m/m-nél nagyobb szemű homok
és aprókavics 19.09%
45. „ 186.50—228.95 m Kékesszürke, plasztikus agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
46. „ 228.95—232.70 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag. (50.00, 50.00, n, —.)
47. „ 232.70—248.35 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal, kevés mézskonkrécióval. (98.99, 1.01, n, —.)
48. „ 248.35—250.80 m Zöldesszürke, csillámos amfibol, andezit-tufás, agyagos homok. Az iszapolási maradékban elég sok amfibol van. (44.17, 55.83, n, —.)
49. „ 250.80—253.35 m Zöldesszürke, agyagos homok. (47.01, 52.99, n, —.) Iszapolási maradékban kevés amfibol.
50. „ 253.35—255.85 m Zöldesszürke, durva, agyagos homok. (44.35, 55.65, n, —.) Iszap.marad.-ban kevés amfibol.
51. „ 255.85—256.40 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (94.00, 6.00, n, —.)
52. „ 256.40—259.00 m Zöldesszürke, agyagos homok, lignitnyommal, helyenként fehértufás. Az iszapolási maradékban kevés amfibol van. (45.20, 54.80, n, —.)
53. „ 259.00—259.30 m Kékesszürke agyag. (97.80, 2.20, n, —.)
54. „ 259.30—265.20 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (98.80, 1.20, n, —.)
55. „ 265.20—271.80 m Kékesszürke, csillámos, homokos agyag. (66.60, 33.40, n, —.)

56. sz. 271.80—275.50 m Zöldesszürke, durva, agyagos homok. (42.80, 57.20, n, —.) Iszap. marad.-ban kevés amfibol.
57. „ 275.50—277.80 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, sárga foltokkal, kevés mészkonkrécióval. (91.76, 8.24, n, —.)
58. 277.80—279.10 m Kékesszürke, agyagos homok. (49.60, 50.40, n, —.)
59. „ 279.10—291.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (96.40, 3.60, i, 8.50.)
60. „ 291.00—291.20 m Zöldesszürke, agyagos homok, kemény, szürke mészmárgával. (85.21, 14.79, n, —.)
61. „ 291.20—300.00 m Kékesszürke agyag. (97.20, 2.80, n, —.)
62. „ 300.00—302.00 m Kékesszürke, csillámos, erősen homokos agyag. (55.40, 44.60, n, —.) Iszapolási maradékban kevés biotit.
63. „ 302.00—311.80 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (98.20, 1.80, n, —.)
64. „ 311.80—313.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (80.33, 19.67, n, —.) Iszap. marad.-ban kevés amfibol.
65. „ 313.00—317.50 m Kékesszürke agyag. (99.40, 0.60, n, —.)
66. „ 317.50—321.45 m Zöldesszürke, agyagos homok. (50.00, 50.00, n, —.) Iszap. marad.-ban elég sok amfibol.
67. „ 321.45—325.40 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (88.00, 12.00, n, —.)
68. „ 325.40—326.25 m Kékesszürke, meszes agyag. (100.00, 0.00, i, —.)
69. „ 326.25—328.70 m Kékesszürke agyag. (98.31, 1.69, n, —.)
70. „ 328.70—329.95 m Zöldesszürke, homokos, márgás agyag. (77.50, 22.50, i, 10.50.) Iszapolási mardékban kevés amfibol és biotit.
71. „ 329.95—331.40 m Kékesszürke agyag. (97.17, 2.83, n, —.) Iszap. maradékban kevés amfibol.
72. „ 331.40—334.70 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (87.33, 12.67, n, —.) Iszap. marad.-ban kevés amfibol.
73. „ 334.70—339.50 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.83, 0.17, i, 11.50.)
Bythinia tentaculata L. szájfedő töredékek.
74. „ 339.50—344.20 m Tarka agyag (kékesszürke, sárga és vörhenyeszínű). (99.00, 1.00, n, —.)
75. „ 344.20—347.28 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag, kevés

fehértufás, agyagos homokkal. (61.50, 38.50, i, 8.00.)

76. sz. 347.28—357.80 m Tarka agyag (kékesszürke, sárga és vörhenyes színű). (98.92, 108, n, —.)
77. „ 357.80—360.10 m Tarka agyag (vörhenyes, sárga és kékesszürke színű). (97.00, 3.00, n, —.)
78. „ 360.10—360.90 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (93.50, 6.50, n, —.)
79. „ 360.90—361.50 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (88.50, 11.50, n, —.)
80. „ 361.50—382.60 m Tarka agyag (sárga, kékesszürke és vörhenyes színű). (99.80, 0.20, n, —.)
81. „ 382.60—383.10 m Szürke, csillámos, agyagos homok. (45.50, 54.50, n, —.)
82. „ 383.10—385.70 m Kékesszürke és sárga agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
83. „ 385.70—394.20 m Kékesszürke, márgás agyag (95.67, 4.33, i, 8.50) kevés fehértufás, agyagos homokkal. (44.00, 56.00, n, —.)
84. „ 394.20—397.20 m Tarka agyag (sárga, kékesszürke és vörhenyesszínű). (100.00, 0.00, n, —.)
85. „ 397.20—398.00 m Kékesszürke, csillámos, homokos agyag. (70.17, 29.83, n, —.)
86. „ 398.00—399.40 m Sárga, plasztikus agyag, kékesszürke foltokkal. (100.00, 0.00, n, —.)
87. „ 399.40—401.20 m Tarka agyag (vörhenyes, sárga és kékesszürke színű). (98.98, 1.02, n, —.)
88. „ 401.20—402.10 m Kékesszürke, homokos agyag. (80.00, 20.00, n, —.) Az iszapolási maradékban kevés biotit van.
89. „ 402.10—403.00 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (87.50, 12.50, n, —.)
90. „ 403.00—403.70 m Tarka, márgás agyag (sárga, kékesszürke és vörhenyes színű). (100.00, 0.00, i, 22.50.)
Ostracoda.
91. „ 403.70—404.35 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.13, 0.87, i, 11.50.)
92. „ 404.35—410.20 m Tarka agyag (sárga, vörhenyes és kékesszürke színű), fehér meszes foltokkal. (100.00, 0.00, n, —.)

93. sz. 410.20—410.60 m Kékesszürke agyag, apró fehér mészkonkrécióval. (100.00, 0.00, n, —.)
94. „ 410.60—412.00 m Tarka agyag (vörhenyes, kékesszürke és sárgaszínű). (100.00, 0.00, n, —.)
95. „ 412.00—418.10 m Világos, kékesszürke, márgás agyag. (99.55, 0.45, i, 14.30.)
- Ostracoda* sp.
96. „ 418.10—421.50 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (90.37, 9.63, n, —.)
97. „ 421.50—425.20 m Tarka agyag (vörhenyes, kékesszürke és sárgaszínű). (100.00, 0.00, n, —.)
98. „ 425.20—434.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (97.73, 2.27, i, 18.50.)
99. „ 434.00—434.45 m Barna agyag. (98.13, 1.87, n, —.)
100. „ 434.45—436.40 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.50, 0.50, i, 9.50.)
101. „ 436.40—439.60 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, sárga foltokkal. (91.56, 8.44, n, —.)
102. „ 439.60—442.20 m Kékesszürke agyag. (97.25, 2.75, n, —.)
103. „ 442.20—443.80 m Barnászöld, csillámos, andezittufás, kissé homokos agyag. (88.52, 11.48, n, —.)
104. „ 443.80—447.10 m Sötétzöld, csillámos, andezittufás, agyagos homok. (33.33, 66.67, n, —.) Az iszapolási maradékban amfibol van.
105. „ 447.10—454.00 m Sötét zöldesszürke, csillámos, andezittufás, agyagos, durva homok. A 105. sz. réteg át-fúrásánál az öblögetővíz felmelegedett (napi jelentés). (35.87, 64.13, n, —.) Az iszapolási maradékban biotit van.
106. „ 454.00—457.40 m Világos zöldesszürke, fehértufás, agyagos homok. (48.88, 51.12, n, —.)
107. „ 457.40—458.00 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (92.97, 7.03, n, —.)
108. „ 458.00—458.35 m Kemény, szürke mészmárga. (—, —, i, 62.50.)
109. „ 458.35—459.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (96.38, 3.62, i, 18.50.)
110. „ 459.00—466.10 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal. (98.23, 1.77, i, 12.00.)
111. „ 466.10—469.70 m Kékesszürke agyag. (97.00, 3.00, n, —.)
112. „ 469.70—470.00 m Lignit.

113. sz. 470.00—473.76 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (93.16, 6.84, n, —.)
114. „ 473.76—480.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, meszes foltokkal. (86.00, 14.00, n, —.) Az iszapolási maradékban kevés biotit van.
115. „ 480.00—482.20 m Szürke agyag, márga betelepüléssel. (96.13, 3.87, n, —.)
116. „ 482.20—486.90 m Kékesszürke agyag. (95.56, 4.44, n, —.)
117. „ 486.90—489.10 m Kékesszürke agyag. (97.75, 2.25, n, —.)
118. „ 489.10—497.36 m Kékes- és zöldesszürke, márgás agyag. (94.45, 5.55, i, 12.50.)
119. „ 497.36—499.80 m Kékesszürke agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
Csigahéjtöredékek.
120. „ 499.80—505.51 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (87.20, 12.80, n, —.) Az iszapolási maradékban sok amfibol és kevés biotit van.
121. „ 505.51—506.20 m Sötétzöld, andezittufás, durva, agyagos homok. (34.25, 65.75, n, —.) Az iszapolási maradékban amfibol és biotit van.
122. „ 506.20—508.87 m Zöldesszürke agyag. (94.45, 5.55, n, —.)
Iszapolási maradékban kevés biotit és amfibol.
123. „ 508.87—509.55 m Barna agyag, lignittel. (99.10, 0.90, n, —.)
Iszapolási maradékban pirités gumók.
124. „ 509.55—514.40 m Kékesszürke agyag. (97.99, 2.01, n, —.)
125. „ 514.40—516.30 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (100.00, 0.00, n, —.)
126. „ 516.30—530.60 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (991.63, 8.37, n, —.)
127. „ 530.60—531.20 m Zöldesszürke és szürke, fehértufás, kissé homokos márgás agyag. (93.04, 6.96, i, 10.00.)
Az iszapolási maradékban kevés amfibol van.
98. „ 425.20—434.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (97.73, 2.27, i, 12.87, n, —.) Iszapolási maradékban biotit.
129. „ 533.00—533.85 m Kékesszürke, márgás agyag. (94.72, 5.28, i, 18.00.)
130. „ 533.85—542.12 m Zöldesszürke, márgás agyag. (94.88, 5.12, i, 14.00.)
131. „ 542.12—543.68 m Sötétzöld, biotitos andezittufás, erősen homokos agyag. (52.25, 47.75, n, —.) Az iszapolási maradékban sok amfibol és biotit van.

132. sz. 543.68—545.18 m Kékesszürke agyag. (96.47, 3.53, n, —.)
Iszapolási maradékban biotit és amfibol.
133. „ 545.18—547.66 m Zöld, andezittufás, agyagos homok. (45.75, 54.25, n, —.) Iszapolási maradékban sok amfibol és biotit.
134. „ 547.66—555.05 m Kékesszürke agyag. (97.50, 2.50, n, —.)
Iszapolási maradékban kevés biotit és amfibol.
135. „ 555.05—556.20 m Kékesszürke márga. (100.00, 0.00, i, 39.00.)
136. „ 556.20—560.05 m Zöldesszürke, márgás agyag. (96.35, 3.65, i, 14.50.)
137. „ 560.05—560.80 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (100.00, 0.00, n, —.)
Ostracoda sp.
138. „ 560.80—564.15 m Kékesszürke agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
139. „ 564.15—566.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag. (83.63, 16.37, n, —.) Iszap. maradékban sok amfibol.
140. „ 566.00—566.50 m Kékesszürke márga. (100.00, 0.00, i, 54.00.)
141. „ 566.50—575.60 m Kékesszürke agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
Iszapolási maradékban kevés amfibol.
142. „ 575.60—576.45 m Kékesszürke márga. (100.00, 0.00, i, 54.60.)
143. „ 576.45—576.75 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal.
(100.00, 0.00, i, 10.00.)
Ostracoda sp.
144. „ 576.75—579.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.86, 0.14, i, 18.00.)
145. „ 579.00—582.65 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
(92.15, 7.85, i, 9.50.) Iszapolási maradékban kevés biotit van.
146. „ 582.65—583.25 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
(84.25, 15.75, i, 13.50.) Az iszapolási maradékban kevés biotit és amfiból van.
147. „ 583.25—586.50 m Kékesszürke agyag. (99.00, 1.00, n, —.)
148. „ 586.50—587.15 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
(90.58, 9.42, i, 15.60), kevés zöldesszürke, homokos agyaggal. (64.00, 36.00, n, —.) Iszapolási maradékban sok amfibol, kevesebb biotit.
149. „ 587.15—590.00 m Zöld, biotitos, andezittufás, agyagos homok.
(41.25, 58.75, n, —.) Az iszapolási maradékban sok biotit és kevesebb amfibol van.

150. sz. 590.00—591.37 m Kékesszürke, kissé homokos agyag. (91.37, 8.63, n, —.) Iszapolási maradékban amfibol.
151. „ 591.37—597.40 m Kékesszürke márgás agyag. (98.88, 1.12, i, 14.00.)
152. „ 597.40—598.10 m Szürke, fehértufás, homokos, márgás agyag. (68.37, 31.63, i, 10.00.)
153. „ 598.10—599.80 m Kékesszürke, márgás agyag. (97.50, 2.50, i, 14.00.)
154. „ 599.80—600.60 m Sárga, márgás agyag, kékesszürke foltokkal. (99.63, 0.37, i, 8.20.)
155. „ 600.60—603.30 m Kékesszürke agyag. (99.81, 0.19, n, —.)
Ostracoda sp.
156. „ 603.30—603.90 m Barna agyag, gyenge lignitnyommal (98.60, 1.40, n, —) és kevés szürke, márgás agyag. (—, —, i, 13.00)
157. „ 603.90—610.80 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal. (99.50, 0.50, i, 14.00.)
158. „ 610.80—613.70 m Barna kissé homokos agyag. (92.25, 7.75, n, —.)
Limnocardium sp., *Congeria* sp. töredékei.
- 159 „ 613.70—613.89 m Világosszürke márga, zöldes mészmárga betelepüléssel. (99.60, 0.40, i, 60.00.)
160. „ 613.89—615.20 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal. (99.25, 0.75, i, 13.50.)
161. „ 615.20—615.50 m Világosszürke márga, szürke mészmárga betelepüléssel. 94.34, 5.66, i, 42.80.)
162. „ 615.50—618.20 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (89.00, 11.00, i, 7.50.) Az iszapolási maradékban elég sok biotit van.
163. „ 618.20—621.60 m Szürkés-fehér, vulkáni tufás, homokos agyag. Az iszapolási maradékban fehér tufa-törmelék észlelhető. (71.38, 28.62, n, —.)
164. „ 621.60—622.00 m Barna, kissé homokos agyag. (90.13, 9.87, n, —.)
165. „ 622.00—622.60 m Szürke, vulkáni tufás, homokos, márgás agyag. (65.85, 34.75, i, 10.00.)
166. „ 622.60—624.10 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (83.00, 17.00, i, 15.00.)
167. „ 624.10—625.10 m Sárga, márgás agyag. (98.12, 1.88, i, 24.00.)
168. „ 625.10—630.28 m Szürke, márgás agyag. (98.88, 1.12, i, 14.00.)

169. sz. 630.28—637.70 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (98.87, 1.13, n, —.)
170. „ 637.70—638.00 m Sötétebb szürke, kissé homokos agyag (92.65, 7.35, n, —.) és szürke, kissé homokos márga. (94.00, 6.00, i, 41.00.) Az előbbiben sok kővülethéj-töredék, nevezetesen *Limnocardium* sp. (kevés) és *Dreissensia auricularis* Fuchs sp. (sok) töredékei.
171. „ 638.00—640.30 m Szürke, márgás agyag. (98.13, 1.87, i, 16.50.)
172. „ 640.30—641.00 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (94.00, 6.00, i, 8.00.)
173. „ 641.00—643.00 m Kékesszürke, márgás agyag, sárgás (vasas) mészkonkrécióval. A mésztartalom a sok mészkonkréció miatt oly magas (35%). (100.00, i, 35.00.)
Limnocardium sp. *Ostracoda* sp.
174. „ 643.00—644.90 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.88, 0.12, i, 19.00.)
Limnocardium sp. *Ostracoda* sp.
175. „ 644.90—654.80 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (97.98, 2.02, n, —.)
Egy *molluscum* héj (talán *Congeria*) töredéke.
176. „ 654.80—655.20 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag. (69.88, 30.12, i, 12.00.)
177. „ 655.20—659.00 m Kékesszürke, márgás agyag. (98.00, 2.00, i, 15.00.)
178. „ 659.00—662.60 m Kékesszürke agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
179. „ 662.60—665.10 m Barna agyag, lignitnyommal. (98.00, 2.00, n, —.)
180. „ 665.10—670.45 m Kékesszürke, lazán összeálló kvarchomok. (8.50, 91.50, n, —.)
181. „ 670.45—671.20 m Barna és kékesszürke agyag, lignitnyommal. (98.86, 1.14, n, —.)
182. „ 671.20—673.75 m Szürke márgás agyag. (99.88, 0.12, i, 16.50.)
Ostracodák.
183. „ 673.75—678.00 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (93.00, 7.00, i, 17.00.)
184. „ 678.00—679.80 m Szürke, márgás agyag. (98.98, 1.02, i, 17.50.)
185. „ 679.80—681.00 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (100.00, 0.00, n, —.)

186. sz. 681.00—682.55 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.63, 0.37, i, 19.50.)
187. „ 682.55—684.60 m Barna agyag. (100.00, 0.00, n, —.)
188. „ 684.60—695.00 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (99.80, 0.20, n, —.)
189. „ 695.00—702.52 m Barnásszürke, márgás agyag. (99.50, 0.50, i, 15.50.)
Limnocardium sp. és *Congerina* sp. töredékek.
190. „ 702.52—704.30 m Kékesszürke agyag. (96.13, 3.87, n, —.)
191. „ 704.30—707.50 m Kékesszürke, márgás agyag. (98.25, 1.75, i, 20.00.)
192. „ 707.50—708.25 m Barna agyag, lignittel. (95.55, 4.45, n, —.)
193. „ 708.25—710.80 m Világosszürke, fehértufás, homokos, márgás agyag. (66.25, 33.75, i, 6.70.)
194. „ 710.80—712.75 m Barnásszürke, kissé homokos, márgás agyag. (92.25, 7.75, i, 8.20.)
195. „ 712.15—714.50 m Réteges, szürke, márgás agyag. (99.50, 0.50, i, 16.00.) A magokon 6—7°-os dőlés észlelhető. *Ostracodák*, *Limnocardium* sp., kb. három faj töredékei, *Dreissensia auricularis* Fuchs töredékek, *Melanopsis pygmaea* Partsch és egy közép nagyságú *Melanopsis (Lyrcaea)* faj orsó töredéke.
196. „ 714.50—716.00 m Barnásszürke, kissé homokos, márgás agyag, sok kövülettel. (90.75, 9.25, i, 10.40.)
Limnocardium sp.
Melanopsis sp.
197. „ 716.00—721.30 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag. (75.63, 24.37, i, 9.20.)
198. „ 721.30—729.00 m Szürke, összeálló, meszes homok. (20.38, 79.62, i, 5.20.)
199. „ 729.00—734.40 m Szürke, márgás agyag. (97.38, 2.62, i, 13.00.)
Kis *Limnocardium* töredék.
200. „ 734.40—738.40 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (87.00, 13.00, i, 14.00.)
201. „ 738.40—738.90 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (85.38, 14.62, i, 9.00.)
202. „ 738.90—739.70 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag. (93.75, 6.25, i, 9.00.)

203. sz. 739.70—747.90 m Kékesszürke, laza kvarchomok, rozsdabarna (limonitos) foltokkal. (5.00, 95.00, n, —.)
204. „ 747.90—749.80 m Kékesszürke, márgás agyag. (98.63, 1.37, i, 18.00.)
205. „ 749.80—753.90 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal. (99.88, 0.12, i, 11.00.)
206. „ 753.90—755.45 m Kékesszürke, fehértufás, márgás homok. (50.00, 50.00, i, 6.00.)
207. „ 755.45—755.85 m Szürke, homokos, márgás agyag. (77.38, 22.62, i, 12.20.)
208. „ 755.85—758.95 m Szürke, fehértufás, erősen homokos, márgás agyag. (53.13, 46.87, i, 8.00.)
209. „ 758.95—764.20 m Szürke, márgás agyag. (97.00, 3.00, i, 17.00.)
Ostracoda sp. (töredék).
210. „ 764.20—765.03 m Kékesszürke, fehértufás, erősen homokos, márgás agyag. (58.67, 41.33, i, 11.50.)
211. „ 765.03—769.20 m Sötétebszürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag. (89.63, 10.37, i, 15.00.)
212. „ 769.20—773.85 m Réteges, szürke, márgás agyag. A magokon 6—7°-os dőlés észlelhető. (100.00, 0.00, i, 15.80.)
Limnocardium sp. töredékek és *Ostrocodák*.
213. „ 773.85—776.20 m Barna, kissé homokos agyag, lignitnyommal. (93.25, 6.75, n, —.)
214. „ 776.20—781.05 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag. (95.63, 4.37, i, 20.00.)
215. „ 781.05—781.45 m Lignit, kékesszürke agyaggal. Kövület töredékek. (98.40, 1.60, n, —.)
216. „ 781.45—784.90 m Réteges, szürke, márgás agyag. A magokon 6—7°-os dőlés észlelhető. (100.00, 0.00, i, 21.00.)
Limnocardium sp. fiatal példány.
217. „ 784.90—787.10 m Kékesszürke, fehértufás, márgás homok. (50.88, 49.12, i, 12.00.)
218. „ 787.10—788.90 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (94.00, 6.00, i, 19.80.)
219. „ 788.90—789.78 m Sötétszürke, márgás agyag. (100.00, 0.00, i, 8.00.)
Limnocardium sp. töredékek.

220. sz. 789.78—790.08 m Kékesszürke, márga. (100.00, 0.00, i, 32.00.)
Limnocardium sp. töredékek.
221. „ 790.08—791.85 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal.
(100.00, 0.00, i, 8.20.)
222. „ 791.85—793.90 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
(89.63, 10.37, i, 19.50.)
223. „ 793.90—795.10 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal. (99.82,
0.18, n, —.)
224. „ 795.10—796.79 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.88, 0.12, i,
16.50.)
225. „ 796.79—797.50 m Szürke, homokos, márgás agyag. (77.75, 22.25,
i, 14.00.)
226. „ 797.50—798.00 m Szürke, márgás homok. (49.75, 50.25, i, 7.80.)
227. „ 798.00—798.75 m Szürke, fehértufás, homokos, kissé márgás
agyag. (59.00, 41.00, i, 4.00.)
228. „ 798.75—800.25 m Barna agyag, sok kövülettel. (96.81, 3.19, n,
—.)
Limnocardium sp. sok töredéke, *Ostracodák*.
229. „ 800.25—801.15 m Kékesszürke agyag. (98.48, 1.52, n, —.)
Limnocardium sp. töredék.
230. „ 801.15—802.30 m Szürke, homokos, márgás agyag. (63.13, 36.87,
i, 10.00.)
231. „ 802.30—806.55 m Réteges, szürke, márgás agyag. (99.25, 0.75, i,
18.80.)
232. „ 806.55—808.20 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal.
(99.70, 0.30, i, 18.00.)
233. „ 808.20—812.20 m Szürke, márgás agyag. (99.65, 0.35, i, 17.00.)
Limnocardium sp. töredékei.
234. „ 812.20—812.65 m Barna agyag, gyenge lignitnyommal. (98.50,
1.50, n, —.)
235. „ 812.65—814.70 m Kékesszürke, márgás agyag. (99.69, 0.31, i,
18.20.)
236. „ 814.70—815.50 m Kékesszürke, márgás agyag, sárga foltokkal.
(100.00, 0.00, i, 9.00.)
237. „ 815.50—824.90 m Szürke, márgás agyag. (98.75, 1.25, i, 13.50.)
Congeria vagy *Dreissensia* héjtöredékek.
Limnocardium sp.
238. „ 824.90—825.30 m Lignit, szürke márgás agyaggal. (98.00, 2.00,
i, 17.40.)

239. sz. 825.30—827.20 m Szürke, márgás agyag. (99.50, 0.50, i, 21.30.)
Limnocardium sp. töredékek.
240. „ 827.20—827.75 m Barna, kissé homokos agyag, lignitnyommal.
(83.38, 16.62, n, —.)
241. „ 827.75—828.50 m Szürke agyag. (99.63, 0.37, n, —.)
242. „ 828.50—829.90 m Szürke, márgás agyag. (97.88, 2.12, i, 19.00.)
243. „ 829.90—831.35 m Sötétszürke, kissé homokos, márgás agyag.
(89.38, 10.62, i, 17.20.)
244. „ 831.35—833.60 m Szürke, márgás agyag. (100.00, 0.00, i, 5.80.)
Limnocardium sp. és valószínűleg *Congerina*
sp. töredékei.
245. „ 833.60—834.00 m Barna agyag, lignittel. (100.00, 0.00, n, —.)
Limnocardium sp. töredékek.
246. „ 834.00—834.80 m Szürke, márgás agyag. (99.50, 0.50, i, 7.30.)
Limnocardium sp. töredékek.
247. „ 834.80—838.80 m Kékesszürke, márgás agyag. (95.22, 4.78, i,
7.00.)
248. „ 838.80—839.40 m Kemény, szürke mészmárga. (—, —, i, 61.80.)
249. „ 839.40—846.95 m Világos, kékesszürke, márgás agyag. (96.25,
3.75, i, 20.00.)
Limnocardium sp. töredékek.
250. „ 846.95—852.46 m Szürke, márgás agyag. (99.75, 0.25, i, 14.00.)
251. „ 852.46—853.88 m Lignit, kevés barnásszürke, márgás agyaggal.
(100.00, 0.00, i, 10.00.)
252. „ 853.88—859.05 m Szürke, márgás agyag. (97.13, 2.87, i, 18.50.)
253. „ 859.05—861.30 m Hamuszürke, laza homok, rozsdabarna foltok-
kal, lignit-törmelékekkel (a lignit a 251. sz. ré-
tegből hullhatott be!) (3.75, 96.25, n, —.)
Limnocardium sp.
254. „ 861.30—866.60 m Szürke és barnásszürke, márgás agyag. (99.00,
1.00, i, 11.70.)
255. „ 866.60—867.30 m Szürke, márgás agyag. (94.75, 5.25, i, 19.00.)
256. „ 867.30—868.05 m Barna agyag. (94.25, 5.75, n, —.)
257. „ 868.05—870.10 m Szürke, márgás agyag. (97.50, 2.50, i, 17.50.)
258. „ 870.10—871.60 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag,
kevés mészkonkrécióval. (90.75, 9.25, i, 6.80.)
259. „ 871.60—875.00 m Világosszürke, homokos, márgás agyag. (80.00,
20.00, i, 17.80.)
260. „ 875.00—878.05 m Kékesszürke, márgás agyag. (96.75, 3.25, i,
9.20.)

261. sz. 878.05—880.70 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (93.13, 6.87, i, 19.80.)
262. „ 880.70—889.60 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal és sötét-szürke agyag. (99.88, 0.12, i, 3.00.)
263. „ 889.60—892.00 m Szürke, márgás agyag. (99.00, 1.00, i, 16.50.)
264. „ 892.00—892.90 m Szürke, márgás agyag. (97.50, 2.50, i, 12.50.)
265. „ 892.90—893.50 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag. (85.88, 14.12, i, 13.50.)
266. „ 893.50—894.55 m Szürke, márgás agyag. (98.75, 1.25, i, 17.50.)
267. „ 894.55—896.38 m Szürke, márgás agyag. (98.88, 1.12, i, 20.00.)
268. „ 896.38—898.00 m Szürke, márgás agyag. (96.50, 3.50, i, 18.80.)
269. „ 898.00—899.30 m Barnásszürke, márgás agyag. (100.00, 0.00, i, 20.00.)
270. „ 899.30—901.50 m Kékesszürke, márgás agyag. (100.00, 0.00, i, 15.00.)
271. „ 901.50—901.95 m Barna, kissé homokos agyag. (86.75, 13.25, n, —.)
272. „ 901.95—903.20 m Kékesszürke agyag, kevés mészkonkrécióval. (98.09, 1.91, n, —.)
273. „ 903.20—903.35 m Zöldesszürke, meszes kötőanyagú homokkő. (8.67, 66.66, i, 24.67.)
274. „ 903.35—906.25 m Világos kékesszürke, laza kvarchomok, sok limonitos foltal, úgyhogy a homok csaknem rozsdabarna színű, kevés mészkonkrécióval. (3.38, 96.62, n, —.)
275. „ 906.25—907.00 m Barnásszürke agyag. (96.38, 3.62, n, —.)
276. „ 907.00—907.40 m Barna agyag. (97.63, 2.37, n, —.)
Apró, meghatározhatatlan *molluscum* héjtöredékek és *Limnocardium* sp. igen apró héjtöredékei.
277. „ 907.40—908.50 m Szürke, márgás agyag. (99.38, 0.62, i, 20.50.)
278. „ 908.50—908.90 m Barna agyag. (96.49, 3.51, n, —.)
Congerina sp. elég sok apró héjtöredéke.
279. „ 908.90—909.50 m Kékesszürke, márgás agyag. (96.88, 3.12, i, 14.40.)
Néhány *molluscum* héjtöredék.
280. „ 909.50—910.00 m Szürke, márgás agyag. (97.88, 2.12, i, 23.70.)
281. „ 910.00—914.70 m Világos kékesszürke, laza kvarchomok, rozsdabarna foltokkal. (6.00, 94.00, n, —.)

Molluscum héjtöredékek, *Limnocardium* sp. töredék.

282. sz. 914.70—915.45 m Barna, kissé homokos, márgás agyag. (93.25, 6.75, i, 7.50.)
Kevés, igen apró *molluscum* héjtöredék.
283. „ 915.45—917.00 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (91.88, 8.12, i, 13.50.)
Limnocardium sp.,
Ostracoda sp.
284. „ 917.00—918.50 m Szürke agyagmárga. (99.00, 1.00, i, 24.00.)
285. „ 918.50—919.30 m Barna agyag, lignittel. (100.00, 0.00, n, —.)
286. „ 919.30—919.60 m Lignit. (—, —, n, —.)
287. „ 919.60—922.65 m Hamuszürke, laza kvarchomok. (5.00, 95.00, n, —.)
288. „ 922.65—923.05 m Szürke, márgás agyag. (96.71, 3.29, i, 8.50.)
Ostracoda sp.
289. „ 923.05—932.70 m Hamuszürke, összeálló kvarchomok. (18.00, 82.00, n, —.)
290. „ 932.70—934.60 m Szürke, márgás agyag. (100.00, 0.00, i, 12.80.)
291. „ 934.60—935.00 m Barnásszürke, márgás agyag. (94.60, 5.40, i, 11.50.)
292. „ 935.00—935.30 m Barna agyag lignitnyommal. (99.40, 0.60, n, —.)
Unio sp. sok töredéke és esetleg *Congerina* sp. ? egész apró töredékei.
293. „ 935.30—938.80 m Kékesszürke agyag. (99.75, 0.25, n, —.)
Kevés kagylóhéj-töredék, amelyek közt a *Limnocardium* sp. jól felismerhető.
294. „ 938.80—940.18 m Szürke, összeálló, meszes, finom homok. (27.00, 73.00, i, 10.00.)
295. „ 940.18—942.40 m Szürke, márgás agyag. (97.38, 2.62, i, 17.30.)
296. „ 942.40—943.80 m Szürke, márgás agyag. (96.63, 3.37, i, 18.20.)
297. „ 943.80—947.00 m Szürke, márgás agyag. (99.75, 0.25, i, 20.30.)
Néhány meghatározhatatlan *molluscum* héjtöredék.
298. „ 947.00—956.20 m Szürke, márgás agyag. (96.38, 3.62, i, 15.50.)
299. „ 956.20—956.30 m Szürke, finomhomokos mészmárga. (19.85, 47.00, i, 33.15.)
300. „ 956.30—956.60 m Szürke, homokos, márgás agyag, fehér, meszes foltokkal. (72.47, 27.53, i, 26.00.)

301. sz. 956.60—960.00 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (83.63, 16.37, i, 14.70.)
302. „ 960.00—960.80 m Szürke, homokos, márgás agyag. (75.25, 24.75, i, 8.00.)
303. „ 960.80—962.60 m Hamuszürke homok, rozsdabarna foltokkal. (14.38, 85.62, n, —.)
304. „ 962.60—963.00 m Szürke, márgás agyag. (95.00, 5.00, i, 14.00.)
305. „ 963.00—965.20 m Szürke, márgás agyag. (98.63, 1.37, i, 17.20.)
306. „ 965.20—967.90 m Szürke, márgás agyag. (99.88, 0.12, i, 17.00.)
Limnocardium sp.
307. „ 967.90—970.00 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag. (88.13, 11.87, i, 14.30.)
308. „ 970.00—973.40 m Hamuszürke, erősen homokos, márgás agyag. 55.00, 45.00, i, 6.00.)
309. „ 973.40—974.30 m Barnásszürke, csillámos, finomhomokos, márgás agyag, lignitnyommal. (70.00, 30.00, i, 10.00.)
310. „ 974.30—976.20 m Szürke, márgás agyag. A magokon 10—12°-os dőlés észlelhető. (98.88, 1.12, i, 16.00.)
311. „ 976.20—983.10 m Szürke, márgás agyag. (98.13, 1.87, i, 20.20.)
Limnocardium Riegeli Hörn. sp. egy elég jó példánya.
312. „ 983.10—983.20 m Szürke, erősen homokos mészmárga. (15.20, 45.00, i, 39.80.)
313. „ 983.20—984.40 m Világosszürke, tufás, erősen homokos, márgás agyag. (58.75, 41.25, i, 8.00.)
314. „ 984.40—984.65 m Barna, finomhomokos, márgás agyag, világos kékesszürke foltokkal, lignitnyommal. (59.13, 40.87, i, 11.00.)
315. „ 984.65—987.20 m Világosszürke, tufás, erősen homokos, márgás agyag. (53.38, 46.62, i, 12.00.)
Limnocardium sp. és
Congerina sp. ? héjtöredékei.
316. „ 987.20—987.60 m Barna, csillámos, finomhomokos, márgás agyag, világos, kékesszürke foltokkal, lignitnyommal. (58.75, 41.25, i, 13.00.)
317. „ 987.60—987.80 m Világos, kékesszürke, csillámos, tufás, finomhomokos márgás agyag. (67.13, 32.87, i, 13.00.)
318. „ 987.80—988.20 m Fehéresszürke, tufás, erősen homokos, márgás agyag. (58.25, 41.75, i, 8.00.)

319. sz. 988.20—989.60 m Kékesszürke, csillámos, finomhomokos, márgás agyag. (72.38, 27.62, i, 9.30.)
320. „ 989.60—990.10 m Szürke, finomhomokos, márgás agyag. (70.00, 30.00, i, 12.50.)
321. „ 990.10—990.40 m Sötétszürke, kissé homokos, márgás agyag. (93.63, 6.37, i, 14.00.)
322. „ 990.40—999.80 m Világosszürke, tufás, homokos, márgás agyag. (69.00, 31.00, i, 8.00.)
323. „ 999.80—1002.00 m Szürke, finomhomokos márgás agyag. (72.75, 27.25, i, 9.80.)
324. „ 1002.00—1012.30 m Szürke, márgás agyag. (98.00, 2.00, i, 22.00.)
325. „ 1012.30—1013.50 m Szürke, márgás agyag. (98.33, 1.87, i, 17.80.)
326. „ 1013.50—1013.90 m Világos kékesszürke, tufás, erősen homokos, márgás agyag. (58.88, 41.12, i, 10.50.)
327. „ 1013.90—1015.20 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag. (86.25, 13.75, i, 20.50.)
328. „ 1015.20—1017.00 m Szürke, homokos, márgás agyag. (67.38, 32.62, i, 15.50.)
329. „ 1017.00—1017.44 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő. (14.25, 48.00, i, 37.75.)
330. „ 1017.44—1018.30 m Szürke, tufás, erősen homokos márgás agyag. (57.15, 42.85, i, 14.00.)
331. „ 1018.30—1018.90 m Sötétszürke agyagmárga. (97.63, 2.37, i, 24.00.)
332. „ 1018.90—1019.85 m Szürke agyagmárga. (95.63, 4.37, i, 25.00.)
333. „ 1019.85—1023.60 m Sötétszürke, márgás agyag. (99.13, 0.87, i, 20.00.) Kövülettöredék.
334. „ 1023.60—1023.80 m Réteges, barnásszürke, márgás agyag. Egy magon 10—12°-os dőlés észlehető. (100.00, 0.00, i, 22.00.)
Congerina sp. héjtöredékei és kicsi lenyomata
Congerina Neumayri A n d r. sp., *Ostracoda* gyéren.
335. „ 1023.80—1024.70 m Sötétszürke, márgás agyag. (98.56, 1.44, i, 17.00.) Kövülettöredék.
336. „ 1024.70—1025.60 m Szürke, csillámos, finomhomokos, márgás agyag. (61.75, 38.25, i, 17.70.)
337. „ 1025.60—1026.50 m Szürke, csillámos, igen finomhomokos, márgás agyag. (71.38, 28.62, i, 20.00.)

338. sz. 1026.50—1026.65 m Palás, barnásszürke márga, ligniterekkel.
(100.00, 0.00, i, 35.00.)
Egy kisebb *Congerina*-faj lenyomata és töredékes jobb teknője. Ezenkívül *Ostracodák* fordulnak elő.
339. „ 1026.65—1026.90 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő. (11.50, 49.00, i, 39.50.)
340. „ 1026.90—(1038.60) m Szürke, márgás agyag. (98.75, 1.25, i, 19.50.)

A TISZAÖRSI I. SZÁMÚ MÉLYFÚRÁS.¹

A község határában, a Kunmadaras és Tiszaörs közötti út mentén fekvő „Feketehalom“-tól körülbelül 1.6 km-el ÉK-re települt. A fúrás helyét Böckh Hugó tűzte ki, mégpedig geofizikai maximumra.

A telepítési, majd szerelési munkálatok 1930 július 28-án indultak meg. Maga a fúrás október 27-én kezdődött és 1932 október 31-ig tartott. A lyuk teljes mélysége 1882.40 m. A leszerelés 1933 július 1-én kezdődött.

A harántolt rétegsor rövid jellemzését a következőkben foglalhatom össze:

- 0.00— 0.50 m-ig holocén: barna, hümusszal kevert agyagos homok.
- 0.50— 182.70 m-ig pleisztocén: homok, mely helyenként meszes, agyag és átmeneti tagok. A középső részben az agyag, alul a homok van túlsúlyban. 60 m táján vastagabb mocsári agyag.
- 182.70—1882.40 m-ig pannóniai: (felső és alsó): homok, agyag és átmeneti tagok, lefelé növekvő márgás jelleggel — kavics, lignit és tufás közbetelepülésekkel. Különösen alul a márgás agyagok uralkodnak, melyek közé vékony homokkőpadok települnek.

A pannóniai emelet közelebbi taglalása nézőpontjából meg kell jegyezni, hogy bár a kikerült gyér fauna nem nyújt erre elég támaszt, — bizonyos faunisztikai elemek és a szelvény petrográfiai jellege alapján a felső és alsó pannóniai emelet határa, véleményem szerint, mégis

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül — aki a helyszínen egyideig a technikai munkát is vezette — részt vettek: Ferenczi dr., Kulcsár dr., Sümeghy dr. (fauna 1195 m-től), Schréter dr. (fauna 1195 m-ig) és Szelényi.

körülbelül 771.40 m-ben vonható meg. Erre vallana a *Linnocardium syrmiense* R. Hörn. és *Congerina banatica* R. Hörn.-nek a mondott mélységben való felépte — bár utána közel kilencszáz méteres szakaszon közelebből meghatározható kövület jóformán csak a *Linnocardium* cfr. *tegulatum* Halav. és a *Linnocardium* cfr. *brunnense* M. Hoern. volt, melyek közül az első eddig csak a délmagyarországi alsó pontusi rétegcsoportból, a második pedig ugyancsak onnan, de a felső pontusi kori, langensfeldi faunából ismeretes. A korhatár megvonása nézőpontjából fentiekén kívül döntőnek tartom azt a feltűnő körülményt, hogy míg 771.40 m-ig a rétegsor homokos és agyagos tagok gyakori váltakozásából áll, addig ez alatt nagy vastagságú agyagok, majd márgás agyagok jutnak teljesen túlsúlyba.

Víz-, gáz-, bitumenszintek. A pleisztocén legalján nem gyulladó gáz jelentkezett nyomokban. 386.70 m-től lefelé a homokos szintekben sós víz van földigázzal.

Az 1166.8—1176.1 m-ből származott gázos víz gáza 98.9%-ban CH_4 (0.3%-ban O_2 és 0.8%-ban CO_2); vizének összes sóstartalma 4.2357 gr/l, amiből

	gr/l
NaCl...	2.3779
NaBr ...	0.0175
NaJ ...	0.0047
Na_2SO_4 ...	0.0150
Na_2CO_3 ...	0.1550
NaHCO_3 ...	1.5890
K_2SO_4 ...	0.0227
CaSO_4 ...	0.0020
$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$...	—
$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$...	0.0059
H_2SiO_3 ...	0.0460
Összesen ...	4.2357

A víz fagyásponti csökkenése: 0.263°C . Specifikus vezetőképessége: $6.74 \cdot 10^{-3} \Omega$. A víz erősen bitumenszagú. Az összetételében feltűnik a minimális Ca^{++} tartalom és a Mg^{++} teljes hiánya. Ebben különbözik a hajdúszoboszlói víztől.

Az 1743.0—1753.6 m-ből jövő gáz 78.3%-ban CH_4 , a 10 l/p mennyiségben túlfolyó víz összes só-tartalma 10.2609 gr/l s ebből 7.8435 gr/l a NaCl. Az 1773.5—1779.0 m-ből származó (napi 347—265 m^3) gáz 75.2%-ban CH_4 ; körülbelül 60 l/p túlfolyó vizének összes só-tartalma 9.0851 gr/l, amiből 6.1764 gr/l NaCl. 485.0—489.3 m-ben gázos vizen kívül olajnyomot is figyeltek meg.

Észlelt fenék-hőmérsékletek: 767 m-ben 51° C, 1724.2 m-ben 124° C, 1766.5 m-ben 126° C.

Megnyitott szintek: a lyuk alsó 48 m-es szakasza csövezetlen. Hasítással, lyukasztással és perforálással 1777 m-től felfelé körülbelül 1163.5 m-ig a számbavehető összes rétegeket megnyitották, de ezekből felszökő gázos melegvizet nem sikerült nyerni. Ezért a 737.6—716.1 m-ig tartó szakaszt is meglyukasztották. De még ezek után sem szökött fel a föld felszíne fölé a gázos meleg víz, csak akkor, amikor a gázos kutak természetének megfelfedően a termelő csőszakatot fent leszűkítették. A 243 mm átmérőjű csőszakatot körülbelül 570 m-től felfelé 138 mm átmérőjű csővel kombinálták.

A kút víz- és gázhozama: 390 l/p, 51° C-os víz és napi 228 m³ gáz, amely mennyiség a megnyitási munkálatok, a víz hőfoka és vegyi összetétele szerint egyaránt a 737.6—716.1 m-es mélységből való. A gázos-kút kiképzése után a víz összes sótartalma 2.1290 gr/l volt, amiből 0.5563 gr/l NaCl és 1.4250 gr/l NaHCO₃.

A kútat a Pénzügyminisztérium Tiszaörs község közönségének engedte át, azzal, hogy hozama csupán külön engedélyezett célokra használható fel. Fürdői célokra díjtalanul használható, más felhasználás esetén kincstári haszonrészesezés köthető ki.

E fúrással harántolt rétegsor és faunája alábbi:

- 0.00— 0.50 m Barna, hümuszos, agyagos homok.
- 0.50— 2.20 m Barnássárga, agyagos homok.
- 2.20— 7.80 m Sárga, márgás agyag.
- 7.80— 17.80 m Zöldesszürke, összeálló, meszes homok, csigahéjtöredékek.
- 17.80— 25.20 m Zöldesszürke agyag, csigahéjtöredékek.
- 25.20— 26.80 m Zöldesszürke, csillámos kvarchomok,
Unio cfr. *pictorum* L.
- 26.80— 27.00 m Sárgásbarna, homokos agyag.
- 27.00— 36.00 m Zöldesszürke összeálló homok, márgás, homokos agyag
közbetelepülésekkel.
- 36.00— 40.20 m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
Planorbis marginatus Drp.
Planorbis corneus L.
Gyrorbis spirorbis L.
Succinea putris L.
Succinea oblonga Drp.
Valvata sp. *Helix* sp.

- 40.20—48.00 m Zöldesszürke, kissé márgás agyag, barna foltokkal.
 48.00—57.50 m Szürke, márgás agyag.
 57.50—64.20 m Barnásfekete agyag.
 64.20—77.00 m Zöldesszürke agyag, vivianittal.
 77.00—96.00 m Zöldesszürke, vivianitos agyag és zöldesszürke homok, mészmárga konkrécióval.
 96.00—101.20 m Zöldesszürke kvarchomok.
 101.20—107.40 m Kékesszürke agyag, mészmárga konkrécióval.
 107.40—113.30 m Zöldesszürke agyag, mészkonkrécióval.
 113.30—114.50 m Zöldesszürke kvarchomok.
 114.50—115.70 m Kékesszürke, márgás agyag mészkonkrécióval.
 115.70—124.65 m Zöldesszürke, kissé durva kvarchomok.
 124.65—130.00 m Zöldesszürke agyag.
 130.00—146.70 m Szürke kvarchomok.
 146.70—158.00 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal, mészkonkrécióval.
 158.00—162.30 m Kékesszürke kvarchomok.
 162.30—168.20 m Sárga- és kékesszürke agyag, mészkonkrécióval.
 168.20—178.30 m Zöldesszürke kvarchomok.
 178.30—182.70 m Kékesszürke kvarchomok.
 182.70—188.40 m Zöldesszürke agyag.
 188.40—190.70 m Szürke, erősen homokos agyag.
 190.70—209.10 m Zöldesszürke agyag.
 209.10—213.70 m Barnás- és zöldesszürke agyag.
 213.70—217.05 m Világosszürke, erősen homokos agyag.
 217.05—222.00 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyag.
 222.00—222.20 m Zöldesszürke agyag, vasas és mészmárga konkrécióval, két darab szenesedett *Pinus* kéregnyom és elszenesedett fadarabkákkal.
 222.20—230.25 m Szürke kvarchomok.
 230.25—240.80 m Zöldesszürke agyag, mészkonkrécióval.
 240.80—249.75 m Szürke, agyagos homok.
 249.75—253.40 m Zöldesszürke agyag.
 253.40—254.80 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
 254.80—258.60 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 258.60—262.80 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 262.80—266.20 m Barna agyag.
 266.20—288.50 m Zöldesszürke agyag.
 288.50—292.20 m Barna agyag.
 292.20—296.10 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 296.10—298.50 m Kékesszürke, agyagos homok.

- 298.50—307.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 307.00—311.00 m Barnásfekete agyag.
 311.00—339.70 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
 339.70—347.50 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
 347.50—352.70 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
 352.70—354.10 m Zöldesszürke, csillámos, kissé homokos agyag.
 354.10—355.40 m Barnásfekete agyag.
 355.40—367.15 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
 367.15—367.60 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 367.60—372.80 m Zöldesszürke agyag, sárga foltokkal.
 372.80—386.70 m Zöldesszürke agyag.
 386.70—394.10 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 394.10—405.45 m Zöldesszürke agyag.
 405.45—414.00 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
 414.00—416.10 m Világosszürke, erősen homokos agyag.
 416.10—420.70 m Sárga agyag.
 420.70—423.70 m Barna agyag.
 423.70—428.00 m Sárga agyag.
 428.00—429.95 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 429.95—431.15 m Világosszürke kvarchomok.
 431.15—435.40 m Kékesszürke, agyagos homok.
 435.40—439.00 m Zöldesszürke agyag.
 439.00—440.10 m Szürke, durva kvarchomok.
 440.10—442.60 m Kékesszürke, homokos agyag.
 442.60—443.65 m Zöldesszürke agyag.
 443.65—445.30 m Zöldesszürke, murvás, durva kvarchomok.
 445.30—450.00 m Kékesszürke, agyagos homok.
 450.00—481.90 m Egymással váltakozó, kékesszürke és sárga agyag.
 481.90—485.00 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 485.00—489.30 m Sargásszürke, murvás kvarchomok.
 489.30—499.10 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 499.10—509.20 m Világosszürke, agyagos homok, magyarónyi kvarc-
 kavicsal.
 509.20—510.80 m Szürke, durva kvarchomok.
 510.80—514.20 m Szürke, homokos agyag, lignit nyommal.
 514.20—523.40 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
 523.40—532.20 m Sargásszürke kvarchomok, zöldesszürke, homokos
 agyag közbetelepülésekkel.
 532.20—534.30 m Kékesszürke agyag.

- 534.30—542.40 m Sárgás-szürke murvás kvarchomok, zöldesszürke, homokos agyag közbetelepülésekkel.
- 542.40—542.60 m Zöldes- és sárgásszürke, homokos agyag.
- 542.60—546.35 m Sárgásszürke, murvás, durva kvarchomok, mogyoró- és diónagyságú kavicsal.
- 546.35—552.25 m Zöldesszürke agyag.
- 552.25—556.00 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
- 556.00—558.60 m Zöldesszürke agyag.
- 558.60—561.50 m Kékesszürke agyag.
- 561.50—565.00 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
- 565.00—571.80 m Szürke, aprókavicsos kvarchomok, fehéres-szürke, homokos agyag közbetelepülésekkel.
- 571.80—577.50 m Zöldesszürke agyag.
- 577.50—580.40 m Szürke, durva, mogyoró-dió nagyságú kvarckavics, kékesszürke, homokos agyag betelepülésekkel.
- 580.40—580.60 m Zöldesszürke agyag.
- 580.60—591.05 m Szürke, murvás, mogyoró-dió kvarckavics, világosszürke, homokos agyag betelepülésekkel.
- 591.05—596.50 m Zöldesszürke agyag, barna agyag betelepüléssel.
- 596.50—601.80 m Kékesszürke, agyagos homok.
- 601.80—602.00 m Lignit.
- 602.00—605.00 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 605.00—607.10 m Kékesszürke agyag.
- 607.10—614.20 m Szürke, murvás kvarchomok, mogyoró-diónyi kvarckavicsal, fehéres-szürke, homokos agyag közbetelepülésekkel.
- 614.20—617.15 m Kékesszürke agyag.
- 617.15—617.50 m Kékesszürke, agyagos homok.
- 617.50—624.80 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 624.80—635.50 m Kékesszürke agyag, barna agyag betelepülésekkel.
- 635.50—638.40 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 638.40—648.10 m Szürke, murvás, durva kvarchomok, borsónyi kavicsal, világosszürke, agyagos homok betelepülésekkel.
- 648.10—649.95 m Kékesszürke agyag.
- 649.95—650.20 m Fehéresszürke agyagos homok.
- 650.20—681.10 m Egymással váltakozó sárga- és kékesszürke agyag.
- 681.10—685.00 m Fehéres-szürke, erősen homokos agyag.
- 685.00—689.20 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 689.20—691.40 m Kékesszürke agyag.
- 691.40—692.10 m Világos zöldesszürke, homokos agyag.

- 692.10—697.30 m Fehéresszürke, erősen homokos agyag.
 697.30—697.85 m Kékesszürke agyag.
 697.85—698.55 m Szürke, durva, homokos kvarcmurva, mogyorónyi kavicsal.
 698.55—699.90 m Zöldesszürke, finom homokos agyag.
 699.90—710.10 m Kékesszürke, agyagos homok.
 710.10—718.95 m Kékesszürke agyag.
 718.95—730.30 m Barnássárga és szürke murvás kvarchomok, mogyorónyi kvarckavicsal, fehéresszürke, erősen homokos agyag közbetelepülésekkel.
 730.30—738.90 m Fehéresszürke, agyagos homok.
 738.90—740.60 m Szürke, agyagos homok, barnássárga foltokkal.
 740.60—741.90 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
 741.90—746.60 m Kékesszürke, agyagos homok.
 746.60—749.20 m Szürke agyag.
 749.20—750.90 m Zöldesszürke, agyagos homok.
 750.90—753.70 m Barnásszürke agyag, lignit-nyomokkal.
 753.70—764.70 m Zöldesszürke, homokos agyag.
 764.70—769.90 m Szürke agyag.
 769.90—771.40 m Zöldesszürke, csillámos, összeálló homok lignit-nyommal.
 771.40—875.90 m Szürke anyag.
Limnocardium syrmienne R. Hoern. és
Limnocardium sp.
 875.90—876.15 m Szürke mészmárga.
 876.15—1075.00 m Szürke agyag.
Limnocardium sp. töredékei.
Congerina banatica R. Hoern.
Limnea (Velutinopsis cfr. Pančiči Brus.
 1075.00—1075.10 m Szürke mészmárga.
 1075.10—1092.60 m Sötétszürke agyag.
Limnocardium sp.
 1092.60—1092.90 m Szürke mészmárga.
 1092.90—1159.00 m Barnásszürke és szürke agyag.
Limnocardium sp.
 1159.00—1166.30 m Szürke erősen homokos agyag.
 1166.30—1168.00 m Szürke, agyagos homok.
 1168.00—1173.00 m Barnásszürke, homokos agyag.
 1173.00—1174.40 m Kékesszürke agyagos homok, lignit-nyommal.

- 1174.40—1174.60 m Barna agyagos homok, lignit-nyommal.
- 1174.60—1176.10 m Barnásszürke, agyagos homok.
- 1176.10—1179.00 m Szürke, homokos agyag.
- 1179.00—1180.20 m Kékesszürke, agyagos homok, lignit nyommal.
- 1180.20—1180.40 m Szürke mészmárga.
- 1180.40—1186.80 m Kékesszürke, agyagos homok, barnás sávokkal.
- 1186.80—1187.05 m Szürke, kissé homokos agyag.
- 1187.05—1187.70 m Kékesszürke, agyagos homok, lignit-nyommal.
- 1187.70—1197.40 m Sötétszürke agyag.
Limnocardium sp. ind.
Unio sp. ind.
- 1197.40—1197.50 m Sárga kvarchomok, kevés murvával.
Vivipara sp.
Congeria sp.
Unio sp.
Limnocardium cf. *tegulatum* Halav.
Limnocardium cf. *brunnense* M. Hörn.
Limnocardium sp. ind.
- 1197.50—1198.30 m Sötétszürke, márgás agyag.
Dreissensia sp.
Limnocardium sp.
- 1198.30—1204.20 m Sárga kvarchomok.
Congeria ?
Dreissensia ?
Limnocardium cf. *tegulatum* Halav.
Unio sp.
- 1204.20—1361.20 m Sötétszürke, márgás agyag.
Moluscum töredék.
Limnocardium sp.
- 1361.20—1417.50 m Szürke, márgás agyag.
Congeria sp.
Limnocardium cfr. *mayeri* Hörn.
- 1417.50—1440.60 m Sötétszürke, márgás agyag.
- 1440.60—1489.70 m Szürke, márgás agyag.
- 1489.70—1512.10 m Szürke, márgás agyag, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 1512.10—1551.20 m Sötétszürke, palás, márgás agyag.
Limnocardium hofmani Halav.
Limnocardium brunnense M. Hörn.

- 1551.20—1551.80 m Sötétszürke, mészmárga.
Limnocardium sp.
- 1551.80—1620.60 m Szürke, palás, márgás agyag, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 1620.60—1622.50 m Szürke, meszes homokkő.
- 1622.50—1648.60 m Sötétszürke, palás, márgás agyag.
Limnocardium sp.
- 1648.60—1650.30 m Barnásszürke, márgás homok.
- 1650.30—1656.70 m Szürke, palás, márgás agyag.
- 1656.70—1657.25 m Szürke mészmárga.
- 1657.25—1673.75 m Sötétszürke, palás, márgás agyag.
Ostracoda sp.
- 1673.75—1674.80 m Szürke, meszes homokkő.
- 1674.80—1721.10 m Szürke, palás, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
Limnocardium cfr. *syrmiense* R. Hoern.
- 1721.10—1732.00 m Szürke, palás, márgás agyag, szürke, meszes homokkőbetelepülésekkel és kevés pirites-markazitos gumóval.
- 1732.00—1740.10 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1740.10—1743.00 m Szürke, homokos, márgás agyag, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 1743.00—1753.60 m Szürke homok, szürke, meszes homokkő-padokkal, kevés mészmárgával és pirites-markazitos gumóval.
- 1753.60—1758.20 m Sötétszürke, palás, márgás agyag.
Ostracoda.
- 1758.20—1758.30 m Pirites-markazitos gumók.
- 1758.30—1761.90 m Sötétszürke, palás, márgás agyag.
Ostracoda.
- 1761.90—1762.70 m Szürke, meszes homokkő.
- 1762.70—1773.50 m Sötétszürke, palás, márgás agyag, kevés pirites-markazitos gumóval.
- 1773.50—1779.00 m Szürke, finom kvarchomok.
- 1779.00—1783.40 m Szürke, meszes homokkő, sötétszürke, palás, márgás agyag-betelepülésekkel.
- 1783.40—1871.20 m Sötétszürke, palás, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
Limnocardium cfr. *syrmiense* M. Hoern.
Limnocardium sp.
Ostracoda sp.

1871.20—(1882.40) m Sötétszürke, palás, márgás agyag, kevés pirites-markazitos gumóval, helyenként szürke, meszes homokkő-betelepülésekkel.

Limnocardium complanatum Fuchs.

Limnocardium cfr. *lenzi* R. Hörn.

A PESTSZENTERZSÉBETI STRANDFÜRDŐ MÉLYFÚRÁSA.¹

1932-ben Csepelsziget északi részén végzett geológiai felvételeim során a Pénzügyminisztérium azzal a feladattal is megbízott, hogy a strandbérelő kérésére és terhére a rendelkezésemre bocsájtott kincstári fúrószerelvényvel mélyítsék le egy a strandon körülbelül 200 m mélyre tervezett sósvizet jövesztő fúrást.

A bányászati kutató osztálynak a kincstári fúrószerelvény díjtalan kölcsönadásával az volt a célja, hogy ezzel is előmozdítsa az e területen feltárt földgázos sós víz ismeretlen eredetének megállapítására irányuló földtani kutatást.

A fúrás helyét az addig eszközölt kutatófúrásaim figyelembevételével P á v a i V a j n a F e r e n c dr.-ral egyetértően a strand DK-i sarkában tűztük ki.

A fúrás 1932 július 1-én indult meg szeptember 22-én az összes mellék munkákkal egyetemben fejeztük be. A strandbérelő kívánságára és pénzügyi nehézségeire való tekintettel azonban ennek az időnek csak 64%-át tölthettük munkában. Szeptember 5-től kezdve B ö h m F e r e n c miniszteri tanácsos a strandbérelő kérésére hozzájárult ahhoz, hogy a befejező munkálatok (hasítás, compresszorozás, vizsgálatok, stb.) a strandbérelő Földvárnak a költségekkel való utólagos megterhelése mellett, mint kincstári munka végeztessék el.

A 330.70 m mély fúrás által harántolt rétegsor alábbi:

- 0.00— 1.50 m homokos kavics.
Unio pictorum L.
- 1.50— 3.45 m iszapos homok.
Valvata sp.
- 3.45— 10.70 m mészkő.
Cerithium sp., *Cardium* sp.
- 10.70— 12.20 m Zöldes agyag.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Kulcsár, Schréter és Majzon.

Nonionina sp., *Miliolina* sp., *Polystomella aculeata* d'Orb., *Polystomella crispa* L.

- 12.20— 22.10 m Zöldesszürke, homokos, kavicsos mész, homokkőpadokkal.
Nonionina sp., *Miliolina* sp., *Polystomella aculeata* d'Orb., *Polystomella crispa* L.
- 22.10— 40.50 m Zöldes, meszes agyag, váltakozva homokkőpadokkal.
Nonionina sp., *Miliolina* sp., *Polystomella aculeata* d'Orb., *Polystomella crispa* L.
- 40.50— 45.00 m Szürkészöld, csillámos, meszes, agyagos homok, homokkőpadokkal.
- 45.00— 67.50 m Szürkészöld, csillámos, meszes, agyagos homok, homokkőpadokkal. 45.00—55.00 m-ig *Ostrea* sp., *Pecten* sp., haltorokfog. 55.67 m-ben pirit gumók.
- 67.50— 68.00 m Szürkészöld és limonitos, csillámos, meszes, kemény homokkő.
- 68.00— 74.00 m Zöldesszürke, csillámos, homokos agyag.
- 74.00— 74.80 m Szürkészöld és szürke limonitos, meszes, csillámos homokkő.
- 74.80— 85.10 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok.
Ostrea sp. töredék.
- 85.10— 88.30 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok, meszesebb és aprókavicsos.
- 88.30— 90.30 m Limonitos festődésű homokkő (mint 74.00—74.80 m-ig).
- 90.30— 95.60 m Zöldesszürke, agyagos homok.
- 95.60— 100.10 m Zöldesszürke, kissé agyagos és meszes, finom, csillámos homok.
- 100.10— 103.00 m Homokos kvarckavics.
Kagylóhéjtöredékek, amelyek valószínűleg az *Amussiopecten burdigaliensis* L a m-től erednek.
- 103.00— 109.70 m Zöldesszürke, finom, csillámos, agyagos homok.
- 109.70— 110.00 m Zöldesszürke, érdes kvarchomok.
- 110.00— 114.00 m Zöldesszürke, homokos agyag.
Ostrea sp. héjtöredékei.
- 114.00— 124.50 m Szürke, meszes, agyagos, finom, csillámos homok.
Ostrea sp. héjtöredékei, *Amussiopecten* cfr. *burdigaliensis* L a m.
- 124.50— 129.00 m Kvarckavics.

- 129.00—137.50 m Kvarckavics, meszes kötőanyaggal.
- 137.50—141.00 m Kvarckavics.
- 141.00—145.10 m Szürkészöld, csillámos, erősen agyagos homok.
- 145.10—146.30 m Kemény, meszes, homokos agyag.
- 146.30—146.90 m Szürkészöld, meszes, kvarcos, durva homokkő.
Pecten sp., *Cardium* sp.
- 146.90—150.50 m Kemény, erősen meszes, csillámos, homokos agyag.
- 150.50—151.60 m Világoszöld és fehér, durva kvarchomok.
- 151.60—155.20 m Halvány, zöldesszürke, meszes, agyagos homok.
Pecten pseudo cf. *pseudo Beudanti* Dep. et Rom. héjtöredékei.
- 155.20—160.00 m Szürkészöld, meszes, agyagos homok.
- 160.00—160.50 m Szürke, meszes, homokos agyag.
- 160.50—162.10 m Zöldesszürke, meszes agyagos kavicsos homok, homokkő
Ostrea sp., *Pecten* cfr. *pseudo Beudanti* Dep. et Rom. töredék.
- 162.10—163.20 m Szürkészöld, finom, meszes, agyagos homok.
- 163.20—166.10 m Szürkészöld, agyagos s kissé meszes homok.
- 166.10—167.60 m Barnás, kissé homokos agyag.
Ostrea sp. töredék.
- 167.60—167.80 m Zöldesszürke, csillámos, kissé agyagos, finom homok.
- 167.80—171.00 m Kvarc s kevés kalcedon kavics.
- 171.00—171.20 m Szürke, meszes agyagos homok.
- 171.20—172.20 m Durva-homokos kvarckavics.
Ostrea sp. töredékei.
- 172.20—177.80 m Zöldesszürke, csillámos agyagos homok.
Amussiopecten cfr. *burdigaliensis* Dep. et Rom. töredékei.
- 177.80—189.30 m Sötétebbszürke, homokos, márgás agyag.
- 189.30—240.85 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
Foraminiferák.
- 240.85—241.90 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 241.90—261.90 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
Foraminiferák.
- 261.90—265.20 m Szürke, homokos, márgás agyag, lignit nyommal.
- 265.20—266.90 m Szürke, márgás homok, gyenge lignit nyommal.
- 266.90—267.50 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
- 267.50—282.60 m Szürke, márgás homok, szürke, kissé homokos agyagmárgával váltakozva.

- 282.60—284.40 m Barnásszürke agyagmárga.
Foraminiferák és 282.80 m-ből *Ostrea* sp. (? *Anomia* sp.) és *Meretrix* sp. töredékek.
- 284.40—285.90 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, kevés homokkövel.
- 285.90—290.70 m Szürke agyagmárga.
- 290.70—296.20 m Szürke, márgás homok, kevés aprókaviccсал.
- 296.20—297.10 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
- 297.10—298.90 m Szürke, márgás homok, homokkő-padokkal.
- 298.90—299.15 m Homokkő.
- 299.15—324.80 m Szürke, agyagmárga, meszes agyag padokkal.
Foraminiferák és *Ostrea* sp. töredékek.
- 324.80—325.20 m Szürke, erősen homokos márgás agyag, lignit-nyommal.
- 325.20—328.60 m Szürke, kissé homokos agyagmárga, kemény kalciteres mészmárga padkával.
Uvigerina canariensis d'Orb.
- 328.60—329.50 m Sötétszürke, kemény, kalciteres mészmárga, kvarc-murva lencsékkel.
- 329.50—330.70 m Szürke agyagmárga.
Foraminiferák.
- A 189.30—330.70 m közötti rétegsor mikrofaunája:
- Spiroloculina limbata* d'Orb.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *seminulum* L.
Planispirina celata Costa.
Cornuspira involvens Ros.
Cyclammia placenta Ros.
Cyclammia latidorsata Born.
Textularia carinata d'Orb.
Bigenerina capreolus d'Orb.
Gaudryina siphonella Ros.
Bulimina inflata Seguenza.
Bulimina contraria Rss.
Bulimina truncana Hantk.
Bolivina punctata d'Orb.
Bolivina nobilis Hantk.
Bolivina pectinata Hantk.
Nodosaria radícula L.
Nodosaria exelis Neug.
Nodosaria spinicosta d'Orb.

- Nodosaria (D) soluta* R s s.
Cristellaria wetherellii J o v.
Cristellaria arcuata d' O r b.
Cristellaria (Robulina) crassa d' O r b.
Cristellaria (Robulina) inornata d' O r b.
Cristellaria (Robulina) cultrara M o n t f.
Cristellaria (Robulina) arcuatostrata H a n t k.
Cristellaria (Robulina) rotulata L a m.
Cristellaria (Robulina) mamilligera K a r r.
Uvigerina pygmea d' O r b.
Uvigerina canariensis d' O r b.
Globigerina bulloides d' O r b.
Sphaeroidina bulloides d' O r b.
Truncatulina osnaburgensis M ü n s t.
Truncatulina cryptomphala R s s.
Truncatulina budensis H a n t k.
Truncatulina ungeriana d' O r b.
Truncatulina costata H a n t k.
Truncatulina propinqua R s s.
Heterolepa dutemplei d' O r b.
Pulvinulina schreibersii d' O r b.
Pulvinulina affinis H a n t k.
Rotalia soldanii d' O r b.
Spatangida tüskék.
Otolithusok.

Ezek szerint a harántolt rétegsor 3.45 m-ig holocén, 40.50 m-ig szarmata, 177.80 m-ig mediterráni és az alatt felső oligocén-kori.

A mélyfúrást az eredetileg 200 m-re tervezett mélységen alul azért folytattuk, mivel 177.80 m-től agyagba jutván, ennek mint zárórétegnek átfúrása reményt keltett egyrészt melegebb vízvezető, másrészt gázosabb rétegnek az elérésére. Az agyagos komplexusnak kitartó vastagsága miatt azonban végre is a fúrást 330.70 m-ben be kellett szüntetni.

Az agyagos komplexusban csupán egy figyelemreméltó homokréteg volt (290.70—296.20 m-ig). A felső réteget külön csőrakattal (138 mm Ø) elzárván — ezt a réteget megkanalaztuk, de jó vízvezetőnek nem bizonyult, a víznívó leszállt s a víz vegyelemzése is kevés sótartalomról tanuskodott. (Fix maradék 3.54 gr/l. NaCl 3.01 gr/l.)

Az alsó rétegeknek meddősége miatt a csőrakatokkal elzárt s a fúrás alatt a lehetőséghez mérten megvizsgált rétegeknek a megnyitása vált

szükségessé, még pedig mivel a csőszakatok már nem voltak megmozgathatók, hasítás révén.

100.20 és 172.20 m között így 5 réteget nyitottam meg, összesen 23 négyes hasítással, a szelvényen feltüntetett helyen és mértékben.

A hasítás alulról felfelé történt. A vízszint e munka előrehaladásával általában emelkedett s a vízbőség fokozódott. A 160.50—162.10 m-ig és 150.50—151.60 m-ig terjedő homokrétegek megnyitásánál a vízszintben egy pár deciméteres visszaesés volt észlelhető, úgyszintén a 100.10—103.00 m-ig terjedő kavicsréteg megnyitásánál, amikor a vízszint 1.20 m-ről 1.95 m-re szállt alá, de a vízbőség utóbbi esetben erősen megnövekedett, s a víz NaCl tartalma is 9.79 gr/l-ről 11.69, illetve 11.86 gr/l-re növekedett.

Élénkebb gázkiválást is mutatott a legfelsőbb hasítás befejezését követő kanalizás alatt a víz. A mintegy 100 liter ürtartalmú kanál felhúzása után körülbelül fél percre megindult a kanálban a pezsgés, a nyomáscsökkenésre bekövetkező gázkiválásra s így a térfogatnövekedésre a víz kezdett kicsordulni a kanál felső peremén, a kiváló gáz pedig égő gyufa hatására lobbannásszerűen meggyulladt.

A hasítást követő kompresszorozással 200 percliter víz volt elérhető, 40 m-es depresszió mellett — de sem ezután, sem pedig a szivattyúzás hatására nem indult meg a víz magától — holott a csőszelvényt 102 mm Ø-re szűkítettük s a nyugalmi vízállás a 205-ös csövek 74.54 m-ben való elvágása és kiépítése után végeredményben —2.00 m-ben állandósult (körülbelül 0.40 m-rel a soroksári Duna-ág vízszintje alatt).

A víz és gáz előzetes elemzési adatai F i n á l y I s t v á n vegyész-mérnök szerint:

	V í z	gr/l
Fix maradék	13.38
NaCl tartalom	11.86
	G á z	Térf.
		%
CH ₄	12.6
C _n H _n	0.1
CO ₂	4.5
O ₂	17.0
N ₂	65.8

Az O és N aránya nagyjából a levegő összetételének felel meg, s a szivattyú tökéletlen tömítettsége következtébeni levegő szállítására vezethető vissza.

A gyógyvíz kémiai összetétele Emszt Kálmán dr. 1933. évi elemzése szerint az alábbi:

1000 gr vízben van					
Kationok	gr	Egyenért. ‰	Anionok	gr	Egyenért. ‰
Kálium ion... ..	0.0374	0.45	Klór ion	7.2342	95.69
Nátrium ion	4.2629	86.94	Bróm ion	0.0277	0.16
Lithium ion... ..	0.0002	0.02	Jód ion	0.0028	0.01
Calcium ion	0.2915	6.82	Hydrocarbonat ion	0.5406	4.12
Magnesium ion... ..	0.1498	5.77	Borsav ion	nyomok	—
Ferro ion	nyomok	—	Szulfát ion	0.0018	0.02
Mangán ion	nyomok	—	Metakovasav	0.0119	
			Összesen	12.5608	

Szabad szénsav . . . 0.4473 gr = 254 cm³.

Ezek szerint a víz a jódos-konyhasós gyógyvizek közé tartozik.

A hőmérsékletmérésekről „Az Alföld altalajának hőmérséklete“ stb. című dolgozatomban (I. Bányászati és Kohászati Lapok 1936. évi 16. sz.) már részletesen megemlékeztem.

A TISZTABEREKI I. SZÁMÚ KINCSTÁRI KUTATÓFÚRÁS.¹

A szatmármegyei Tisztaberek községtől körülbelül 3 km-el É-ra, a gátórház melletti hídtól körülbelül 450 m-el ÉNy-ra, a Túracsatorna északi partján települt.

A fúrómunkálatokat 1933 szeptember hó 11-én kezdték meg és 1934 október 29-én fejezték be 1500.10 m-es talpmélység mellett.

A fúrás tengerszintfeletti magasságát 118.601 m-nek mértem.

A fúrás felső 400 m-éből kövületanyag nem került elő. Ennek a résznek taglalásánál a fáciesváltozásokat, illetve azok határait vettük alapul.

A megejtett vizsgálatok eredményeként a harántolt üledékeknek az alábbi korbeosztását adhatjuk:

- 0.00— 3.80 m holocén,
- 3.80— 173.70 m pleisztocén, vagy felső pliocén,

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Kulcsár, Sümeghy, Schrétter (szarmata makrofauna) és Majzon (szarmata mikrofauna).

173.70—596.20 m felső pannóniai,
 596.20—715.30 m felső és alsó pannóniai határreégei,
 715.30—1291.05 m alsó pannóniai,
 1291.05—1500.10 m alsó szármáciai.

Petrográfiailag a holocént agyagos képződmények, a 3.80 m-től 173.70 m-ig terjedő rétegsorozatot kisebb agyagközbetelepülésekkel tarkított homok, sokszor durva kavics jellemzik.

A pannóniai emeletet főképp agyag, alárendelten homokos agyag, agyagos homok, elvétve homok és homokkőpadok építik fel — általában lefelé növekvő mésztartalommal. E kőzetek itt-ott fehér tufás nyomokat mutatnak és gyakran lignitzsinórokat tartalmaznak. A szármáciai rétegek túlnyomóan márgás agyagból állanak, helyenként pirites-markazitos gumókkal, homokkő és 1430 m-től dacittufa betelepülésekkel.

A 3.80—173.70 m-ig terjedő kavicsos komplexus korát azért kellett lejjebb megvonnom, mivel a területtől DN-yra, az Ecsedi lápon keresztül eszközölt fúrások tanúsága szerint (l. F e r e n c z i—S c h m i d t 1933-as felvételi jelentését: A szatmármegyei síkság Jánk—Szatmárökörítő—Nagyecséd körüli részének földtani viszonyai.)² minden valószínűséggel ez a delta-képződmény jellegű kavicsok feletti vagy ezekkel legalább egyenrangú üledékekből preglaciális kövületek is kerültek elő.

A 173.70—596.20 m-ig terjedő üledéksorozat korát a benne fellépő *Limnocardiumok*, *Viviparák*, *Helix* és *Pisidium speciestek* szabják meg.

596.20—715.30 m-ig előforduló fauna a felső pannóniai emeletbe volna sorolható, ha nem volna benne a *Melania escheri* B r o g n. kis alakú, egyszerűbb díszítésű s a dunántúli alsópannóniai agyagos fáciesben gyakori félesége. Az utóbbi miatt ezt a komplexust a felső és alsó pannóniai emelet közti átmenetnek vettük.

715.30 m-től lefelé már biztos alsó pannóniai-koriak a rétegek, 1291.05 m-től, a *Cardium latisulcatum* M ü n s t. felléptével pedig, alsó szármácia-nak kell tekintenünk az üledékeket.

A felső kavicsos, homokos rétegeken kívül kevés vizet a szelvényben feltüntetett mélységekben tárt fel a fúrás.

Az első gázos, sós víz a 921.05—932.30 m közötti porózusabb kőzetekben lépett fel. Ennek NaCl tartalma 4.2 gr/l körül mozgott. Ennél mélyebben harántolt homokos kőzetek vizének gáz- és NaCl-tartalma általában lefelé növekvő tendenciát mutatott. Így például 1048.40—1055.00 m-ben 8.3364 gr/l, 1105.70—1109.60 m-ben 9.7335 gr/l, míg

² Megjelent az Évi jelentés 1929—1932. évi kötetében (l. Dr. F e r e n c z i I.: A Csonkaszatmár és Csonkabereg megyében végzett földtani kutató munka eredményei).

az 1337.90—1343.20 m-ből származó víz konyhasó-tartalma már 13.3 gr/l volt.

E vizek gáztartalma általában körülbelül 94%-ban metán. A gáztartalomnak tudható be, hogy az 1105.70—1109.60 m között feltárt rétegből az alul tölcészerű átmenettel (138 mm Ø-jű) ellátott rudazaton keresztül mintegy 40 l/p felszálló víz volt termelhető, míg a 102 mm Ø-jű bélésű mellett negatív maradt a piezometrikus nívó, épúgy mint a többi szint vizéé.

A 947 és 950 m között észlelt bitumennyom főleparlási terméke, Szelényi szerint 330 és 360° C között átdesztilláló világosbarna, fluoreszkáló kenőolaj.

A sókutatószolgálat az Eötvös-féle ingamérések alapján megállapított geofizikai minimumra a Rozlozsnik Pál-tól telepített fúrás az előirányzott mélység elérésével eredménytelennek bizonyult.

Részletes geológiai szelvénye a következő:

- 0.00— 0.30 m Világosbarna, húmoszos agyag (termőföld).
- 0.30— 0.70 m Sárgásszürke agyag, rozsdabarna foltokkal.
- 0.70— 1.50 m Kékes, barnásfekete agyag.
- 1.50— 3.10 m Kékesszürke agyag, rozsdabarna foltokkal.
- 3.10— 3.80 m Kékesszürke, homokos agyag.
- 3.80— 6.30 m Kavicsos, szürke, durva homok.
- 6.30— 25.00 m Homokos, sárga, durva kavics (tojás-nagyságig) 22.90 m-től görgeteggel.
- 25.00— 26.00 m Barnásszürke agyag.
- 26.00— 32.80 m Kékesszürke, összeálló, durva kvarchomok, barnás-sárga foltokkal.
- 32.80— 45.80 m Szürke, kavicsos, durva kvarchomok, 41.30 m-ben kevés lignittörmelék, 45.80 m-ben fás lignit.
- 45.80— 46.10 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, barna foltokkal.
- 46.10— 58.90 m Apró kavicsos, durva, szürke kvarchomok.
- 58.90— 59.30 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 59.30— 62.80 m Zöldesszürke, lazán összeálló, durva kvarchomok, kevés apró kavicsal.
- 62.80— 63.50 m Sárga, kékesszürke és barnásfekete, zsiros agyag.
- 63.50— 68.20 m Sárgásbarna, lazán összeálló, durva kvarchomok, kevés apró kavicsal.
- 68.20— 69.10 m Kékesszürke, plasztikus agyag.
- 69.10— 76.90 m Kavicsos, igen durva, szürke kvarchomok

- 76.90—128.50 m Kavicsos, sárgásbarna homok, kékesszürke és sárgásbarna agyag betelepüléssel.
- 128.50—135.20 m Sárgásbarna agyag, kékesszürke foltokkal.
- 135.20—144.80 m Zöldesszürke, igen durva homok, durva kavicsal, kékesszürke, csillámos, homokos agyag betelepüléssel.
- 144.80—160.70 m Kavicsos homok, görgeteggel.
- 160.70—173.20 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 173.20—173.70 m Ökölnagyságú, szürke kvarcit kavics.
- 173.70—182.50 m Kékesszürke, csillámos, finom, homokos agyag, zöldesszürke foltokkal.
- 182.50—198.00 m Kékesszürke agyag.
- 198.00—220.40 m Szürke, agyagos homok (fehértufás ?) fás lignittel.
- 220.40—248.00 m Sárga agyag, kékesszürke foltokkal.
- 248.00—263.50 m Faközöld, durva, éles homok, fás lignittel.
- 263.50—299.30 m Zöldesszürke agyag.
- 299.30—307.50 m Zöldesszürke, fehér, tufás, agyagos homok.
- 307.30—311.40 m Zöldesszürke, zsiros agyag.
- 311.40—322.50 m Kékes- és zöldesszürke, fehér tufás, durva, homokos agyag.
- 322.50—331.60 m Szürke agyag.
- 331.60—333.90 m Sötétszürke, kavicsos homok.
- 333.90—335.10 m Kékesszürke agyag.
- 335.10—338.80 m Zöldesszürke, kissé csillámos, homokos agyag.
- 338.80—348.50 m Szürke és kékesszürke, fehér tufás, agyagos homok.
- 348.50—349.90 m Barnásszürke, kissé homokos agyag.
- 349.90—352.40 m Szürke, fehértufás, agyagos homok.
- 352.40—352.70 m Sötétszürke kvarckavics.
- 352.70—358.70 m Zölde és kékesszürke, homokos agyag.
- 358.70—359.80 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 359.80—361.20 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal.
- 361.20—363.60 m Szürke, csillámos, finom, homokos agyag.
- 363.60—366.30 m Világosszürke, fehértufás, agyagos homok.
- 366.30—366.50 m Kékesszürke agyag, sárga foltokkal.
- 366.50—377.30 m Kékesszürke, fehértufás, agyagos homok, 371.60 m-től sötétszínű, apró kavicsal.
- 377.30—383.20 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 383.20—389.20 m Zöldesszürke, agyagos homok, helyenként lignitnyommal.
- 389.20—389.35 m Fás lignit.
- 389.35—400.80 m Zöldesszürke, durva, agyagos homok.

- 400.80—423.00 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag, sárgás, foltos, kékesszürke agyagpadokkal váltakozva.
Limnocardium sp. ind.
Vivipara? héjdarab. *Planorbis* sp?
- 423.00—427.20 m Világosszürke, fehér tufás, márgás homok.
- 427.20—432.30 m Kissé vörhenyes, szürke, apró csillámos, márgás agyag.
- 432.30—442.00 m Kékes és zöldesszürke agyag.
- 442.00—445.80 m Barnásszürke, márgás agyag.
Limnocardium sp. ind.,
Vivipara sp. ind.
- 445.80—452.60 m Szürke, apró csillámos, finom homokos márgás agyag.
- 452.60—457.80 m Sárga, kissé homokos agyag, kékesszürke foltokkal.
Limnocardium sp.?
Vivipara sp.?
- 457.80—459.60 m Szürke, kissé csillámos, erősen homokos, márgás agyag.
- 459.60—471.30 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium sp. ind.
Limnocardium sp. *apertum* Mü n s t.
- 471.30—472.20 m Szürke és zöldesszürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 472.20—476.40 m Zöldesszürke, fehér tufás, márgás homok, alsó részében durva.
- 476.40—477.30 m Szürke, homokos mészmárga.
- 477.30—485.30 m Szürke és zöldesszürke, fehér-tufás, márgás homok, alján zöldesszürke, fehértufás, durva, márgás homokba megy át.
- 485.30—491.40 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, mészmárga darabokkal.
- 491.40—493.00 m Kékesszürke, homokos agyag és barnásszürke, márgás agyag.
- 493.00—496.80 m Szürke, apró csillámos, márgás agyag és lignit nyomos, barnás, homokos, márgás agyag.
- 496.80—497.10 m Szürke, márgás homok.
- 497.10—498.90 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 498.90—500.80 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag.
- 500.80—502.10 m Barnásszürke, márgás és barnásszürke agyag, lignitnyommal.
Procampylia-hoz hasonló héjtöredék.
- 502.10—505.00 m Kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 505.00—508.10 m Sárgászöld, csillámos, agyagos homok.

- 508.10—508.60 m Zöldesszürke, kissé fehértufás, márgás homok, lignitnyommal.
- 508.60—513.90 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
Kövülettöredékek.
- 513.90—515.60 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 515.60—518.50 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag.
Helix sp.
- 518.50—520.60 m Szürke, márgás agyag.
Vivipara sp. töredékek.
- 520.60—523.70 m Kékesszürke agyag.
- 523.70—530.80 m Szürke, fehértufás, márgás homok, kevés lignittel szenesedett fatörzs, vagy faágdarabbal.
- 530.80—534.60 m Kékesszürke, igen durva, homokos, kissé márgás agyag.
- 534.60—557.40 m Zöldesszürke agyag.
- 557.40—559.10 m Szürke, márgás homok.
- 559.10—563.40 m Kékesszürke, kissé homokos és barnásszürke lignitnyomos agyag.
Pisidium sp. ind.
- 563.40—576.30 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag.
- 576.30—578.40 m Sárgászöld, csillámos, erősen homokos agyag.
- 578.40—578.70 m Zöldes, agyagos homok.
- 578.70—584.30 m Kékes és zöldesszürke, márgás agyag, utóbbi csillámos és kissé homokos.
- 584.30—586.20 m Barnászöld, amfiból-andezittufás, márgás homok.
- 586.20—591.30 m Kékesszürke agyag.
- 591.30—596.20 m Szürke, márgás agyag.
Csigahéj-zuzalék.
- 596.20—611.60 m Barnásszürke, kissé homokos, márgás agyag, lignitnyommal.
Limax sp.?
- Melania escheri* Brogn, *Prososthenia* sp. ind.
- 611.60—615.90 m Szürke, márgás agyag és agyag.
- 615.90—621.20 m Kékesszürke agyag, helyenként márgás, felső részében sárga foltos.
- 621.20—622.80 m Kékesszürke, apró, csillámos, finom, homokos agyag.
- 622.80—623.80 m Világos, kékesszürke, kissé fehértufás, erősen homokos, márgás agyag.
- 623.80—627.90 m Szürke, márgás agyag.
Limax sp. ind.,
Prososthenia sp. ind.

- 627.90—628.40 m Zöldesszürke, kissé fehértufás, erősen homokos, márgás agyag.
- 628.40—631.00 m Szürke, márgás agyag.
- 631.00—635.10 m Kékesszürke, apró csillámos, finom, homokos agyag.
- 635.10—649.25 m Szürkés, kékesszürke, márgás agyag, utóbbi 643.20—647.10 m között sárga foltos.
- 649.25—650.30 m Világos, kékesszürke, kissé fehértufás, homokos, márgás agyag.
- 650.30—655.30 m Szürke, márgás agyag.
- 655.30—659.20 m Barnásszürke, márgás agyag és kékesszürke agyag.
- 659.20—661.20 m Kékesszürke agyag.
Melania Escheri Brogn, *Lithoglyphus Fuscus*
Ziegler, *Planorbis* sp. ind.
- 661.20—670.80 m Sötétszürke, márgás agyag.
Melania Escheri Brogn, *Lithoglyphus Fuscus*
Ziegler, *Planorbis* sp. ind.
- 670.80—676.40 m Szürke, apró csillámos, finom, homokos, márgás agyag.
- 676.40—680.55 m Kékes és zöldesszürke, kissé homokos agyag.
- 680.55—681.80 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 681.80—683.90 m Világos kékesszürke, fehértufás, márgás homok.
- 683.90—689.00 m Lignitnyomos, barnásszürke agyag és zöldes, kékeszürke agyag.
- 689.00—690.05 m Zöldesszürke, márgás homok, fehértufás darabokkal.
- 690.05—690.80 m Kékesszürke, kissé csillámos, finom, homokos, márgás agyag.
- 690.80—692.40 m Barnásszürke, márgás agyag és kékesszürke, kissé homokos agyag.
- 692.40—692.60 m Szürke mészmárga.
- 692.60—700.65 m Kékesszürke és barnásszürke, márgás agyag.
- 700.65—700.90 m Szürke, fehértufás, homokos, márgás agyag.
- 700.90—707.10 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag.
- 707.10—708.20 m Barnásfekete agyag, lignittel.
- 708.20—710.40 m Szürke, kissé márgás agyag.
- 710.40—710.80 m Barnásfekete agyag, lignittel.
- 710.80—711.90 m Kékesszürke és sárgászöld agyag.
- 711.90—714.40 m Kékesszürke, kissé homokos és sárgászöld, homokos agyag.
- 714.40—715.30 m Világos, kékesszürke, fehértufás, márgás homok.

- 715.30—715.80 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag, lignitnyommal.
Melania escheri dactylodes Sandb., *Melania* sp.
- 715.80—719.40 m Barnásszürke és zöldesbarna, kissé homokos agyag.
- 719.40—721.60 m Zöldesszürke, durva, agyagos homok, helyenként lignitnyommal.
- 721.60—725.20 m Zöldesszürke és sárgászöld, durva, agyagos homok, helyenként lignitnyommal.
Melanopsis vindobonensis Fuchs;
Melanopsis pygmaea;
Melanopsis bouei Fer.;
Melanopsis sturi Fuchs;
Unio sp. ind.
- 725.20—727.50 m Zöldesszürke, apró, csillámos, finom, homokos, márgás agyag.
- 727.50—729.70 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
Ostracodák.
- 729.70—734.70 m Többnyire réteges, barna és zöldesszürke agyag.
- 734.70—737.00 m Zöldes, homokos agyag, alsó részében gyenge lignitnyommal.
Melania escheri dactylodes Sandb.
Valvata cf. *varians* Lórenth.;
Melanopsis pygmaea Partsch;
M. bouei Fer., *Congeria subglogosa* Partsch;
Unio sp. ind.
- 737.00—738.40 m Szürke, márgás agyag és rosszul rétegzett, szürke, kissé homokos agyag.
Ostracodák.
- 738.40—740.15 m Zöldesszürke, sárgászöld és kékesszürke, homokos agyag.
- 740.15—740.50 m Sárga és szürke márga és rosszul rétegzett, szürke, márgás agyag.
Melanopsis vindobonensis Fuchs;
Congeria sp.;
Limnocardium.
- 740.50—741.20 m Kékesszürke, tufás, agyagos homok, mészmárga és homokkő betelepüléssel.
- 741.20—742.90 m Kékesszürke és sárgászöld agyag és szürke, márgás agyag.

- 833.00—836.50 m Kékesszürke agyag.
 836.50—838.20 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag.
 838.20—839.30 m Sötétebszürke agyag.
 Ostracodák.
 839.30—843.80 m Kékesszürke agyag.
 843.80—844.90 m Szürke agyagmárga.
 844.90—852.10 m Kékesszürke, részben márgás agyag és agyagmárga.
 852.10—859.70 m Szürke, felső részében apró csillámos és kissé homokos, márgás agyag.
 859.70—860.20 m Lignites, barna agyag.
 860.20—877.90 m Szürke, kékes és sötétebb szürke, részben kissé homokos és márgás agyag.
 877.90—880.10 m Szürke, kissé durva, márgás homok.
 880.10—884.90 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag és szürke agyag.
 884.90—885.40 m Fehéresszürke, erősen meszes, márga, szürke mészmárgával.
 885.40—892.25 m Szürke, márgás agyag és kékesszürke agyag.
 892.25—892.70 m Barnásfekete agyag, lignit nyommal.
 Kagylóhéj töredékek.
 892.70—898.40 m Kékesszürke agyag és részben csillámos és kissé homokos, márgás agyag.
 898.40—901.90 m Barnásszürke, alsó részében kissé homokos, márgás agyag, lignit nyommal.
 Ostracodák.
 901.90—902.05 m Szürke, éles kvarchomok.
 902.05—904.50 m Barnás és sötétszürke, márgás agyag és barnásszürke agyagmárga.
 Limnocardium ? sp.
 kagylóhéj,
 halfog,
 Ostracoda töredék.
 904.50—905.00 m Szürke márga.
 905.00—911.60 m Sötétszürke, szürke márgás agyag és kékesszürke, részben márgás agyag.
 911.60—913.50 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag és kékesszürke, kissé homokos agyag.
 913.50—917.20 m Szürke, csillámos, finom homokos, márgás agyag.
 917.20—921.05 m Szürke és kékesszürke, részben márgás agyag, barnásszürke lignit nyomós agyaggal.

- 921.05—924.10 m Világosszürke, erősen homokos, fehér tufás (?) márgás agyag.
- 924.10—924.30 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő.
- 924.30—926.70 m Világosszürke, erősen homokos, fehér tufás (?), márgás agyag, helyenként lignit nyommal.
- 926.70—929.10 m Szürke, márgás agyag, lignit-nyomos, barna agyaggal.
- 929.10—932.10 m Szürke, csillámos, márgás homok.
- 932.10—932.30 m Szürke, meszes, kötőanyagú homokkő.
- 932.30—933.85 m Világosszürke, kissé finom, homokos, márgás agyag, meszes foltokkal.
- 933.85—934.00 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő, mézsmárgával.
- 934.00—936.60 m Szürke, csillámos, kissé finom homokos, márgás agyag.
- 936.60—940.80 m Szürke, márgás agyag, kékes és sötétszürke agyag.
- 940.80—941.20 m Szürke, meszes kötőanyagú homokkő és finom, homokos mézsmárga.
- 941.20—946.20 m Szürke, márgás agyag, barna agyag betelepüléssel.
- 946.20—947.00 m Barna, kissé homokos agyag, lignit nyommal.
Pisidium Zitteli L ö r e n t h,
Pisidium bellardii B r u s,
Strobilus tiarula S a n d b.,
Procampylaea ? sp.
Planorbis radmanesti F u c h s,
Hydrobia (Caspia) cf. vujici B r u s,
Lithoglyphus M. sp.
Melania escheri dactilodus S a n d b., *Ostracodák.*
- 947.00—949.20 m Szürke, kissé fehér tufás (?), márgás homok.
- 949.20—951.30 m Szürke, homokos, márgás agyag, alsó részében erősen homokos, fehér tufás (?).
- 951.30—955.10 m Szürke, márgás agyag.
- 955.10—955.40 m Fényes, fekete szén.
- 955.40—955.90 m Barnásfekete agyag.
Ostracodák.
- 955.90—965.45 m Világosszürke, fehér tufás (?) márgás homok.
- 965.45—965.70 m Szürke, kissé homokos mézsmárga.
- 965.70—1048.40 m Sötétszürke, márgás agyag.
Congerina banatica R. H o e r n.
Limnocardium syrmiense R. H o e r n.
Limnocardium lenzi R. H o e r n.
Ostracoda.

- 1048.40—1052.00 m Szürke, fehértufás (?), márgás homok, lignit nyommal, agyagpadocskával.
Ostracoda héjtöred.
- 1052.00—1052.50 m Szürke, meszes homokkő.
Ostracoda héjtöredék.
- 1052.50—1055.00 m Szürke, fehértufás (?) márgás homok.
- 1055.00—1055.30 m Szürke, márgás agyag.
- 1055.30—1058.20 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, helyenként lignitnyommal.
- 1058.20—1060.40 m Sötétszürke, márgás agyag.
- 1060.40—1060.80 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, helyenként fehértufás (?).
- 1060.80—1078.60 m Sötétszürke márgás agyag.
- 1078.60—1084.60 m Kékesszürke, kissé homokos agyag, homokos agyag és szürke márgás agyag közbetelepüléssel.
Limnocardium simplex Fuchs.
Congeria sp.
Ostracodák.
- 1084.60—1089.40 m Kékes és sötétszürke, márgás agyag.
- 1089.40—1105.70 m Sárgás, márgás agyag, kékesszürke foltokkal, szürke márgás agyag közbetelepüléssel.
Limnocardium simplex Fuchs.
Limnocardium syrmienne R. Hoern.
Limnocardium baraci Brus.
Ostracodák (nagyon).
- 1105.70—1109.60 m Szürke fehértufás (?) márgás homok.
- 1109.60—1110.20 m Szürke, márgás agyag.
- 1110.20—1110.40 m Világosszürke, fehértufás (?) márgás homok.
- 1110.40—1143.80 m Szürke, márgás agyag.
Limnocardium simplex Fuchs.
Limnocardium syrmienne R. Hoern.
Limnocardium lenzi R. Hoern.
Congeria ornithopsis Brus. juv.
- 1143.80—1145.20 m Sötétszürke, márgás agyag.
Hosszú levél-lenyomatok és növényi mag (*chara* termés ?)
- 1145.20—1145.50 m Szürke, durva, homokos, márgás agyag.
- 1145.50—1147.50 m Sötétszürke, márgás agyag.
- 1147.50—1148.80 m Szürke, fehértufás (?), homokos, márgás agyag.

- 1148.80—1152.70 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag és lignitnyomos, szürke, finom, homokos, márgás agyag.
- 1152.70—1157.55 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1157.55—1201.80 m Sötétszürke és szürke, márgás agyag.
- 1201.80—1206.10 m Világosszürke, homokos, márgás agyag.
- 1206.10—1208.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1208.60—1210.80 m Világosszürke, fehértufás (?), homokos, márgás agyag.
- 1210.80—1219.00 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1219.00—1219.30 m Szürke, meszes homokkő.
- 1219.30—1226.40 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 1226.40—1260.90 m Sötétszürke, márgás agyag.
- 1260.90—1266.20 m Szürke, márgás agyag.
- 1266.20—1290.90 m Sötétszürke, márgás agyag.
Limnocardium syrmienne R. Hoern.
- 1290.90—1291.05 m Kékesszürke, durva, homokos, márgás agyag.
- 1291.05—1314.40 m Sötétszürke, márgás agyag.
Cardium latisulcatum Mü n s t.
nagy *ostracodák*.
- 1314.40—1316.10 m Réteges, sötétszürke, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
- 1316.10—1322.30 m Sötétszürke, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal, vékony, kék agyag közbetelepüléssel.
- 1322.30—1333.70 m Sötétszürke, márgás agyag, pirites-markazitos gumókkal.
Cardium latisulcatum Mü n s t.
nagy *ostracodák*.
- 1333.70—1337.90 m Durván rétegzett, sötétszürke, márgás agyag,
nagy *ostracodák*.
- 1337.90—1343.20 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag, márgás padokkal váltakozva, meszes homokkő betelepüléssel.
- 1343.20—1360.00 m Réteges, sötétszürke, márgás agyag, szürke, meszes homokkő-betelepüléssel.
sok *ostracoda*.
- 1360.00—1363.90 m Sötétszürke, márgás agyag, szürke meszes homokkő-betelepüléssel.
Globigerina bulloides d'Orb.
Polystomella crispa L.
Nonionina communis d'Orb.
Nonionina depressula W. et J.

Rotalia beccarii L.

Szivacstűk,

Ostracoda.

1363.90—1402.80 m Sötétszürke, márgás agyag.

Rotalia beccarii L.,

igen sok *ostracoda*.

Cardium latisulcatum Mü n s t.

Planorbis sp.

Hydrobia sp.

Texlularia carinata d'O r b.

1402.80—1430.00 m Réteges, sötétszürke agyagmárga, pirites-markazitos gumókkal, vékony, kék agyag közbetelepüléssel.

Rotalia beccarii L.

Nonionina depressula W. és J.

Lythoglyphus sp.,

piritesedett csiga kőbelek,

sok *ostracoda*.

1430.00—1437.10 m Réteges, sötétszürke, márgás agyag, vékony dacittufa-betelepüléssel.

Cardium latisulcatum Mü n s t.,

csiga kőbelek,

ostracodák,

halpikkelyek, szenesedett növényi maradványok

1437.10—1438.80 m Kékesfehér dacittufa, kékesszürke agyagos dacittufa és sötétszürke, kemény, agyagos betelepülésekkel.

1438.80—1442.50 m Sötétszürke agyag-márga,

kagyló és csigakőbél, *Miliolina* (*Triloculina*)

consobrina d'O r b.,

ostracoda.

1442.50—1453.90 m Réteges, sötétszürke, márgás agyag, kevés pirites-markazitos gumóval.

Miliolina (*Triloculina*) *consobrina* d'O r b.,

Rotalia beccarii L.

1453.90—1456.00 m Kékesszürke, finom és durva dacittufa, barnászürke, dolomitos agyag és sötétszürke márgás-agyag közbetelepülésekkel.

1456.00—1489.30 m Sötétszürke, márgás agyag.

Modiola sp.,

Cardium obsoletum Eich w.,

Cardium latisulcatum Mü n s t.

Trochus sp.

Hydrobia ventrosa F r a u e n.,
hal-pikkelyek.

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.,
Nonionina depressula W. et J.

Polystomella sp.,
ostracodák.

1489.30—1489.90 m Kékesszürke, dacittufás, meszes agyag.

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.

Polystomella crispa L a m.,

Nonionina depressula W. et J. (aprók),

Polystomella macela F. et. M.

Polystomella aculeata d'O r b.,
ostracodák.

1489.90—1491.60 m Szürke, finom és durva dacittufa.

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.,

Polystomella crispa L a m., *Nonionina depressula* W. et. J. (aprók),

Polystomella macela F. et. M.

Polystomella aculeata d'O r b.
ostracodák.

1491.60—1492.50 m Fehér és kékesszürke dacittufák, dacittufás, meszes agyag és sötétszürke, márgás agyag közbetelepülésekkel.

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.

Polystomella crispa L a m.

Nonionina depressula W. et J. (aprók).

Polystomella macela F. et. M.

Polystomella aculeata d'O r b.,
ostracodák.

1492.50—1500.10 m Palás, sötétszürke, márgás agyag, helyenként tufás padokkal.

Miliolina (Triloculina) consobrina d'O r b.,

Polystomella crispa L a m.

Nonionina depressula W. et. J. (aprók).

Polystomella macela F. et. M.

Polystomella aculeata d'O r b.
ostracodák.

1500.10— ? m Durva, kékesszürke dacittufa.

A TARDI I. SZÁMÚ KINCSTÁRI MÉLYFÚRÁS.²

A szállítási és szerelési munkák 1934 július 17-én, maga a fúrás pedig 1934 augusztus 28-án kezdődött. 1935 november 28-án 1830.80 m-es talpmélység mellett érte el végleges mélységét. A rétegvizsgálatok, csövek vágása és kihúzása, a lyuk betömése, a leszerelés, javítás, csomagolás és elszállítás 1936 december 1-ig tartottak. A fúrás kiinduló pontjának tengerszint feletti magasságát 151.013 m-nek mértem.

A fúrás helyét az általa kinyomozott, összetört boltozaton Schréter Zoltán dr. tűzte ki.

Célja ezen kutatófúrásnak megvizsgálása és tanulmányozása azoknak a szénhidrogén-geológiai lehetőségeknek, melyeknek a környékén régebben végzett szén- és bitumen-kutatófúrások révén ismertté vált földiszurok-előfordulások és az újabban végzett geológiai, tektonikai és geofizikai kutatások eredményei valószínűsítettek.

A fúrást eredetileg 1500 m-re tervezték, de az oligocénkori rétegsor — melyet tanulmányozni óhajtottak — kitartó vastagsága miatt végül is a megadott mélységig hatolt le.

Az átfúrt és megvizsgált rétegsor alapján e fúrásról összefoglalóan a következőket közölhetem:

A harántolt kőzetek:

- 0.00— 1.85 m-ig a holocénbe,
- 1.85— 8.40 m-ig a pleisztocénbe,
- 8.40— 125.30 m-ig a pliocén pannóniai emeletébe,
- 125.30— 799.85 m-ig a miocén helvéciai emeletébe,
- 799.85—1298.80 m-ig a középső oligocénbe (rupéli emelet),
- 1298.80—1693.30 m-ig a középső és alsó oligocén közötti átmeneti rétegsorba,
- 1693.30—1780.90 m-ig az alsó oligocénbe (liguriai emelet),
- 1780.90—1830.80 m-ig a középső triászba (ladini emelet) tartoznak.

Faunisztikailag a pannóniai üledékeket főképp *Congerina* és *Limnocardium* töredékek jellemzik. A helvéciai emelet eruptívus jellegű kőzeteiből

¹ Földolgozásában szerzőn kívül, ki 450 m-ig a fúrásnak a helyszínen való ellenőrzését is végezte, a bevezetésben részletezett munkabeosztáson felül is résztvettek: Kulesár (petrográfiai meghatározás), Majzon (foraminiferák részletesen), Schréter (ellenőrző paleontológiai és petrográfiai meghatározások), Szelényi Tibor (víz-, gáz-, olaj-elemzések).

² A fúrás helyét lásd Schmidt: A mezőkövesdi geofizikai maximum környékének geológiai és tektonikai viszonyai című 1934. évi felvételi jelentéséhez mellékelt térképvázlaton.

csak kevésszámú szivacstű került elő. A középső és alsó oligocén részben igen gazdag foraminifera-faunával tűnt ki. Kettőjük között azonban mintegy 400 m vastagságban csaknem kövületmentes az oligocén rétegsor, amiért is azt — megfelelő petrográfiai és faunisztikai bélyegek hiányában — egyelőre átmeneti rétegsornak vettem. Két nem egészen jellegzetes paleontológiai bélyeg alapján azonban nincs kizárva, hogy ez az átmenetinek vett rétegsor 1512.85 m-ig még a középső, az alatt pedig már az alsó oligocénbe tartozik. 1512.85—1513.70 m mélységből ugyanis két kopott *discorbina* (*Discorbina* cf. *eximia* H a n t k. és *Pulvinulina umbilicata* H a n t k.), 1637.40—1639.40 m-ből pedig egy szintén alsó oligocénre valló ostracoda alak (*Cythereis* cf. *scabella* L k l s.) került elő. A középső triászából egy *Diplopora* sp. (*V i g h*) és egy *M a r g i n u l i n a* sp. került elő.

A *holocént* sötétbarna, hümuszos, kissé homokos agyag, a *pleisztocént* sárga, agyagos, apró, kavicsos homokok képviselik.

A *pliocénnek levantei* emelete hiányzik, a *pannóniai* emelet többé-kevésbé homokos agyagok s agyagok építik fel, melyek a fekvő felé márgás jelleget öltenek, lignit és nyilvánvalóan átmosott riolittufanyomokat is tartalmaznak.

A *miocén* felső része, vagyis a *szármáciai* emelet és a középső miocén magasabb, tehát *tortónai* emelete nincs képviselve, csupán a mélyebb *helvéciai* emelet. Utóbbi 674.55 m vastag és a következő petrográfiai egységekből áll.

125.30—250.00 m Többnyire zöldeszürke, agyagos *riolittufa*, helyenként horzsaköves és lapilliket tartalmaz, fekvője felé pedig egy 3.55 m vastag andezittufa réteget. Több szintben földiszuroknyom fordult elő.

250.00—265.50 m Jobbára zöldessárga *andezittufa*, alárendelten riolittufás közbetelepüléssel és több szintben földiszurokkal és olajnyommal.

265.50—315.10 m Vörhenyes, ritkábban szürke *dacittufa* és *dacit* váltokozása, különösen lefelé utóbbi túlsúlyával. A felső szintekben földiszuroknyommal.

315.10—320.20 m Sötétszürke *riolit*, vékonytufás közbetelepülésekkel és földiszuroknyommal.

320.20—762.50 m Többnyire zöldeszürke *riolittufa*, elvéve horzsakövel és lapillikkal. 524.50 és 542.30 m között szurokköves riolittal, alárendelten lignitnyommal és vékony tarka

vagy vörösbarna, agyagos padocskákkal. A legfelső 20 cm még kevés földiszurok-nyommal.

762.50—799.85 m *Kontinentális, kavicsos tarka és vörös agyagok, majd szürkés, aprókavicsos, homokos agyagok.*

Az alsó miocén mindkét emelete (a burdigáliai és akvitániai emelet) és az *oligocén* felső része, a *kattiai* emelet is kimaradt a rétegsorból. Annál hatalmasabb üledéksorral van azonban a középső és alsó oligocén (a *rupéli* és *ligúriai* emelet) képviselve. Vastag, szürke, márgás agyagok és agyagmárgák építik fel ezt a közel ezerméteres üledéksort, melyben vékony, helyenként aprókavicsos homok (fent) és meszes homokkőpadok foglalnak helyet. Az egész oligocénkori rétegsor mintha lefelé lassú fációs-eltolódáson menne át. Az üledékek mésztartalma lefelé nő, olyannyira, hogy legalul már csak vékony mészkő betelepülésekkel tarkított márgák szerepelnek. Utóbbiak között egyhelyütt riolituffa-nyomok is fordulnak elő.

Az *eocén*, *paleocén*, *kréta* és *júra* teljesen hiányzik. Ezek közül a várt eocén kimaradása vetőre vall.

A *középső triász*t világosabb és sötétebbszürke, helyenként kalciteres, néhol pedig lemezes mészkövek építik fel.

A bitumen, olaj, gáz, víz, valamint hőmérsékleti viszonyokat az alábbiakban adhatom meg:

Földiszurok-nyom 125.30 és 320.40 m között mutatkozott, mégpedig:

- 125.30—125.50 m-ig földiszurok-nyom.
- 132.25—132.50 m-ig földiszurok-nyom.
- 157.00—161.39 m-ig földiszurok-nyom.
- 161.39—172.00 m-ig földiszurok-nyom.
- 215.20—215.80 m-ig majdnem tisztán földiszurok.
- 219.75—220.00 m-ig földiszurok-nyom.
- 238.60—241.60 m-ig földiszurok-nyom.
- 250.00—251.40 m-ig földiszurok-nyom.
- 251.40—252.50 m-ig földiszurok- és olajnyom.
- 253.30—256.00 m-ig földiszurok- és olajnyom.
- 256.00—259.80 m-ig földiszurok- és olajnyom.
- 263.40—265.50 m-ig földiszurok-nyom.
- 265.50—266.20 m-ig gyenge földiszurok-nyom.
- 270.55—270.90 m-ig gyenge földiszurok-nyom.
- 270.90—271.50 m-ig földiszurok-nyom.
- 315.80—315.90 m-ig kevés földiszurok.

318.45—318.60 m-ig földiszurok-nyom.

320.20—320.40 m-ig kevés földiszurok.

Frakcionált desztillálással a következő termékekre bomlott a 125.30—132.50 m-ből összegyűjtött anyag:

100—240° C-ig . . .	11.7%	víz- és olajkeverék.
205—310° C-ig . . .	32.8%	kenőolaj (vacuumban).
310° C fölötti maradék	45.8%	aszfalt, kokszt, agyag.
Veszteség.	9.7%	aszfalt, kokszt, agyag.
Veszteség.	9.7%	
Összesen . . .	100.0%	

A 251.40—252.50 és 253.30 m-ből származó, erősen szennyezett s előbb benzollal kivont anyagból:

130° C-ig . . .	7%	víz.
130—240° C-ig . . .	16%	kenőolaj (vacuumban).
240—310° C-ig . . .	27%	kenőolaj (vacuumban).
310° C-on felül maradt kátrány és agyag.		

Olajnyom fentiekén kívül 1464.50—1467.10 m között fordult elő, ahol márgás agyagok közé települt puha homokköveket impregnált és azokon sárgásbarna, erősen aromás foltokat alkotott.

1530.65—1530.70 m-ig márgás agyagban, igen gyenge, aromás olajnyomok,

1534.30—1534.35 m-ig homokkőben gyenge olajnyomok,

1582.30—1582.70 m-ig mészmárgában, igen gyenge olajnyomok,

1745.40—1746.60 m-ig kalciteres márgában kevés benzinszagú olaj- és gáznyomok,

1756.45—1761.00 m-ig kalciteres márga és mészkőpadokban, gyenge olajimpregnációk,

1782.90—1783.80 m-ig mészkő repedéseiben gyenge, gázmentes olajnyomok,

1789.15—1806.60 m-ig mészkő repedéseiben gyenge, gázmentes olajnyomok,

1808.20—1812.35 m-ig mészkő repedéseiben gyenge, gázmentes olajnyomok,

1814.20—1824.80 m-ig mészkő repedéseiben gyenge, gázmentes olajnyomok

mutakoztak.

Vízviszonyok. A pleisztocénben 5 m táján érték el a talajvíz szintjét. Ez alatt s fúrás közben 96.95 m-ig, tehát a 458-as csőrakat vízzárási helyéig, 5.5 l/p-ig emelkedett a vízhozófolyás, a saru alatt 121.80 m-ig fokozatosan ismét ugyanennyire szaporodott.

A helvéciai emeletbe tartozó tufás sorozat bőven tartalmaz felszálló vizeket. Fúrás közben, illetőleg a fúrási szünetekben az alábbi vízhozamok voltak megfigyelhetők.

Mikor a talp 142.5 m-ben volt, 25 l/p víz ömlött a +0.74 m magas csőperemen át s ez a mennyiség 215.8 és 219.75 m között 100 l/p-re szaporodott. 242.55 m-ben a 400-as csőrakattal kizárva fenti vizeket s folytatva a fúrást, ismét emelkedő tendenciájú vízhozófolyás mutatkozott. Kezdetben a szünetekben 6—7 l/p volt mérhető, amely mennyiség körülbelül 320 m-től lefelé rohamosan emelkedett, úgyhogy 400—420 m táján 25 l/p, 520 m körül 24—28 l/p, 543 m táján pedig már 36—38 l/p volt a vízhozam. A 360-as csőkolonnával 542.25 m-ben eszközölt vízzárást után továbbfúrva, újabb vizeket tártak fel. Nevezetesen 728.1—738.1 m-ből kis túlfolyás volt észlelhető, mely azonban belső omlásoktól is származhatott, 759.0—761.5 m-ből $\frac{1}{3}$ l/p víz folyt a lyukba, akkor amikor abban a vízszint —14 m-ben állott.

A tufák fekvőjéből is vízhozófolyást lehetett megállapítani, nevezetesen a 323-as kolonna saruja alatt, tehát 769.4 m-től lefelé.

Az oligocén üledéksorában 970—978 m között az öblögetővíz egy része elveszett. Az első földgázos víz 1159.9—1160.5 m-ből jelentkezett, ahonnan is 100 l/p 32° C melegvíz ömlött a felszínre. Ennek chlorion tartalma 0.595 gr/l s ebből számított NaCl tartalma 0.981 gr/l volt. A belőle kivált gáz kémiai összetétele pedig alábbi:

	Térf. %
CH ₄	92.1
C _n H _{2n-2}	0.1
CO ₂	—
O ₂	0.4
N ₂	7.4
Összesen	100.0

Az 1172.1—1172.9 m között fekvő réteg megfúrása után a fenti gázosvíz-hozam 140 l/p-re szaporodott. A víz +0.73 m kifolyási magasság mellett s 39° C melegen ömlött a lyukból.

1173.01 m-ben a 207-es kolonna leállításával a fenti vizeket kirekesztve, a továbbfúrásnál harántolt homokos rétegek újabb gázos vizeket szolgáltatnak. A fúrási szünetekben kezdetben 6—7 l/p, 1350 m táján 14 l/p, 1416 m-ig érve 24 l/p volt a kifolyó víz mennyisége.

1470—1480 m lyuk-mélység mellett pedig még iszapos vízből is körülbelül 16 l/p ömlött a lyukból.

Az 1173—1416 m-ből származó gáz kémiai összetétele:

	Térf. %
CH ₄	94.3
C _n H _{2n-2}	0.1
CO ₂	0.5
O ₂	—
N ₂	5.1
Összesen	100.0

A 171 és 138 mm Ø-ű vízzárás nélküli csőkolonnák csöközéből, azaz körülbelül az 1493.15—1741.50 m-ig terjedő rétegsorból mintegy 18 l/p kissé gázos felszálló víz jelentkezett. Az 1741.50 m alatti csővezetlen lyukszakaszból pedig — a 138-as csőrakaton át — körülbelül 2.4 l/p kissé olajos víz ömlött a felszínre.

A legmélyebben észlelt gázos szintből származó gáz elemzési eredményei az alábbiak:

M é l y s é g	1745.40— 1746.60 m Térf. %	1746.75 m Térf. %
CH ₄	97.5	96.2
C _n H _{2n-2}	—	—
CO ₂	—	0.7
O ₂	0.4	0.6
N ₂	2.1	2.5
Összesen	100.0	100.0

E fúrással feltárt — sajnos mindenütt víztől kísért — szénhidrogének sztratigráfiai helyzetére vonatkozókat tehát röviden a következőkben összegezhetem.

A holocén, pleisztocén és pannóniai emelet nem tartalmazott szénhidrogéneket.

Földiszurok és alárendelten *olajnyom* a *helvéciai* emeletbeli 637 m vastag tufák felső harmadában,

földigázos hévíz a közel 1000 m vastag *oligocén* alsó kétharmadában (kivéve az alsó oligocén legelját),

olajnyom pedig az oligocén alsó harmadában és a triászban fordult elő.

Schréter és a magam véleménye szerint is a középső triász mészkőben jelentkező olajnyomok a vetődéstől D-re fekvő lejjebbülyedt alsó oligocén, vagy eocén rétegcsoporthoz származhatnak s vagy a vetődés mentén felfelé törekvő, vagy oldali migráció útján kerülhettek a felső triász mészkőbe. Nincs kizárva azonban az sem, hogy végeredményben a triászkepződmények alatt várható paleozóli képződményekből származnak az olajnyomok.

A lyukban két-két hőmérővel mért fenékhőmérsékletek alábbiak:

642·4 m=ben...	.....	+ 40 és 40·5°C
1224	«	+ 58·5°C
1296·5	«	+ 60 és 60·5°C
1423·8	«	+ 62·5°C
1490·0	«	+ 65·5°C
1665·0	«	+ 68·5°C

A fúrás befejezésével megindított behatóbb gáz- és olajhorizontvizsgálatok semmivel sem eredményeztek jobb hozamokat, mint a fúrás közben végeztek s csak igazolták a fentiekben jellemzett viszonyokat.

E fúrás rétegszelvénye és faunája alábbi:

- 0.00— 1.85 m Sötétbarna, hűmúszos, kissé homokos agyag (termőföld).
- 1.85— 3.00 m Sárgásbarna, homokos agyag, kevés apró kavicsal.
- 3.00— 3.80 m Sárga, agyagos homok, igen kevés apró kavicsal.
- 3.80— 6.80 m Rozsdabarna, kissé agyagos, durva kvarchomok.
- 6.80— 8.40 m Sárga, kissé agyagos kvarchomok, apró kavicsal.
- 8.40— 17.60 m Kékesszürke, kissé homokos agyag apró kavicsal.
Congeria sp. és *Limnocardium* sp. héjtöredékek.
- 17.60— 34.70 m Kékeszürke, finom, homokos agyag, kevés apró kavicsal és fás lignittel.
- 34.70— 37.50 m Kékesszürke, márgás agyag,
ostracodák és szivacstű.
- 37.50— 38.00 m Barnásszürke agyag, apró kavicsal fás lignittel.
Congeria sp. héjtöredékek és *ostracodák*.
- 38.00— 45.00 m Kemény, szürke agyag.
- 45.00— 62.10 m Puhább, szürke, kissé homokos agyag.
- 62.10— 68.40 m Kemény, homokos szürke agyag.

- 68.40—75.30 m Kékesszürke, finom, homokos agyag.
Limnocardium sp. töredék, sok *ostracoda*, szivacstű, halfog.
- 75.30—95.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag,
sok *ostracoda*, szivacstűk.
- 95.60—105.75 m Szürke agyagmárga.
Limnocardium sp. töredékei, igen sok *ostracoda*, szivacstűk.
- 105.75—105.85 m Barna lignites agyag.
Limnocardium sp. töredéke, igen sok *ostracoda*, *ostracodák*.
- 105.85—114.75 m Szürkés, zöldes- és kékesszürke, márgás agyag.
Limnocardium sp.-ek töredékei, apró csigák, sok *ostracoda*, szivacstűk, halfogak, *otolithusok*, *Globigerina bulloides* d'O r b. (bemosott).
- 114.75—117.20 m Fehéresszürke márga,
sok *ostracoda*.
- 117.20—118.50 m Barnásszürke, márgás agyag,
ostracodák, szivacstűk.
- 118.50—119.20 m Lignit.
- 119.20—120.30 m Barna agyag lignittel és zöldesszürke homokos agyag.
Melanopsis (Lyrcea) sp., szivacstűk.
- 120.30—121.95 m Sárgászöld, riolittufás agyag.
- 121.95—122.65 m Lignit, barna agyaggal.
- 122.65—122.90 m Szürke agyag.
- 122.90—124.30 m Zöldesszürke, riolittufás agyag.
- 124.30—125.30 m Szürke agyag,
kagyló- és csigahéjtöredékek, *ostracodák*, szivacstűk.
- 125.30—125.50 m Kemény, világosszürke horzsakő törmelék.
- 125.50—130.15 m Zöld agyagos riolittufa.
- 130.15—132.25 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa, barna foltokkal.
- 132.25—132.50 m Kemény, barnásszürke horzsakő törmelék.
- 132.50—135.00 m Sárgászöld, agyagos riolittufa.
- 135.00—135.20 m Szürke agyag.
- 135.20—144.80 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 144.80—145.50 m Barna és sárgászöld riolittufa.
- 145.50—146.30 m Zöldessárga, agyagos riolittufa.
- 146.30—149.10 m Fehéresszürke, sárgászöld, agyagos riolittufa, kevés szürke agyaggal.
szivacstűk és egy bemosott *Echinus-tüske*.

- 149.10—157.00 m Zöldessárga, fehérés és világosszürke, agyagos riolit-tufa.
- 157.00—172.00 m Fehéresszürke, horzsaköves, kissé agyagos riolittufa.
- 172.00—176.00 m Szürkés, fehér, kissé agyagos riolittufa.
- 176.00—190.20 m Zöldesszürke és szürkésfehér, agyagos riolittufa, lapilikkal.
- 190.20—195.70 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 195.70—196.50 m Világosszürke, horzsaköves, agyagos riolittufa.
- 196.50—197.80 m Szürkés-zöld, agyagos riolittufa.
- 197.80—199.90 m Kemény, sötétzöld riolittufa.
- 199.90—213.40 m Zöldes, agyagos riolittufa.
- 213.40—215.20 m Váltakozva puha és kemény, szürkészöld, agyagos riolittufa.
- 215.20—215.80 m Földiszurok, igen kevés kékesszürke riolittufával.
- 215.80—219.75 m Szürke, agyagos riolittufa.
- 219.75—220.00 m Kékesszürke riolittufa.
- 220.00—226.75 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 226.75—230.30 m Sárgászöld, agyagos andezittufa.
- 230.30—238.60 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 238.60—241.60 m Szürkésfehér, erősen horzsaköves, agyagos riolittufa.
- 241.60—250.00 m Sárgászöld, agyagos riolittufa.
- 250.00—251.40 m Zöldessárga, kissé homokos, agyagos andezittufa.
- 251.40—252.50 m Zöld, barnászöld és barnásfekete, andezittufás, agyagos homok.
- 252.50—253.30 m Zöld és sárgászöld, agyagos andezittufa.
- 253.30—256.00 m Barna és zöldesszürke, andezittufás, agyagos homok, szivacsstűk.
- 256.00—259.80 m Sötétbarna, riolittufás, agyagos homok.
- 259.80—260.30 m Kékes és sárgásszürke, agyagos riolittufa.
- 260.30—261.50 m Zöldessárga, agyagos andezittufa.
- 261.50—263.40 m Kékesszürke, kissé homokos, agyagos andezittufa.
- 263.40—265.50 m Zöld, kissé homokos, agyagos andezittufa.
- 265.50—266.20 m Vörhenyesszürke, agyagos dacittufa.
- 266.20—267.10 m Vörhenyes dacittufa.
- 267.10—270.55 m Barnás-vörös dacit.
- 270.55—270.90 m Vörhenyes, barnászöld, agyagos dacittufa.
- 270.90—271.50 m Sötét, barnászöld, agyagos andezittufa.
- 271.50—272.10 m Sötétzöld, agyagos andezittufa.
- 272.10—273.00 m Sötét, vörhenyesbarna dacit.
- 273.00—274.60 m Sötét, vörhenyeszöld, agyagos dacittufa.

- 274.60—278.20 m Sötét vörösesbarna dacit, 275.10—276.80 m között dacittufa.
- 278.20—280.60 m Sötét, vörösesbarna dacit.
- 280.60—281.80 m Vörösesbarna dacit, kövelőszerű, zöld, vulkáni tufás agyaggal.
- 281.80—284.05 m Sötét, vörösesbarna dacit.
- 284.05—286.00 m Vörhenyesbarna, agyagos dacittufa, kövelőszerű, zöld vulkáni tufás agyaggal.
- 286.00—291.40 m Sötét, vörösesbarna dacit.
- 291.40—292.35 m Vörhenyes és zöldes, agyagos dacittufa.
- 292.35—299.30 m Sötét, vörösesbarna és szürke dacit.
- 299.30—299.50 m Vörhenyesbarna és szürke dacittufa.
- 299.50—303.00 m Sötét, vörösesbarna dacit.
- 303.00—303.15 m Vörhenyes dacittufa és vulkáni tufás zöld agyag.
- 303.15—308.00 m Sötét, vörösesbarna és szürke dacit.
- 308.00—308.15 m Zöld, vulkáni tufás agyag.
- 308.15—315.10 m Sötétszürke dacit.
- 315.10—315.80 m Szürke riolit.
- 315.80—315.90 m Szürke, vulkáni tufás, homokos agyag.
- 315.90—317.20 m Zöldesszürke, vulkáni tufás, homokos agyag.
- 317.20—318.45 m Sötétszürke riolit.
- 318.45—318.60 m Zöldesszürke vulkáni tufás, homokos agyag.
- 318.60—320.20 m Sötétszürke riolit.
- 320.20—320.40 m Zöldesszürke, kissé agyagos riolittufa.
- 320.40—323.20 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 323.20—327.10 m Kissé kemény, zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 327.10—339.80 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 339.80—341.00 m Vörhenyesen szürkésbarna, agyagos dacittufa.
- 341.00—343.10 m Zöldes és barnásszürke, agyagos riolittufa.
- 343.10—345.60 m Kemény, zöldesszürke riolittufa.
- 345.60—345.45 m Zöldessárga, agyagos riolittufa.
- 345.45—349.10 m Világos zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 349.10—349.30 m Kemény, zöldesszürke riolittufa.
- 349.30—384.00 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 384.00—401.40 m Fehér és zöldesszürke, agyagos riolittufa, kevés riolit lapillival.
- 401.40—406.20 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 406.20—429.50 m Kemény, zöldesszürke, horzsaköves, riolittufa, andezit lapillival.
- 429.50—445.50 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.

- 445.50—446.70 m Kemény, zöldesszürke, riolittufa andezit lapillival.
- 446.70—453.49 m Világos, zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 453.49—454.80 m Kemény, világos zöldesszürke, horzsaköves riolittufa.
- 454.80—465.30 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 465.30—469.50 m Zöldesszürke, kemény, horzsaköves és puha, agyagos riolittufa.
- 469.50—476.80 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 476.80—487.20 m Kemény, világos, zöldesszürke, horzsaköves riolittufa.
- 487.20—500.25 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 500.25—504.80 m Kemény, zöldesszürke, horzsaköves riolittufa.
- 504.80—521.80 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 521.80—524.50 m Kemény, szürkésfehér riolittufa.
- 524.50—538.74 m Szürke, szurokköves riolit.
- 538.74—539.00 m Világosszürke, agyagos riolittufa.
- 539.00—542.30 m Sötétszürke, szurokköves riolit.
- 542.30—547.60 m Kemény és puha, fehéresszürke riolittufa.
- 547.60—608.00 m Kemény, szürke riolittufa, 547.60—580.10 m között kevés lapillival.
- 608.00—609.40 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 609.40—634.00 m Kemény és puha, szürke riolittufa zöld foltokkal.
- 634.00—639.00 m Barnásszürke, agyagos riolittufa.
- 639.00—642.30 m Barnásszürke, agyagos riolittufa, kovásodott széndarabokkal.
- 642.30—642.65 m Kemény, szürke riolittufa.
- 642.65—642.90 m Szürkésbarna, riolittufás agyag, szénnyomokkal.
- 642.90—660.40 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 660.40—663.75 m Keményebb, világos zöldesszürke riolittufa.
- 663.75—671.00 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 671.00—671.50 m Kemény, zöldesszürke, finom riolittufa.
- 671.50—674.00 m Sötét zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 674.00—674.35 m Tarka, homokos agyag.
- 674.35—674.60 m Zöldesszürke, homokos agyag.
- 674.60—674.90 m Tarka agyag.
- 674.90—675.50 m Zöldesszürke, riolittufás agyag.
- 675.50—676.50 m Tarka, homokos agyag.
- 676.50—678.35 m Világos zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 678.35—683.80 m Szürkés és sárgászöld riolittufás agyag.
- 683.80—688.50 m Világos zöldes és fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 688.50—689.30 m Szürkészöld, riolittufás agyag, kevés vörösesbarna agyaggal.

- 689.30—689.60 m Kemény fehéresszürke, finom riolittufa.
- 689.60—690.00 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 690.00—690.70 m Sárgászöld riolittufás agyag, kevés vörösesbarna agyaggal.
- 690.70—691.20 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 691.20—693.10 m Sárgászöld, riolittufás agyag, kevés vörösesbarna agyaggal.
- 693.10—695.00 m Kemény, világos zöldesszürke, finom riolittufa.
- 695.00—706.60 m Világos, zöldes és fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 706.60—717.20 m Kemény, fehéresszürke riolittufa, kevés lapillival és sárgászöld, agyagos riolittufa, kevés szivacsű.
- 717.20—721.50 m Kemény, világos zöldesszürke riolittufa.
- 721.50—723.00 m Kemény, zöldesszürke riolittufa, agyagos riolittufával.
- 723.00—725.20 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 725.20—726.90 m Kemény, világos zöldesszürke riolittufa, kevés lapillival.
- 726.90—730.20 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 730.20—739.10 m Zöldesszürke, kemény riolittufa, kevés lapillival és puha, agyagos riolittufa.
- 739.10—740.60 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa.
- 740.60—741.30 m Kemény, zöldesszürke riolittufa.
- 741.30—743.40 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 743.40—746.50 m Kemény, zöldesszürke riolittufa.
- 746.50—748.00 m Szürke, agyagos riolittufa, kevés lapillival.
- 748.00—748.75 m Sárgásszürke, agyagos riolittufa.
- 748.75—752.65 m Szürke, agyagos riolittufa.
- 752.65—753.30 m Kemény, fehéresszürke riolittufa.
- 753.30—754.75 m Fehéresszürke, agyagos riolittufa.
- 754.75—758.40 m Kemény, fehéresszürke riolittufa.
- 758.40—759.00 m Zöldesszürke, agyagos riolittufa, kevés lapillival.
- 759.00—761.50 m Barna, kissé homokos agyag, szén nyomokkal.
- 761.50—762.50 m Zöldesszürke riolittufás agyag.
- 762.50—763.00 m Tarka agyag.
- 763.00—768.40 m Barnásvörös, kissé homokos agyag.
- 768.40—775.40 m Vörös agyag, kavicsal.
- 775.40—781.00 m Vörös agyag.
- 781.00—781.60 m Vörös agyag kavicsal.
- 781.60—784.25 m Tarka homokos agyag, apró kavicsal.
- 784.25—785.60 m Zöldes kavics.

- 785.60—786.50 m Barnássárga, homokos agyag kevés apró kavicsal.
- 786.50—790.65 m Szürkéskék, homokos agyag apró kavicsal.
- 790.65—793.50 m Barnásvörös, homokos agyag apró kavicsal.
- 793.50—795.30 m Szürkéskék, homokos agyag, apró kavicsal.
- 795.30—795.70 m Zöldes kavics.
- 795.70—796.69 m Szürkéskék, homokos agyag, apró kavicsal.
- 796.69—797.00 m Zöldes kavics.
- 797.00—799.85 m Szürkéskék, homokos agyag, apró kavicsal.
- 799.85—810.90 m Szürke, márgás agyag.
- 810.90—811.50 m Rozsdabarna, kissé homokos, márgás agyag, szürke foltokkal apró kavicsal.
- 811.50—816.50 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag, kevés kvarc-murvával.
- 816.50—874.00 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 874.00—876.50 m Szürke márga, világos sárgásszürke foltokkal és sávokkal.
- 876.50—879.80 m Rosszul rétegzett, kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 879.80—894.60 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 894.60—919.20 m Szürke, márgás agyag.
- 919.20—962.50 m Kemény sötétszürke (zöldesbe hajló) agyagmárga, sárgászínű mészmárga padokkal.
- 962.50—969.35 m Kékesszürke agyagmárga.
- 969.35—992.50 m Kékesszürke agyagmárga.
- 992.50—999.60 m Szürke agyagmárga.
- 999.60—1008.95 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1008.95—1013.60 m Rosszul rétegzett, kemény, sötétszürke agyagmárga, szürke, csillámos, homokos padokkal, sárgás mészmárga betelepüléssel.
- 1013.60—1013.80 m Szürke, csillámos homokkő mészmárgával.
- 1013.80—1014.10 m Barna, kissé homokos, márgás agyag.
- 1014.10—1019.60 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1019.60—1020.15 m Sötétszürke, aprókavicsos, homokos murva.
- 1020.15—1028.80 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1028.80—1028.90 m Szürke, csillámos, meszes homokkő.
- 1028.90—1032.50 m Szürke agyagmárga.
- 1032.50—1036.35 m Rosszul rétegzett, kemény, szürke agyagmárga, sárgás mészmárga padokkal.
- 1036.35—1039.00 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1039.00—1039.60 m Barna, kissé homokos, márgás agyag.

- 1039.60—1042.50 m Rosszul rétegzett, kemény, szürke agyagmárga, sárga mészmárga padokkal.
- 1042.50—1062.70 m Kékesszürke, márgás agyag.
- 1062.70—1063.20 m Réteges, szürke agyagmárga.
- 1063.20—1065.10 m Szürke agyagmárga.
- 1065.10—1065.50 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1065.50—1071.20 m Szürke agyagmárga.
- 1071.20—1071.30 m Barnásszürke és szürke, homokos, márgás agyag.
- 1071.30—1073.80 m Szürke agyagmárga.
- 1073.80—1075.10 m Szürke, kissé agyagos, murvás, meszes homok.
- 1075.10—1076.00 m Barnásszürke, homokos, márgás agyag.
- 1076.00—1076.20 m Barna, durva, márgás homok.
- 1076.20—1078.20 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 1078.20—1079.00 m Szürke agyagmárga.
- 1079.00—1080.70 m Szürke, homokos, márgás agyag, homokkő betelepüléssel.
- 1080.70—1085.80 m Szürke agyagmárga.
- 1085.80—1086.10 m Barnásszürke, kemény agyag és kékesszürke, márgás agyag.
- 1086.10—1086.40 m Szürke, meszes homokkő.
- 1086.40—1096.00 m Szürke agyagmárga.
- 1096.00—1098.00 m Aprókavicsos, szürke, homokos, márgás agyag.
- 1098.00—1099.60 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1099.60—1100.07 m Sárgásbarna, durva homok, kevés apró kavicsal.
- 1100.07—1112.20 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1112.20—1112.50 m Kemény, szürke agyagmárga, homokkő-betelepülés-sel.
- 1112.50—1159.90 m Szürke, márgás agyag és agyagmárgák vékony, meszes homokkő és homok-padokkal.
- 1208.05—1208.25 m Kékesszürke, csillámos, meszes homokkő.
- 1208.25—1209.50 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1209.50—1210.30 m Kékesszürke, csillámos, meszes homokkő.
- 1210.30—1212.20 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1212.20—1213.40 m Kékesszürke, meszes homokkő.
- 1213.40—1215.90 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1215.90—1216.05 m Kékesszürke, csillámos meszes homokkő.
- 1216.05—1218.75 m Szürke agyagmárga.
- 1218.75—1219.40 m Kékesszürke agyagmárga.
- 1219.40—1220.10 m Kékesszürke, meszes homokkő.
- 1220.10—1221.90 m Kékesszürke agyagmárga.

- 1221.90—1222.75 m Kékesszürke, meszes homokkő.
 1222.75—1223.45 m Réteges, szürke márga.
 1223.45—1224.00 m Szürke, meszes homokkő.
 1224.00—1232.60 m Szürke márga.
 1232.60—1235.60 m Kékesszürke márga.
 1235.60—1237.30 m Sárga és kékesszürke márga.
 1237.30—1241.65 m Szürke és kékesszürke márga, 1240.00 m körül meszes homokkő-betelepüléssel.
 1241.65—1242.00 m Szürke, meszes homokkő.
 1242.00—1246.00 m Sötétszürke agyagmárga.
 1246.00—1247.55 m Kékesszürke agyagmárga.
 1247.55—1248.00 m Szürke, meszes homokkő.
 1248.00—1251.50 m Szürke és kékesszürke márga.
 1251.50—1253.80 m Szürke agyagmárga.
 1253.80—1254.25 m Sötétszürke márga.
 1254.25—1255.65 m Szürke, meszes homokkő.
 1255.65—1262.00 m Sárga és szürke márga, 1259—1260 m közt sárga márga betelepüléssel.
 1262.00—1431.00 m Szürke, márgás agyag, agyagmárga és mészmárgák, meszes homokkő közbetelepülésekkel.
Cyclammia latidorsata Bornem; halpikkely töred.? (1307.70—1309.70 m).
Uvigerina pygmaea d'Orb. (1370.20—1372.20 m), szivacsstű (1401.20—1403.10 m).
 1431.00—1431.55 m Szürke mészmárga.
 1431.55—1439.45 m Sötétszürke, márgás agyag.
 1439.45—1439.70 m Világosszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 1439.70—1464.50 m Egymással váltakozó, puha és kemény, sötétszürke, márgás agyag.
 1464.50—1467.10 m Sötétszürke, márgás agyag, vékony, olajjal impregnált homokkő-padokkal.
 1467.10—1480.50 m Egymással váltakozó, puha és kemény, szürke és sötétszürke márgás agyag, felső részében vékony homokkő-padokkal.
 1480.50—1480.75 m Világosszürke, durva, homokos agyagmárga.
 1480.75—1492.70 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag, sötét és kékes-szürke, márgás agyag közbetelepüléssel.
 1492.70—1493.05 m Sötétszürke mészmárga.
 1493.05—1510.60 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.

- 1510.60—1510.85 m Sötétszürke mészmárga.
- 1510.85—1521.10 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
Discorbina eximia H a n t k., *Pulvinulina ambilicata* H a n t k. (kopott példányok).
- 1521.10—1521.20 m Szürke, meszes homokkő.
- 1521.20—1530.65 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1530.65—1530.70 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag, gyenge szénnyommal.
- 1530.70—1534.30 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1534.30—1534.35 m Szürke, meszes homokkő.
- 1534.35—1544.35 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
Pulvinulina schreibersii d'Or b. (1538.10—1538.40 m), *ostracoda*.
- 1544.35—1544.80 m Szürke mészmárga.
- 1544.80—1552.65 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1552.65—1552.85 m Sötétszürke mészmárga.
- 1552.85—1563.60 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1563.60—1563.80 m Szürke, meszes homokkő.
- 1563.80—1570.90 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1570.90—1571.15 m Sötétszürke mészmárga.
- 1571.15—1579.00 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1579.00—1579.20 m Szürke, meszes homokkő.
- 1579.20—1582.30 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1582.30—1582.70 m Sötét, barnásszürke mészmárga.
- 1582.70—1596.70 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1596.70—1596.80 m Szürke, meszes homokkő.
- 1596.80—1605.80 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1605.80—1606.20 m Szürke, meszes homokkő.
- 1606.20—1610.05 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1610.05—1610.80 m Barnásszürke mészmárga.
- 1610.80—1617.80 m Kemény, részben réteges, sötétszürke agyagmárga.
- 1617.80—1618.20 m Barnásszürke mészmárga.
- 1618.20—1623.40 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.
- 1623.40—1640.00 m Kemény, sötétszürke agyagmárga.
- 1640.00—1643.14 m Kemény, sötétszürke márga.
- 1643.14—1643.39 m Sötétszürke mészmárga.
- 1643.39—1656.40 m Kemény, sötétszürke márga.
- 1656.40—1656.55 m Barnásszürke mészmárga.
- 1656.55—1675.30 m Kemény, sötétszürke, márgás agyag.

Az alábbi foraminiferák 799.85 m-től körülbelül 1300 m-ig nagy tömegben, köztük sok faj nagy egyedszámban, az alatt ritkán elszórva, egy-két példányban fordulnak elő.

- Rhabdammina abyssorum* M. Sars.,
Cyclammina placento Rss.; — *latidorsata* Bornem.
Cornuspira involvens Rss.; — *polygyra* Rss.; — *oligogyra* Hantk.
Biloculina irregularis d'Orb.; — *ringens* Lam.;
Miliolina (Triloculina) trigonula Lam.; — *gibba* d'Orb.; — *consobrina* d'Orb.; *Miliolina (Quinqueloculina) seminubum* L.
Spiroloculina tenuis Czjzek.; — *limbata* Bornem.;
Lagena hexagona Will.; — *globosa* Montagu; — *apiculata* Rss.; — *emaciata* Rss.;
(Glandulina) laevigata d'Orb.; *Nodosaria obliquistriata* Rss.; — *exilis* Neug.; — *badenensis* d'Orb.; — *budensis* Hantk.; — *spinicosta* d'Orb.; — *crassa* Hantk.; — *(Dentalina) pauperata* d'Orb.; — *(Dentalina) consobrina* d'Orb.; — *(Dentalina) filiformis* d'Orb.
(Dentalina) senota Hantk.; — *simplex* Hantk.; — *zsigmondyi*; — *debilis* Hantk.; — *fissicostata* Gümb.; — *vásárhelyii* Hantk.; — *hörnesi* Hantk.; *pungens* Rss.; — *gümbeli* Hantk.; — *acuta* d'Orb.; — *intermedia* Hantk.; — *soluta* Rss.
Marginulina glabra d'Orb.; — *recta* Hantk.; — *tunicata* Hantk.;
Frondicularia tenuissima Hantk.;
Flabellina budensis Hantk.
Polymorphina gibba d'Orb.; — *problema* d'Orb. var. *deltoidea* Rss.; — *acuta* Hantk.
Cristellaria arcuata d'Orb.; — *wetherellii* Jon.; — *cultrata* Montf.; — cf. *elegans* Hantk.; — *crepidula* Ficht. Moll.; — *propinqua* Hantk.; — *(Robulina) crassa* d'Orb.; — *(Robulina) orbicularis* d'Orb.; — *(Robulina) rotulata* Lam.; — *(Robulina) inornata* d'Orb.; — *(Robulina) arcuatostrata* Hantk.; — *(Robulina) kubinyii* Hantk.; — *(Robulina) depauperata* Rss.; — sp.
Textularia carinata d'Orb.; — *budensis* Hantk.; — *elongata* Hantk.; — *deperdita* d'Orb.
Gaudryina reussi Hantk.; — *rugosa* d'Orb.; — *siphonella* Reuss.

- Clavulina szabói* Hantk.; — *communis* d'Orb.
Bigenerina capreolus d'Orb.
Bolivina punctata d'Orb.; — *nobilis* Hantk.; — *beyrichi* Reuss.;
 — *reticulata* Hantk.; — *elongata* Hantk.
Chilostomella ovoidea Reuss.
Cassidulina crassa d'Orb.
Bulimina ovata d'Orb.; — *inflata* Seguenza; — *elongata* d'Orb.;
 — *truncana* G ü m b.
Pleurostomella alternans Schwag.
Virgulina schreibersiana Czjzek.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.; — *bulloides* d'Orb. var. *triloba* Reuss.
Sphaeroidina bulloides d'Orb.
Pullenia sphaeroides d'Orb.; — *quinqueloba* Reuss.
Discorbina rosacea d'Orb.; — *exima* Hantk.
Truncatulina lobatula Walk.-Jac.; — *ungariana* d'Orb.; —
haidingeri d'Orb.; — *propinqua* Reuss.; — *costata*
 Hantk.; — *budensis* Hantk.; — *cryptomphala* Reuss.;
 — *osnabrugensis* Münst.; — *roemeri* Reuss.
Heterolepa dutemplei d'Orb.
Anomalina grosserugosa G ü m b.
Pulvinulina umbonata Reuss.; — *affinis* Hantk.; — *boueana* d'Orb.
Siphonina reticulata Czjz.
Rotalia soldanii d'Orb.; — *beccarii* L.
Polystomella crispa L.
Nonionina umbilicatula Montagu.

A foraminiferákon kívül előfordulnak:

ostracodák,
halfogak,
Echinida-tüskék.

- 1675.30—1721.45 m Helyenként calciteres, kemény, sötétszürke márga.
 1721.45—1725.90 m Calciteres kemény, sötétszürke márga.
 1725.90—1726.25 m Barnásszürke, kissé márgás mészkő.
 1726.25—1745.40 m Helyenként calciteres, kemény sötétszürke márga.
 1745.40—1746.60 m Helyenként calciteres, kemény, sötétszürke márga.
 1746.60—1756.45 m Helyenként calciteres, kemény, szürke márga.
 1756.45—1761.00 m Helyenként calciteres, kemény, szürke márga, barnásszürke, kissé márgás mészkő, vékony betelepülésével.

- 1761.00—1765.90 m Helyenként kalciteres, kemény, szürke márga, pirittel impregnált, riolit kristálytufa betelepüléssel.
- 1765.90—1766.90 m Helyenként kalciteres, kemény, szürke, barnás-szürke, kissé márgás mészkő és pirites riolit kristálytufa betelepüléssel.
- 1766.90—1772.90 m Helyenként kalciteres, kemény, szürke márga, vékony, barnászürke, kissé márgás mészkő közbetelepüléssel.
- 1772.90—1780.90 m Kissé barnásbahajló, sötétebb-szürke márga, pirittel.
- 1693.30—1780.90 m-ig alábbi foraminiferák fordulnak elő:

Cyclammina placenta R s s.

Cornuspira polygyra R s s.

Biloculina ringens L a m.

Spiroloculina limbata C z j z.

Nodosaria (Dentalina) pungens R s s.; — *soluta* R s s.

Marginulina glabra d'O r b.

Polymorphina problema d'O r b. var. *deltoidea* R s s.

Cristellaria gladius P h i l.; — (*Robulina*) *azenatostriata* H a n t k.; — *inornata* d'O r b.

Gaudryina reussi H a n t k.; — *siphonella* R s s.;

Clavulina szabói H a n t k.; — *cylindrica* H a n t k.; —
— *communius* d'O r b.

Bigenerina capreolus d'O r b.

Chilostomella ovoidea R s s.

Uvigerina pygmaea d'O r b.

Globigerina bulloides d'O r b. és — var. *triloba* R s s.

Pullenia sphaeroides d'O r b.

Truncatulina ungeriana d'O r b.; — *reticulata* C z j z.;
— *propinqua* R s s.; — *costata* H a n t k.

Heterolepa dutemplei d'O r b.

Anomalina grosserugosa G ü m b.

Rotalia soldanii d'O r b.

Pulvinulina umbonata R s s.

Patellina sp.

Nonionina umbilicatulula M o n t a g u.; — *depressula* W a l k.-
J a c.

- 1725.90—1726.25 m-ben:

Lithothamnium sp.

*Miliolina (Triloculina) sp.**Orthophragmina sp.*

1780.90—1782.90 m Barnás és fehéresszürke mészkő.

Diplopora sp. (1780.90—1781.40 m).

1782.90—1783.80 m Világosszürke mészkő, pirittel.

1783.80—1789.15 m Szürke mészkő.

1789.15—1797.15 m Szürke és világosszürke mészkő.

1797.15—1806.60 m Szürke, lemezes mészkő.

1806.60—1808.20 m Sötétebb és világosabb szürke, lemezes mészkő.

1808.20—1812.35 m Sötétebb és világosabb szürke, kalciteres mészkő.

1812.35—1814.20 m Szürke, lemezes mészkő.

1814.20—1824.80 m Világos és sötétebb szürke mészkő, kékesszürke, helyenként pirites márga betelepüléssel.

1824.80—1826.80 m Szürke mészkő.

Marginulina sp.

1826.80—(1830.80) m Sötét és világosszürke, lemezes mészkő.

AZ ŐRSZENTMIKLÓSI III. SZÁMÚ KINCSTÁRI MÉLYFÚRÁS, VALAMINT
A SZQMSZÉDOS RÉGI VICZIÁN-TELEPI (I. SZÁMÚ) ÉS A KÖZSÉGI FÚRT
KÚT (II. SZÁMÚ) VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI.

Az Őrszentmiklósi III. sz. kincstári mélyfúrás¹ a régi Viczián-telep közelében, a téglagyár agyaggödrének másik szélére telepítették P á v a i V a j n a F e r e n c felvételei alapján, abból a célból, hogy felvilágosítás-sal szolgáljon lehetőleg mindazokra a szénhidrogéngéológiai problémákra, amelyeket az 1934 és 1935-ben a Pávai Vajna megvizsgálta két régi kút, a Viczián-telepi és a községi, felvetett, de megoldani — főképp technikai okokból — nem tudott.

E kutak közül — miként ismeretes — a Viczián-telepi hónapokon keresztül jelentékeny földigázmennyiséget adott, a községi pedig — habár rövid ideig is — földigázt és erősen sós vizet.

A két kút vizsgálati eredményeit és főbb adatait — tájékoztatásul és összehasonlítás céljából — röviden az alábbiakban összegezhetem.

A 233 m mély *Viczián-telepi kút* (I. sz. fúrás) Papp Károly leírása szerint (l. *A Bánya*, 1912 május 5-i 18. számát) 1912-ben készült, amikor is napi 864 m³ földigázt adott. Az 1934. évi vizsgálatok megindí-

¹ Feldolgozásában a szerzőn kívül résztvettek: Kulcsár (homok- és karbonát meghatározások stb.), Majzon (foraminiferák részletesen), Szelényi T. és Csajághy G. (gáz- és vízvizelmzések).

tásakor a furat béleletlen volt, mert tulajdonosa röviddel előtte kiemeltette az eredetileg 170 m-ig beszerelt 133 mm Ø-ű csőszakatot. 205 m-ből, a kút fúrásakor beletört szerszám bolygatása közben, erős gázkitorést kaptak, amelynek mennyiségét 1934 szeptember 12-én napi 9000 m³-nek mérték. A gáz 98.8%-ban metán volt. Miután a beletört szerszámot kimenteni nem sikerült, 205 m-nél elferdítették a furatot és 254.50 m-ig mélyítették. Közben több szintből is kaptak gázt. 226.7—226.9 m között finom, október 9-én az éles homokból rövid ideig napi 22.000 m³ gázmennyiség áramlott. Ezenkívül 249.77 m-nél és 253.6—254.5 m-ig jelentkezett földigáz. Később a 209.36—251.40 m-ig terjedő lyukszakaszból — a 102-es lyukgatott csöveken át — hónapokon keresztül ömlött lüktetve a földigáz, fokozatosan csökkenő mennyiségben. 1934 október 26-tól 1935 január 22-ig a gáz napi 13,852 m³-ről 566 m³-re csökkent. 1935 június végén pedig — amikor újra vizsgálták a kutat — már nem mérhető kis mennyiségekben áramlott, noha a lyukban volt 23 m magas, iszapos vízoszlopot kitakarították. Ezekután a vizsgálatot befejezve, a 102 és 137 mm Ø-ű bélésű csőszakatokat kihúzták.

Órszentmiklós főtéren lévő kutat (II. sz. fúrás), melyet 1913/14-ben fúrtak, 1935-ben vizsgálták meg, amikor nyugalmi vízszinét — 1.25 m-ben találták. Vízét megelemezve: Cl=14.406, Br=0.115 és J=0.03195 g/l volt, számított NaCl-tartalma pedig 23.749 g/l. A 90 mm Ø-ű súlyosbitórúddal 448.82 m-ig sikerült behatolni, ahol is bélésű csővezete 60 mm Ø-re horpadt össze. Miután ezt kikörtézni nem sikerült, sem pedig a 4 mm falvastagságú és 133 mm Ø-ű bélésű csövet kihúzni (húzáskor a cső apamenetéből kiugrott), csak eredeti kiképzési módja mellett lehetett a kutat megvizsgálni. Alul haranggal ellátott 1³/₄“-os rudazatot és ebbe 3³/₄“-os légsövet építve be különböző mélységekig, maximálisan 8.5 l/p sósvizet és napi 450 m³ gázt (97.8%-ban metán) sikerült belőle kompresszorozással termelni. Abbahagyva a kompresszorozást, csakhamar megszűnt a víz-, majd a gázömlés is. A legkitartóbb ömlés 25 óra hosszát tartott, amikor is 5 l/p víz és 300 m³/nap gáz áramlott.

Látjuk tehát, hogy a két kút közül a községből nedves, a Viczián-telepiből pedig száraz földigáz-ömléseket lehetett időközönként provokálni. A rövidebb-hosszabb ideig tartó fluktuáló gázáramlások azonban fokozatosan mindannyiszor jelentéktelenekre, sőt nullára redukálódtak.

Fenti kísérletek nyomán — szinte a kényszerűség erejével ható — három fő kérdéscsoport merült fel:

a) honnan származik az elvált rögben időnként tekintélyes mennyiségben felgyülemelő földigáz,

b) milyen utakon történik annak utánpótlása, van-e és milyen ebben a vertikális avagy a horizontális migrációnak, esetleg más faktorokkal kombinált szerepe,

c) lehet-e fenti körülmények ismeretében olyan geológiai szinttel számolni, amelyből — ha különleges tehnikai módszerekkel is — rentábilis módon földigázt és esetleg sós hévizet lehetne termelni?

Az Őrszentmiklósi III. sz. kincstári mélyfúrás szállítási munkálatai 1935 április 5-én kezdődtek. Maga a fúrás, a szerelés befejeztével, április 11-én indult meg. A 948.00 m-es talpmélységet 1936 február 16-án érték el. A rétegvizsgálatok s a kút végleges kiképzése 1936 május 10-ig tartott.

A harántolt kőzetek sztratigráfiai korbeosztását alábbiakban adhatom meg:

- 0.00— 0.30 m-ig holocén,
- 0.30— 5.80 m-ig pleisztocén,
- 5.80—879.05 m-ig középső oligocén (rupélien),
- 879.05—911.50 m-ig eocén,
- 911.50—948.00 m-ig felső triasz (nori emelet).

Az egyes korok, illetve emeletek rövid *kőzettani* és *öslénytani* sajátosságait a következőkben jellemezhetem.

A *holocént* hümuszos, agyagos homok, a *pleisztocént* meszes homok és agyag képviseli.

A *középső oligocén* 873.25 m vastag üledéksora főképp agyagmárgákból és márgás agyagokból áll, vékony, egy-két méter vastagságot csak ritkán meghaladó márgás homok és homokkő-rétegek, valamint márga- és mészmárgapadok közbetelepülésével. Közel az aljához egy tufás réteg is előfordul.

A rupéli emelet kisebbik, felső harmada csaknem egynemű agyagmárga. Homokos tagok inkább csak a közbülső nagyobbik és kissé lefelé eltolódott harmadában fordulnak elő, leggyakrabban az emelet középső ötödében. Az alsó, kisebbik harmadában márgák, a legalján pedig már mészmárgák is szerepelnek.

A rupéli emelet általában „agyagos“ üledéksorának mésztartalma tehát lefelé nő és középső harmadában elég gyakran tartalmaz homokos tagokat.

Az eocént alsó felében vékony, palás agyag-közbetelepülésekkel tarkított szürke és barnásszürke mészkövek építik fel.

A felső triasz, tetején pirittal átszótt, helyenként pseudo-oolitos, dachsteini mészkőből áll.

A pleisztocénben *Helix* és *Planorbis?* sp.-k héjtöredékei fordulnak elő, valamint bemosott *Dentalina* sp.-k, *echinus*-tüskék, *foraminiferák* és *ostracodák*.

Az oligocén középső emelete a szelvényleírásban felsorolt különösen gazdag foraminifera-faunával bővelkedett, mely csak a homokos övekben ritkult meg észrevehetően. Az oligocén alján Bryozoa és kagylótöredékek, belsejében pedig elszórtan echinustüskék, ostracodák és halfogak is előfordultak.

Az eocént *Nummulinák* és *Orthophragminák* jellemzik.

A triasz kori mészkő egyik vékonycsiszolatában pedig egy *Gyroporella* (cf. *vesiculifera*)-t sikerült Vigh dr.-nak meghatározni.

Gáz- és vízviszonyok.

A gáz és a víz ennél a fúrásnál is az impermeábilis középső oligocén kori rétegek közé települt, porózusabb homokos tagokhoz van kötve. Ennek megfelelően az első sós víz és földigáz — annak ellenére, hogy a fúrás, a lényegtelen pleisztocéntakarótól eltekintve, középső oligocénben indult — meglehetősen mélyen, 268.90 m-ben jelentkezett először, ott, ahol a rupéli agyagos-márgás üledéksorában először jelentkeznek homokos tagok. Lefelé, a mélyben is, ott, ahol porózus, homokos tagok már nincsenek, gáz és víz sincsen. Azonban a homokos kőzetek sem mind s főképp nem egyformán gáz- és vízvezetők. A legáltalánosabb s egyben élesebb különbség köztük, hogy — kisebb ingadozásoktól eltekintve — gáz- és víztartalmuk lefelé csökken. Ez a törvényszerűség független pórusvolumenüktől és kapacitásuktól.

A rendelkezésemre álló hely szűkreszabottsága nem engedi meg, hogy ezekkel, valamint a víz és gáz kölcsönös viszonyával s az azokból folyó kísérő jelenségekkel itt érdemben foglalkozzak. Ennek a fúrásnak az ebből a nézőpontból beható tanulmányt érdemlő és kívánó tanulságaival külön szeretnék foglalkozni s ezért alábbiakban egy-két adattal röviden éppen csak jellemezem a fenti viszonyokat.

268.90—284.55 m-ből körülbelül 6500—7000 m³/nap földigáz és körülbelül 70 l/p erősen sós víz jelentkezett. Ezeket a fluktuálva ömlő mennyiségeket azonban csak bizonyos manipulációk és lyukkiképzési módok mellett sikerült, s akkor is csak pár napra biztosítani. A viszonyok jellemzésére szolgáljanak az alábbiak:

80 m-ig kanalizva le a víznívót, ott körülbelül 60 l/p volt a vízhozrafolyás és 70—60 m-es vízszintnél körülbelül napi 2000 m³ a gáz mennyisége. Kanalizás után a gáz még 4—5 óra hosszát „dolgozott”, majd lassan csendesedett s a víznívó —33 m-ben állandósult.

Később, hasonló körülmények között napi 5436 m³ gázömlést mértek. A lyukat ekkor lezárva, a gáz nyomása 25 perc alatt 4.8 atm.-ra emelkedett. Utána kinyitva a lyukat, megindult a gázos víz ömlése.

Június 3-án napi 8000—10.000 m³ gázt is mértek, de ez az ömlés $\frac{3}{4}$ nap alatt fokozatosan megszűnt. Fenti kanalizó kísérletek a 282 mm Ø-ű csőrákaton át történtek. A kisebb csőátmérőkkel végrehajtott vizsgálatok eredményeit a következőkben jellemezhetem.

A 138/246-os kombinált csőrákaton át való kanalizás után június 6-án napi 15.000 m³-nek megfelelő gázömlést mértek, anélkül azonban, hogy az ömlést állandósítani sikerült volna.

A lyukba beépített harangos rudazaton át, a gázos víz +8 m magasságig szökött fel.

A percnként végzett mérések szerint napi 6500—7000 m³ gáz áramlott, 18—20 percnként erupciószerű jelenségekben kulmináló ritmusokban. Kezdetben a gáz napi 7000 és 26.000 m³ mennyiségeknek megfelelő ingadozásokkal ömlött. Később az egy erupciós időszaknak megfelelő gázömlés egy napra átszámított minimuma 1750 m³, maximuma 21.600 m³ volt (átlagban 5500 m³/nap). A gázmennyiség fokozatosan csökkent, úgyhogy állandó ömlést végeredményben a szűk rudazaton keresztül sem sikerült elérni. Június 18—19-én pl. már csak 4000 m³/nap volt a gáz és 9 l/p a felszínre ömlő víz mennyisége.

Utána a 102 mm Ø-ű csőrákaton keresztül — előzetesen szivattyúzva, majd kanalizva a vizet — már fenti mennyiségeket sem sikerült elérni, sőt a beépített rudazaton keresztül sem indult meg a gáz- és vízszolgáltatás. A szabaddá tett lyukban a víznívó 180 m-ben volt s nem is emelkedett.

Az ebből a mélységből származó gáz és víz elemzési eredményei alábbiak:

	G á z	Térf. %
CH ₄	98.8
C _n H _{2n+2}	—
CO ₂	—
O ₂	—
N ₂	1.2
	Összesen	100.0

	Víz	g/l
Chlorion tartalma	10'755
A belőle számított NaCl.....	17'730
A vízben jód és bróm jelenléte is kimutatható volt.		

285.10—292.30 m mélységből nagyobb mennyiségű földgáz és kevés sós víz jelentkezett.

A rétegeket a 102 mm Ø-ű csőrákaton keresztül vizsgálva meg, július 5-én napi 17.000 m³-nek megfelelő gázmennyiséget mértek. A csövet különböző mélységekig építve be, azon keresztül a gáz a vizet előbb kidobta, majd mikor a lyukban a kérdéses mélységekig víz már nem volt, a gáz szárazon ömlött. A gáz mennyisége fokozatosan csökkent, előbb 9000, majd július 14-én 6000 m³ napi mennyiségre. A 102-es csőrákat kiépítése után a 282-es csövön keresztül 7000 m³/nap, majd a beépített 243-as rakaton keresztül 7500—8000 m³/nap gáz áramlott. A gáz mennyisége azonban lassan csökkent.

Ebből a gázból július 16-án — amikor a lyukból napi 6364 m³-nek megfelelő mennyiségben áramlott — vett minta elemzési eredménye:

	Térf. %
CH ₄	76'0
C _n H _{2n+2}	—
CO ₂	—
O ₂	4'7
N ₂	19'3
Összesen	100'0

Az O és N aránya levegő hozzákeveredésére vall.

314.75—315.43 m-ig terjedő homokból víz- és gázzaporulat nem volt megállapítható.

371.20—373.90 m között lévő homokos rétegek vizet nem, gázt pedig csak *nyomokban* szolgáltatnak.

378.20—392.05 m közötti homokos tagok, 330 m-es depresszió mellett, 8 l/p vizet és kevés gázt (nem mérhető mennyiségben) szolgáltatnak.

398.15—402.90 m-ig terjedő mélységben helyetfoglaló két homokréteg kevés vizet nyelt el.

407.20—445.60 m-ig a homokosabb tagokból erős kanalizásra kevés gáz- és vízhozáfolyást lehetett megállapítani.

190 m-ig apasztva a vízszintet, gáz jelentkezett,

330 m-ig apasztva a vízszintet, 629 m³/nap a gáz és 5 l/p a víz-hozzáfolyás,

270 m-ig emelkedett vízszintnél 480 m³/nap a gáz- és 4 l/p a víz-hozzáfolyás, amely mennyiségek a vízszint további emelkedésével fokozatosan csökkentek.

A 445 m-ből származó vízminta elemzési eredményei:

Chlorion-tartalom	12.89 g/l
A belőle számított NaCl	21.255 g/l

442.75—501.40 m-ig terjedő rétegsorban lévő homokos tagok, erős kanalizásra is csak *kevés vizet*, de *gázt*, mérhető mennyiségben nem adtak.

Az 500 m-ből származó vízminta:

Chlorion-tartalom	11.399 g/l
Számított NaCl	18.792 g/l

501.60—530.20 m között gyéren előforduló, homokos kőzetek kanalizásra 1.2 l/p *vizet* és 70 m-ig apasztott vízszintnél napi 360 m³ *gázt*, 130 m-ig apasztott vízszintnél napi 456 m³ *gázt* szolgáltatottak, mely mennyiségek kanalizása után csakhamar jelentéktelenekre redukálódtak.

A 445—530 m-ből vett vízminta:

Chlorion-tartalma	12.71 g/l
Számított NaCl	20.95 g/l

529.70—532.20 m közötti rétegek erős kanalizásra *kevés vizet* és *gázt* adtak, mégpedig 108 m-ig apasztott víznívónál 0 m³/nap *gázt* és 0 l/p *vizet*, 190 m-ig apasztott víznívónál 0 m³/nap *gázt* és 5 l/p *vizet*, 325 m-ig apasztott víznívónál 432 m³/nap *gázt* és 8 l/p *vizet*.

A gáz 216 m-es vízállásánál jelentkezett.

531.00—570.30 m-ig terjedő szakasz homokos rétegei sem *vizet*, sem pedig *gázt* nem szolgáltatottak, még 267 m-ig lekanalizott víznívónál sem.

567.30—639.70 m közötti rétegek *gázt* és *vizet* nem adtak.

637.20—719.25 m közötti rétegek *gázt* és *vizet* nem adtak, (200 m-ig apasztott víznívónál sem).

719.60—855.00 m-ig terjedő rétegek a vízszintnek 90 m-ig való lekanalizásakor sem *gáz*-, sem vízhozzáfolyást nem mutattak s csak annak 110 m-ig való lekanalizásakor jelentkezett *kevés víz*.

A 850 m-ből öblögetés mellett vett gáz elemzési eredménye:

	Térf. %	
CH ₄	2.3	
C _n H _m	—	
CO ₂	—	
O ₂	18.4	} levegő!
N ₂	79.3	
Összesen	100.0	

850.00—948.00 m közötti lyukszakasz nyugalmi vízszintje —70 m körül alakult ki. Kompresszorral kezdetben 65, majd 40 l/p sótalan, gázszagú, dugattyús szivattyúval 40 l/p kénesszagú?, *kellemesen savanykás ízű vizet* sikerült belőle termelni s nyomokban gázt (szénsav).

A 844—945 m-ből származó gáz- és vízminta elemzése az alábbi eredményeket szolgáltatta:

G á z	Térf. %	
CH ₄	1.7	
C _n H _m	—	
CO ₂	33.4	} (víz, savanykás íze, szénsav)
O ₂	9.7	
N ₂	55.2	} levegő?!
Összesen	100.0	
V í z	g/l	
Chlorion	0.174	
Számított NaCl	0.287	} (kevés, izlésre nem érzik.)

Fentiekből tehát az tűnik ki, hogy a földgáz- és sósvíz-tartalom már az oligocénben lefelé rohamosan csökken. A fekvő eocénben és triászban pedig lényegében csak sótalan, szénsavas víz van s az is aránylag kis nyomás alatt (nyugalmi vízszíne —60—70 m).

A fúrógép erőgépét, a motort, 1935 július 26-tól 1935 október 10-ig a 282/243-as csőközből áramló gázzal hajtották. A csőköz a 285.10—378.20 m-ig terjedő rétegsort nyitotta ugyan meg, a gáz azonban minden bizonnyal a 285.10—292.30 m között fekvő homokos kőzetekből származott. Ez a csőközi gáz felhasználásának kezdetén napi 5000 m³ volt s mint már említettem, lassan csökkent. Július 14-én 2500, augusztus 26-án 2100, szeptember 8-án 672 m³/nap mennyiségben áramlott. Október 10-én már nem volt elegendő a motor hajtására, november első napjaiban pedig körülbelül napi 144 m³-re apadt.

A 243/207-es csőközzel (378.2—531.0 m) feltárt rétegek vizsgálatakor fentebb részletesebben ismertetett depressziók melletti kisebb gázmennyiségeket szolgáltatottak. Meg kell azonban említenem, hogy a 207 mm Ø-jű csőakat vízzárás melletti leállításakor a 243/207-es csőközből napi 1296 m³-nek megfelelő gázmennyiség áramlott, de az ömlés lassan megszűnt. Valószínű, hogy ez csak a kanalizálás alatt a cső mögött felszaporodott gáz volt.

Fúrás közben a következő fenékhőmérsékleteket mérték:

391	m-ben	...	...	...	+39° C	(=12.70 m/1° C)
444.5	«	...	...	...	41.2°C	(=13.52 m/1° C)
501	«	...	...	...	45.3°C	(=13.55 m/1° C)
600	«	...	...	...	51.0°C	(=14.08 m/1° C)
700	«	...	...	...	58.0°C	(=14.11 m/1° C)
801.83	«	...	...	...	64.5°C	(=14.29 m/1° C)
875.05	«	...	...	...	69.5°C	(=14.32 m/1° C)
875.10	«	...	...	...	69.5°C	(=14.32 m/1° C)
945.00	«	...	...	...	71.0°C	(=15.11 m/1° C)

A 391 és 945 m mélységben mért hőmérséklettől eltekintve, a hőmérséklet a mélységgel lineárisan nő. Ugyancsak állandóan nő a mélységgel a geotermikus grádiens is.

A megfelelő mélységekhez tartozó, feltűnően alacsony geotermikus grádienseket zárójelben adtam meg. Utóbbiakat 9.8° C-os évi középhőmérséklet, valamint 20 m-es neutrális zónamélység feltételezése mellett számítottam ki.

A régi községi kútban, 448.5 m mélységben, 43.5° C-t mértek, amiből a fent megadott módon számított geotermikus grádiens 12.71-nek adódik.

E kútból végeredményben — végleges kiképzési formájában is — csak mintegy napi 3000 m³ földigázt és 10 l/p sós vizet sikerült felszínre hozni. Ezt is csak úgy — hogy a szelvényben látható csőkiképzés mellett, a 102 és 320 mm Ø-jű csőakatok csőközébe 262 m mélyséig ⁵/₄°-os rudazatot építettek be s úgy a csőközöket, mint a 102-es csövet letömítették. A gáz és víz az ⁵/₄°-os rudazaton át ömlik s főtömegében valószínűleg a 268.90—284.50 és 285.10—292.30 m közötti rétegből származik.

E hozamok mellett a 102 mm Ø-jű csőben a nyomás 7 atm. körüli volt, a 102/320-as csőközben pedig 0.1 atm-val kevesebb.

A 102-es csőből — amely a gázvezető rétegek mélységében szűrővel van ellátva — még a beléje épített ⁵/₄°-os rudazaton keresztül sem sikerült a víz- és gázömlést állandósítani.

Később a csöközből túlfolyó hozamok is lassan csökkenő tendenciát mutattak — bár a víznek körülbelül 180—190 m-ig való lekanalazása mellett, még 1936 októberében is napi 800—1500 m³ földigázt sikerült a lyukból termelni.

E fúrással harántolt rétegsor és faunája az alábbi:

- 0.00— 0.30 m Barna, húmosos, agyagos homok.
 0.30— 3.20 m Sárga, meszes homok.
 3.20— 4.50 m Szürkésárga, csillámos, homokos, márgás agyag.
Helix sp.
 4.50— 5.80 m Sárga, márgás homok.
Helix vagy *Planorbis* sp. héjtöredékei.
 5.80— 7.50 m Sárga, kissé homokos agyagmárga.
 7.50—268.90 m Kékesszürke agyagmárga.
 268.90—269.08 m Kékesszürke, homokos agyagmárga, homokos betelepüléssel.
 269.08—270.95 m Kékesszürke agyagmárga.
 270.95—274.15 m Szürke, márgás homok, agyagmárga betelepüléssel.
 274.15—274.70 m Kékesszürke, homokos agyagmárga és szürke, homokos márgás agyag.
 274.70—290.40 m Kékesszürke agyagmárga, homokkő betelepüléssel.
 290.40—294.95 m Szürke, homokos, márgás agyag, meszes homokkő betelepülésekkel.
 294.95—314.75 m Szürke és kékesszürke, részben kissé homokos agyagmárga, vékony homokkő betelepülésekkel.
 314.75—315.43 m Szürke, összeálló homok.
 315.43—318.15 m Kékesszürke, kissé homokos agyagmárga.
 318.15—318.30 m Sötétebb szürke, márgás homok.
 318.30—331.00 m Szürke, kissé homokos agyagmárga, homokkő betelepüléssel.
 311.00—331.25 m Szürke, erősen homokos, márgás agyag.
 331.25—335.65 m Szürke agyagmárga.
 335.65—348.65 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
 348.65—348.90 m Szürke, márgás homok.
 348.90—370.90 m Szürke, részben kissé homokos agyagmárga.
 370.90—371.20 m Barna és szürke, homokos, márgás agyag.
 371.20—371.50 m Szürke, murvás, márgás homok.
 371.50—373.90 m Váltakozva szürke agyagmárga, homokos, márgás agyag és márgás homok.
 373.90—382.80 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

- 382.80—458.80 m Szürke, homokos, márgás agyag és agyagmárgák, agyagos, meszes vagy murvás homok és homokkő betelepülésekkel.
- 458.80—467.45 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 467.45—467.65 m Szürke, meszes homokkő.
- 467.65—470.15 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 470.15—480.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
- 480.30—482.30 m Szürke, márgás homok, kissé homokos, márgás agyag és összeálló durva homok.
- 482.30—483.30 m Szürke, kissé agyagos, durva meszes homok.
- 483.30—485.35 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.
- 485.35—485.60 m Világosszürke, durva márgás homok.
- 485.60—488.20 m Szürke, homokos, márgás agyag.
- 488.20—490.70 m Szürke, márgás homok.
- 490.70—494.10 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
- 494.10—494.70 m Szürke, márgás homok.
- 494.70—525.98 m Szürke agyagmárga, homokkő betelepülésekkel.
- 525.98—545.45 m Szürke agyagmárga és homokos márgás agyag, valamint meszes homok és homokkő váltakozása.
- 545.45—559.15 m Szürke kissé homokos és homokos márgás agyag, egymással váltakozó rétegei, homokkő betelepülésekkel.
- 559.15—562.60 m Szürke, márgás agyag, homokkő betelepüléssel.
- 562.60—572.85 m Szürke agyagmárga.
- 572.85—588.40 m Egymással váltakozó, világosszürke, homokos és kissé homokos, márgás agyag.
- 588.40—593.50 m Szürke, márgás agyag.
- 593.50—597.40 m Szürke agyagmárga.
- 597.40—611.20 m Egymással váltakozó kemény, sötétszürke agyagmárga és szürke, homokos, márgás agyag, vékony, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 611.20—613.80 m Szürke, márgás agyag, homokkő és kemény agyagmárga betelepülésekkel.
- 613.80—623.35 m Szürke, homokos, márgás agyag, kissé homokos, márgás agyag betelepüléssel.
- 623.35—624.90 m Kemény, sötétszürke, márga, homokkő beágyazással.
- 624.90—641.00 m Egymással váltakozó, kemény, sötétszürke, palás, márga és szürke, homokos, márgás agyag, homokkő betelepülésekkel.
- 641.00—660.10 m Szürke és barnásszürke agyagmárga.

- 660.10—718.40 m Egymással váltakozó, kemény, helyenként palás, szürke márga és agyagmárga, vékony, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 718.40—738.00 m Egymással váltakozó palás, szürke és sötétszürke, márgás agyag és szürke agyagmárga, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 738.00—739.70 m Szürke, márgás agyag.
- 739.70—791.65 m Részben palás, szürke és sötétszürke agyagmárga, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.
- 791.65—793.50 m Palás, sötétszürke márga, sötétszürke, kissé márgás agyaggal váltakozva.
- 793.50—826.95 m Palás sötétszürke, márgás agyag.
- 826.95—827.40 m Szürke agyagmárga, palás, sötétszürke, márgás agyag betelepüléssel.
- 827.40—827.95 m Sárgásszürke agyagmárga, mészmárga betelepüléssel.
- 827.95—844.15 m Sötét barnásszürke, palás agyag, szürke agyagmárga betelepüléssel.
- 844.15—846.10 m Szürke mészmárga, agyagmárga betelepüléssel.
- 846.10—851.20 m Sötét barnásszürke, palás agyag, szürke mészmárga és agyagmárga betelepüléssel.
- 851.20—852.35 m Sötét, barnásszürke, palás agyag, homokkő betelepüléssel.
- 852.35—860.80 m Sötét, barnásszürke palás, márgás agyag, erősen meszes agyagmárga beagyazással.
- 860.80—874.95 m Sötét, barnásszürke, palás, márgás agyag, szürke mészmárga és vulkáni tufa beagyazással.
- 874.95—875.20 m Szürkés, fehér puha márga.
- 875.20—878.60 m Szürke pirites, durva, agyagos tufás (?) homok, sötét és barnásszürke, palás agyagmárga és kemény, szürke tufás (?) agyag betelepülésekkel.
- 878.60—879.05 m Szürkésfehér, puha márga (mésziszap).

A középső oligocénben (5.80—879.05 m-ig) alábbi foraminiferák fordulnak elő nagy tömegben:

Ammodiscus charoides J.-P.

Cyclamina placenta R s s.

Cyclamina latidorsata B o r n.

Cornuspira involvens R s s.

Cornuspira oligogyra H a n t k.

Cornuspira polygyra R s s.

Biloculina depressa d'O r b.

Biloculina ringens L a m.

Miliolina (Triloculina) tricarinata d'O r b.

- Miliolina (Triloculina) sp.*
Planispirina celata Costa.
Spiroloculina tenuis Czjz.
Spiroloculina limbata Bornem.
Lagena sulcata Walk.-Jac.
Lagena striata Will.
Lagena apiculata Rss.
Lagena sp.
Nodosaria radícula L.
Nodosaria badenensis d'Orb.
Nodosaria spinicosta d'Orb.
Nodosaria obliquestriata Rss.
Nodosaria exilis Neug.
Nodosaria bacillum Defr.
Nodosaria bifurcata d'Orb.
Nodosaria lateingata Gumb.
Nodosaria crassa Hantk.
Nodosaria (Dentalina) boueana
d'Orb.
Nodosaria (Dentalina) equisetiformis
Schwag.
Nodosaria (Dentalina) verneuili
d'Orb.
Nodosaria (Dentalina) simplex
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) consobrina.
Nodosaria (Dentalina) reitzi
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) plebeia
Rss.
Nodosaria (Dentalina) filiformis
d'Orb.
Nodosaria (Dentalina) zsigmondyi
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) vásárhelyi
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) hoernesii
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) pungens
Rss.
- Nodosaria (Dentalina) acuta*
d'Orb.
Nodosaria (Dentalina) intermedia
Hantk.
Nodosaria (Dentalina) soluta Rss.
Nodosaria (Glandulina) laevigata
d'Orb.
Marginulina glabra d'Orb.
Marginulina recta Hantk.
Fronicularia sp.
Flabellina budensis Hantk.
Polymorphina problema d'Orb.
var. *deltoidea* Rss.
Cristellaria wetherelli Jon.
Cristellaria arcuata d'Orb.
Cristellaria crassa d'Orb.
Cristellaria sp.
Cristellaria propinqua Hantk.
Cristellaria (Robulina) cultrata
Montf.
Cristellaria (Robulina) vortex
Ficht.-Moll.
Cristellaria (Robulina) rotulata
Lam.
Cristellaria (Robulina) kubinyi
Hantk.
Cristellaria (Robulina) arcuato-
striata Hantk.
Cristellaria (Robulina) inornata
d'Orb.
Cristellaria (Robulina) depauper-
rata Rss.
Textularia carinata d'Orb.
Textularia trochus d'Orb.
Textularia budensis Hantk.
Gaudryina reussi Hantk.
Gaudryina siphonella Rss.
Clavulina szabói Hantk.
Clavulina communis d'Orb.
Bigennerina capreolus d'Orb.

- | | |
|--|---|
| <i>Bolivina pectinata</i> H a n t k. | <i>Truncatulina osnabrugensis</i> |
| <i>Bolivina semistriata</i> H a n t k. | M ü n s t. |
| <i>Bolivina nobilis</i> H a n t k. | <i>Truncatulina ungeriana</i> d' O r b. |
| <i>Bolivina punctata</i> d' O r b. | <i>Truncatulina reticulata</i> C z j z. |
| <i>Chilostomella ovoidea</i> R s s. | <i>Truncatulina lobatula</i> W a l k.- |
| <i>Allomorphina trigona</i> R s s. | J a c. |
| <i>Allomorphina macrostoma</i> K a r r. | <i>Truncatulina haidingeri</i> d' O r b. |
| <i>Cassidulina crassa</i> d' O r b. | <i>Truncatulina propinqua</i> R s s. |
| <i>Cassidulina subglobosa</i> B r a d y. | <i>Truncatulina costata</i> H a n t k. |
| <i>Bulimina truncana</i> G ü m b. | <i>Truncatulina cryptomphala</i> R s s. |
| <i>Bulimina ovata</i> d' O r b. | <i>Truncatulina roemeri</i> R s s. |
| <i>Bulimina elongata</i> d' O r b. | <i>Anomalina grosserugosa</i> G ü m b. |
| <i>Bulimina inflata</i> Seguenza | <i>Heterolepa dutemplei</i> d' O r b. |
| <i>Pleurostomella alternaus</i> | <i>Rotalia soldanni</i> d' O r b. |
| S c h w a g. | <i>Pulvinulina schriebersii</i> d' O r b. |
| <i>Uvigerina pygmaea</i> d' O r b. | <i>Pulvinulina elegans</i> d' O r b. |
| <i>Uvigerina canariensis</i> d' O r b. | <i>Pulvinulina umbonata</i> R s s. |
| <i>Globigerina bulloides</i> d' O r b. | <i>Pulvinulina affinis</i> H a n t k. |
| <i>Globigerina bulloides</i> d' O r b. | <i>Nonionina umbilicatula</i> M o n - |
| var. <i>triloba</i> R s s. | t a g u. |
| <i>Sphaeroidina bulloides</i> d' O r b. | azonkívül: |
| <i>Pullenia sphaeroides</i> d' O r b. | <i>Bryozoa</i> , |
| <i>Pullenia quinqueloba</i> R s s. | <i>Echinida</i> tüskék, |
| <i>Discorbina</i> sp. | <i>ostracodák</i> , |
| | halfogak. |

879.05—886.80 m Szürke mészkő.

Nummulinák, Orthophragminák, Miliolina sp.

886.80—899.60 m Barnásszürke mészkő.

Orthophragminák.

899.60—904.15 m Világos, barnásszürke kalciteres mészkő sötét, barnásszürke, palás agyag betelepüléssel.

Nummulinák, Orthophragminák.

904.15—911.50 m Barnásszürke mészkő, sötét, barnásszürke palás agyag közbetelepülésekkel.

Orthophragminák.

911.50—918.80 m Fehér dachsteini mészkő, pirit erekkel.

918.80—(948.00) m Fehér dachsteini mészkő.

933.50 m *Gyroporella* (cer. *vesiculifera*).

CSOMÁDI I. SZÁMÚ FÚRÁS.¹

Helyét, a csomádi Magas-hegyen, a geológiailag és geofizikailag kimutatott relatív maximumra, Pávai Vajna Ferenc dr. és Rozlozsnik Pál tűzte ki.

Ennél a fúrásnál a szállítás és előkészítőmunka, stb. 1936 május hó 11-én kezdődött, maga a fúrás május 28-án. 1937 március 6-án érték el az 1000.40 m-es végmélységet. A csövek elvágásával, visszahúzásával, a lyuk betömésével s a fúróberendezésnek Bükkszik-re való elszállításával 1937 április 28-ára készültek el.

Fúrás közben sok nehézséget okoztak az omlásra és duzzadásra hajlamos rétegek, melyek úgy a fúrócsöveket, mint a többnyire előfúratban dolgozó szerszámot gyakran megfogták.

A harántolt rétegsor korviszonyait és rövid jellemzését alábbiakban foglalhatom össze:

- 0.00— 1.30 m-ig holocén: hűmúszos, kissé agyagos homok.
 1.30— 1.70 m-ig pleisztocén: sárga, homokos, márgás agyag, homok betelepüléssel és mészkonkréciókkal.
 1.70— 460.75 m-ig kattiai (felső oligocén): főleg márgás és homokos kőzetek váltakozása vékony homokkő és szén-csíkokkal s a korra utaló foraminiferákkal.
 460.75—1000.40 m-ig rupéli (középső oligocén): agyagmárga, 899 és 915 m között valamivel homokosabb jelleggel, igen sok foraminiferával.

A rupéli rétegben pontosan 899.70 m-ben kezdődő valamivel homokosabb és kissé gázos szinttáj — úgy üledék-kőzettani, mint paleontológiai alapon is — jól azonosítható volt a III. számú Őrszentmiklósi fúrás, 268.90 m-énél kezdődő gázdús szinttel. Az agyagmárga komplexus homoktartalma ugyanis az Őrszentmiklósi fúrásban a gázszint felett 156.30 m-el hirtelen 1% alá esik, a csomádi fúrásban ugyanez viszont 685.30 m-nél következett be (tehát 214.4 m-el magasabban, mint a gázszint).

A *Clavulina szabói* Hantk. első ép példányai mindkét fúrásban durván 150 m-el (az Őrszentmiklósiban 145 m-el, a csomádiban 159.4 m-el) magasabban léptek fel, mint ahol a gázos szintet megütötték. Ezen az alpon Majzon dr. a gázos horizontot körülbelül 6 m-es különbséggel előre kiszámította.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: dr. Kulcsár és dr. Majzon.

A rétegsor petrográfiai és fizikai jellegénél fogva igen vízszegénynek bizonyult. A 130.70—139.10 m között megnyitott rétegek például, 75 m-ig lekanalazva le a lyukban lévő öblögető-vizet — ebben a mélységben mindössze 20 perliter hozzáfolyást mutattak. Hasonló, sőt még nagyobb, helyenként egészen 150 m-ig lekanalazott vízoszlop mellett, a mélyebb tagok is alig szolgáltatottak valami vizet. Csak példakép említem, hogy pl. a 250 és 300 m közötti homokosabb tagok 115 m mélységben, 10 l/p vízhozzáfolyást mutattak. Ugyancsak kevés vízhozzáfolyást mutatott a 378.95—387.05 m közötti rétegöslet, valamint a 899.70 és 900.15 m közötti réteg, mely földigázon kívül körülbelül 8—9 l/p sósvíz hozzáfolyást árult el. Még a 899—915 m közötti homokosabb tagok is legfeljebb —40 m körüli magasságig nyomták fel vizüket.

A gáztartalomra szakaszosan és tüzetesen megvizsgált lyukban az első földigáznym a 263.60—269.50 m közötti mélységből jelentkezett. Kevés gáznymot szolgáltatott a 286.10—289.90 m és a 304.80—307.81 m közötti réteg is — de ezek nem voltak meggyujthatók. A 899.70 és 915.20 m között fekvő — s miként egyébként már kifejtettem, az őrszentmiklósinak megfelelő szint — körülbelül napi 300 m³-re becsülhető földigáz és kevés sós-víz hozzáfolyást mutatott.

A fúrás rétegsora és faunája alábbi:

- 0.00— 0.30 m Barna, hümuszos, kissé agyagos homok.
 0.30— 1.30 m Rozsdabarna, kissé agyagos homok.
 1.30— 1.70 m Szürkéssárga, meszes homok, durva kavicsal.
 1.70— 3.05 m Sárga és zöldesszürke, kissé homokos és homokos márgás agyag, sárgásszürke homok betelepüléssel és mészkonkréciós padocskákkal.

Truncatulina dutemplei d'O r b.

Rotalia beccarii L.

Nonionina communis d'O r b.

Nonionina depressula W. et J.

Echinus tüskék.

ostracoda.

- 3.05— 19.30 m Sárga csillámos, kissé homokos, márgás agyag.

Polymorphina lanceolata R s s.

Rotalia beccarii L.

Echinus tüske.

- 19.30— 50.70 m Szürke agyagmárga.

Polymorphina sp.

Textularia abbreviata d'Orb.

Bulimina elongata d'Orb.

Virgulina schreibersii Cziz.

Globigerina bulloides d'Orb.

Discorbina sp.

Truncatulina lobatula W. et J.

Nonionina communis d'Orb.

Nonionina depressula W. et J.

ostracoda,

halfog.

50.70— 51.60 m Sötét, zöldesszürke agyag.

51.60— 52.80 m Barna, homokos agyag, barna szén-nyommal.

52.80— 55.85 m Sárga márgás homok.

55.85— 56.40 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.

Nonionina depressula W. et J.

56.40— 56.90 m Sárgásszürke, agyagos homok, barna szén-erekkel.

56.90— 64.10 m Szürke agyagmárga.

Truncatulina haidingeri d'Orb.

Rotalia beccarii L.

Nonionina communis d'Orb.

Echinus tüske.

64.10— 64.50 m Szürke, homokos agyagmárga, apró kavicssal.

Nonionina depressula W. et J.

64.50— 71.05 m Kékesszürke, finom, márgás homok.

71.05— 71.40 m Szürke agyagmárga, barna szén-erekkel.

71.40— 73.25 m Szürke, puha márga.

73.25— 73.40 m Szürke, homokos, puha márga, apró kavicssal.

73.40— 87.10 m Szürke, puha márga.

87.10— 87.35 m Kékesszürke, durva, agyagos homok.

87.35— 89.35 m Szürke, durva, homokos agyagmárga, kevés apró-kavicssal.

Echinus tüske.

89.35— 98.40 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

Bulimina elongata d'Orb.

Nonionina communis d'Orb.

98.40— 99.10 m Világos, kékesszürke, márgás homok.

99.10— 112.80 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

112.80— 114.30 m Szürke, márgás homok, apró kavicssal.

114.30— 114.70 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

114.70— 116.00 m Kékesszürke, erősen homokos, márgás agyag.

- 116.00—116.95 m Szürke, homokos, márgás agyag, apró kavicssal.
- 116.95—121.00 m Világsszürke, homokos, márgás agyag.
- 121.0—121.15 m Szürke, meszes homokkő.
- 121.15—124.95 m Szürke, csillámos, finom, homokos agyagmárga.
Echinus túske.
- 124.95—125.15 m Szürke, meszes homokkő.
- 125.15—130.70 m Szürke, kissé homokos, puha márga.
- 130.70—133.20 m Világosszürke, erősen homokos agyagmárga.
Bolivina punctata d'O r b.
Echinus túske.
ostracoda.
- 133.20—138.10 m Szürke, homokos agyagmárga, apró kavicssal.
- 138.10—148.15 m Szürke, márgás homok, apró kavicssal.
- 148.15—150.30 m Világosszürke, erősen homokos agyagmárga, apró kavicssal.
- 150.30—153.00 m Szürke és világosszürke, puha márga.
Echinus túske.
- 153.00—159.40 m Szürke, erősen homokos agyagmárga.
- 159.40—161.10 m Szürke, puha márga.
- 161.10—164.90 m Kékeszürke, márgás homok.
- 164.90—166.45 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyagmárga.
Nonionina depressula W. et J.
- 166.45—167.80 m Világosszürke, márgás homok.
- 167.80—179.15 m Szürke, homokos agyagmárga.
- 148.15—150.30 m Világosszürke, erősen homokos agyagmárga, apró kavicssal.
- 179.15—187.00 m Világosszürke, erősen homokos agyagmárga.
- 187.00—191.60 m Szürke agyagmárga.
- 191.60—193.65 m Szürke, csillámos, márgás homok, kagylóhéj-töredék.
- 193.65—196.00 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
- 196.00—199.25 m Szürke, csillámos, homokos agyagmárga.
- 199.25—200.85 m Szürke agyagmárga, alsó részében szén-erekkel, kagylóhéj-töredék.
Nonionina depressula W. et J.
Nonionina umbilicatula M o n t a g u.
Echinus túske.
- 200.85—201.20 m Szürke, homokos agyagmárga.
kagylóhéj-töredék.
Echinus túske.

- 201.20—203.25 m Szürke, alsó részében, kissé homokos agyagmárga.
Rotalia beccarii L.
molusca héjtöredékek.
Echinus tüske.
- 203.25—203.40 m Sárgásszürke, meszes homokkő.
- 203.40—206.40 m Világos sárgásszürke és kékesszürke, homokos agyagmárga.
Meretrix incrassata S o w.
Pectunculus obovatus L a m.
 egyéb kagyló cserepek.
- 206.40—221.30 m Szürke, puha márga.
Bolivina punctata d' O r b.
Echinus tüske.
- 221.30—230.90 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyagmárga.
Miliolina (Triloculina) sp.
Miliolina (Triloculina) consobrina d' O r b.
Polymorphina gibba d' O r b.
Polymorphina cf. *lanceolata* R s s.
Textularia hauerii d' O r b.
Bolivina punctata d' O r b.
Truncatulina osnabrugensis M ü n s t.
Polystomella crispa L.
Nonionina communis d' O r b.
Nonionina depressula W. et J.
Nonionina umbilicatula M o n t a g u.
Pectunculus obovatus L a m.
Echinus tüskék,
ostracoda.
- 230.90—232.10 m Szürke, durva, homokos, agyagmárga, kavicsal.
- 232.10—234.80 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
Miliolina (Triloculina) sp.
Miliolina (Quinqueloculina) sp.
Heterolepa duteplei d' O r b.
Rotalia beccarii L.
Polystomella crispa L.
ostracoda.
- 234.80—236.60 m Szürke, kissé durva, márgás homok.
- 236.60—248.50 m Szürke, erősen homokos agyagmárga, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.

248.50—253.75 m Szürke agyagmárga.

Miliolina (Triloculina) inornata d'Orb.

Miliolina (Quinqueloculina) mayeriana d'Orb.

Miliolina (Quinqueloculina) sp.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

Polymorphina cf. lanceolata Rss.

Textularia hauerii d'Orb.

Bolivina punctata d'Orb.

Globigerina bulloides d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

Nonionina communis d'Orb.

Nonionina depressula W. et J.

Echinus tüske,

kagyló,

ostracoda.

253.75—262.55 m Kékesszürke, durva, homokos agyagmárga.

262.55—263.60 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

263.60—269.50 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.

269.50—273.40 m Szürke, csillámos, homokos agyagmárga, igen gyenge szénnyommal.

273.40—276.00 m Kékesszürke, homokos agyagmárga.

Bolivina punctata d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

Echinus tüske.

276.00—283.35 m Szürke és kékesszürke, homokos agyagmárga, felső-résében aprókavicsos.

283.35—286.10 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

Cristellaria sp.

Bolivina punctata d'Orb.

Echinus tüske,

ostracoda.

286.10—289.90 m Szürke, homokos agyagmárga.

289.90—304.80 m Szürke agyagmárga.

304.80—307.81 m Kékesszürke, márgás homok.

307.81—309.40 m Szürke agyagmárga.

309.40—312.15 m Kékesszürke, homokos agyagmárga.

312.15—323.60 m Szürke agyagmárga.

323.60—324.00 m Barnásszürke, csillámos, kissé homokos agyagmárga szénerekkel.

Rotalia beccarii L.

Cerithium (Potamides) margaritaceum Brocc.

324.00—334.50 m Szürke agyagmárga.

334.50—335.00 m Barnászürke, kissé homokos agyagmárga.

Cerithium (Potamides) margaritaceum Brocc.

335.00—341.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

Truncatulina osnabrugensis Münst.

Echinus-tüske.

341.30—346.10 m Szürke, homokos agyagmárga.

Nonionina depressula W. et J.

Tympanotomus (Potamides) margaritaceus

Brocc.

Echinus-tüske.

346.10—349.75 m Szürke, homokos márgás agyag.

Echinus-tüske.

349.75—351.60 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

Echinus-tüske,

otalithus.

351.60—356.95 m Szürke, homokos, márgás agyag.

Nonionina depressula W. et J.

Echinus-tüske.

356.95—362.40 m Szürke, homokos agyagmárga.

Discorbina rosacea d'Orb.

Echinus-tüske.

362.40—365.50 m Barnászürke, homokos agyagmárga.

365.50—372.00 m Szürke, homokos agyagmárga.

372.00—378.95 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

378.95—387.05 m Szürke, homokos, márgás agyag, szürke, meszes homokkő betelepülésekkel.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

387.05—392.80 m Szürke, homokos, márgás agyag, helyenként barna sávokkal.

392.80—393.20 m Szürke, márgás homok.

393.20—397.90 m Szürke és világosszürke, homokos, márgás agyag.

Truncatulina osnabrugensis Münst.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

397.90—398.10 m Barnásfekete, szenes, erősen homokos agyag.

398.10—400.20 m Világosszürke, homokos, márgás agyag.

400.20—412.00 m Szürke, kissé homokos, márgás agyag.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

412.00—432.50 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyagmárga.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

Nonionina communis d'Orb.

432.50—437.50 m Szürke, csillámos, homokos agyagmárga.

Miliolina (Quinqueloculina) seminulum L.

Lagena sulcata W. et J.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

otolithus.

437.50—449.10 m Szürke, puha márga.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

449.10—449.95 m Barnásszürke, csillámos, homokos, márgás agyag, szénerekkel.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

449.95—458.95 m Sötétebbszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

458.95—460.75 m Szürke, csillámos, kissé homokos, márgás agyag.

Nodosaria badensis d'Orb.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

460.75—480.10 m Szürke, csillámos, kissé homokos agyagmárga.

480.10—505.30 m Szürke agyagmárga.

505.30—510.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

510.30—525.30 m Szürke agyagmárga.

525.30—530.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

530.30—545.30 m Szürke agyagmárga.

545.30—550.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

550.30—560.30 m Szürke agyagmárga.

560.30—575.30 m Kékesszürke agyagmárga.

575.30—580.30 m Szürke agyagmárga.

580.30—585.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

585.30—605.30 m Szürke agyagmárga.

605.30—610.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.

610.30—620.30 m Szürke agyagmárga.

620.30—899.70 m Kékesszürke agyagmárga.

- 899.70—900.15 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.
 900.15—900.80 m Szürke, rétegzett, palás agyagmárga.
 900.80—904.40 m Kékesszürke, palás agyagmárga, erősen homokos, márgás agyagbetelepüléssel.
 904.40—905.20 m Kékesszürke, palás agyagmárga, homokos, márgás agyagbetelepüléssel.
 905.20—906.20 m Kékesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag.
 906.20—906.85 m Kékesszürke, kissé homokos, márgás agyag.
 906.85—908.50 m Kékesszürke palás, kissé homokos agyagmárga, erősen homokos, márgás agyag vékony betelepüléseivel.
 908.50—908.70 m Kékesszürke, márgás homok.
 908.70—909.65 m Kékesszürke, kissé homokos agyagmárga.
 909.65—910.00 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag, apró kavicsal.
 910.00—910.25 m Kékesszürke, kissé homokos agyagmárga.
 910.25—910.35 m Sötétebbszürke, durva, homokos agyagmárga.
 910.35—915.00 m Kékesszürke, kissé homokos agyagmárga, apró mar-
 kazitumókkal.
 915.00—915.20 m Kékesszürke, durva, márgás homok, kevés apró ka-
 viccsal.
 915.20—(1000.40) m Szürke agyagmárga.

460.75 m-től kezdve alábbi foraminiferák fordulnak elő igen nagy tömegben:

- | | |
|---|---|
| <i>Biloculina sphaera</i> d'Orb. | <i>Cyclammina placenta</i> R s s. |
| <i>Biloculina ringens</i> L a m. | <i>Cyclammina latidorsata</i> B o r -
n e m. |
| <i>Biloculina irregularis</i> d'Orb. | <i>Textularia trochus</i> d'Orb. |
| <i>Spiroloculina tenuis</i> C z j z. | <i>Textularia carinata</i> d'Orb. |
| <i>Spiroloculina limbata</i> d'Orb. | <i>Textularia budensis</i> H a n t k. |
| <i>Miliolina (Triloculina) gibba</i>
d'Orb. | <i>Verneuilina spinulosa</i> R s s. |
| <i>Miliolina (Triloculina) trigonula</i>
L a m. | <i>Verneuilina variabilis</i> B r a d y. |
| <i>Miliolina (Quinqueloculina) semi-</i>
<i>nulum</i> L. | <i>Bigenerina capreolus</i> d'Orb. |
| <i>Planispirina celata</i> C o s t a. | <i>Gaudryina reussi</i> H a n t k. |
| <i>Cornuspira involvens</i> R s s. | <i>Gaudryina siphonella</i> R s s. |
| <i>Rhabdammina abyssorum</i> | <i>Gaudryina rugosa</i> d'Orb. |
| M. S a r s. | <i>Clavulina communis</i> d'Orb. |
| <i>Ammodiscus charoides</i> J.-P. | <i>Clavulina szabói</i> H a n t k. |
| | <i>Bulimina contraria</i> R s s. |
| | <i>Bulimina pyrula</i> d'Orb. |

- Bulimina truncana* G ü m b.
Bulimina inflata S e g u e n z a.
Virgulina schreibersiana C z j z.
Bolivina pectinata H a n t k.
Bolivina punctata d' O r b.
Bolivina semistriata H a n t k.
Bolivina nobilis H a n t k.
Bolivina reticulata H a n t k.
Pleurostomella alternans
 S c h w a g.
Pleurostomella acuta H a n t k.
Cassidulina crassa d' O r b.
Cassidulina subglobosa B r a d y.
Chilostomella ovoidea R s s.
Allomorphina macrostoma
 K a r r.
Lagena sulcata W.-J.
Lagena hexagona W i l l.
Lagena sp.
Nodosaria (Glandulina) laevigata
 d' O r b.
Nodosaria radricula L.
Nodosaria badenensis d' O r b.
Nodosaria spinicosta d' O r b.
Nodosaria hispida d' O r b.
Nodosaria latejugata G ü m b.
Nodosaria acuminata H a n t k.
Nodosaria exilis N e u g.
Nodosaria (Dentalina) boueana
 d' O r b.
Nodosaria (Dentalina) soluta
 R s s.
Nodosaria (Dentalina) filiformis
 d' O r b.
Nodosaria (Dentalina) intermedia
 H a n t k.
Nodosaria (Dentalina) pauperata
 d' O r b.
Nodosaria (Dentalina) zsigmon-
dyi H a n t k.
- Nodosaria (Dentalina) approxi-*
mata R s s.
Nodosaria (Dentalina) vásár-
helyii H a n t k.
Nodosaria (Dentalina) gümbeli
 H a n t k.
Nodosaria (Dentalina) acuta
 d' O r b.
Flabellina budensis H a n t k.
Frondicularia tenuissima
 H a n t k.
Marginulina glabra d' O r b.
Marginulina behmi R s s.
Cristellaria wetherellii J o n.
Cristellaria gladius P h i l.
Cristellaria propinqua H a n t k.
Cristellaria arcuata d' O r b.
Cristellaria gibba d' O r b.
Cristellaria (Robulina) crassa
 d' O r b.
Cristellaria (Robulina) inornata
 d' O r b.
Cristellaria (Robulina) vortex
 F.-M.
Cristellaria (Robulina) rotulata
 L a m.
Cristellaria (Robulina) depaupe-
rata R s s.
Cristellaria cultrata M o n t f.
Cristellaria (Robulina) arcuato-
striata H a n t k.
Cristellaria (Robulina) kubinyii
 H a n t k.
Polymorphina elegantissima P.-J.
Polymorphina gibba d' O r b.
Polymorphina problema d' O r b.
 var. *deltoidea* R s s.
Polymorphina acuta H a n t k.
Uvigerina pygmaea d' O r b.
Uvigerina tenuistriata R s s.

<i>Uvigerina canariensis</i> d'Orb.	<i>Anomalina grosserugosa</i> G ü m b.
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.	<i>Pulvinulina affinis</i> H a n t k.
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. var. <i>triloba</i> R s s.	<i>Pulvinulina umbonata</i> R s s.
<i>Pullenia sphaeroides</i> d'Orb.	<i>Pulvinulina schreibersii</i> d'Orb.
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orb.	<i>Sihponina reticulata</i> C z j z.
<i>Discorbina rosacea</i> d'Orb.	<i>Rotalia soldanii</i> d'Orb.
<i>Truncatulina budensis</i> H a n t k.	<i>Nonionina umbilicatulula</i> M o n - t a g u.
<i>Truncatulina lobatula</i> W.-J.	<i>Nonionina pompiloides</i> F.-M.
<i>Truncatulina ungeriana</i> d'Orb.	<i>bryozoák,</i>
<i>Truncatulina costata</i> H a n t k.	<i>Spatangida</i> -tüskék,
<i>Truncatulina osnabrugensis</i> M ü n s t.	<i>ostracodák,</i>
<i>Truncatulina cryptomphala</i> R s s.	halfogak,
<i>Truncatulina propinqua</i> R s s.	<i>otholithusok,</i>
<i>Heterolepa dutemplei</i> d'Orb.	hal-úszótüskék.

PARÁDI I. SZÁMÚ FÚRÁS.¹

Helyét földtani felvételei alapján R o z l o z s n i k P á l jelölte ki. A fúrás Parád nyugati szélétől mintegy 4 km-rel Ny-ra és az Üveghutától körülbelül $\frac{3}{4}$ km-el ÉÉNy-ra fekszik. Az összetöredezett dómra telepített fúrásnál a szállításhoz való előkészületek 1935 november 28-án indultak meg. Maguk a fúrási munkálatok 1936 január 10-én kezdődtek. A 324.70 méteres végleges talpmélységet 1936 április 18-án érték el. A befejező vizsgálatok, a csövek visszahúzása és a fúrás leszerelése 1936 május hó 12-én fejeztettek be. Fúrás közben a duzzadásra hajlamos rétegek sok nehézséget okoztak. A 138 mm \varnothing -jú csőszakat pl. 129.95 m-es saruállás mellett egyszer anyira megszorult, hogy a megszabadításra alkalmazott húzás következtében a toronylábak elgörbültek. A toronylábak kijavítása és megerősítése öt hetes kényszerszünetet okozott a fúrásnál. Gyakran kellett tovább a rétegek fenti sajátsága miatt utánfúrni és a csőszakatokat mozgatni. A csősorolások elkerülésére végül is a 219.52 m alatti lyukszakaszt, erősen sűrű öblítővíz alkalmazása mellett, csövezetlenül fúrták le.

A harántolt rétegsor korviszonyai alábbiakban adhatók meg.²

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: dr. Kulcsár és dr. Majzon.

² Dr. Schréter Zoltánnak az irodalomba már bevezetett nomenklaturáját alkalmazva.

0.00—	1.10 m-ig	. .	holocén,
1.10—	2.50 m-ig	. .	pleisztocén
2.50—	127.00 m-ig	. .	helvéciai koriak a rétegek, még pedig
	2.50—	11.30 m-ig	. . slir,
	11.30—	66.15 m-ig	. . „pectenes, corbulás fedőrétegek“,
	66.15—	80.10 m-ig	. . a szénkomplexus aequivalense,
	80.10—	111.00 m-ig	. . fekvő riolittufa,
	111.00—	127.00 m-ig	. . kontinentális rétegek,
127.00—	137.80 m-ig	. .	burdigála,
137.80—	324.70 m-ig	. .	catti.

Olaj-nyom csak a szénkomplexus aequivalensének tekinthető rétegsor alsó agyagos részéből, 73.60—80.10 m mélységből került elő.

A vizsgálat céljából beküldött benzinszagú, nedves pépben Kárpáti Jenő 1.77% olajtartalmat mutatott ki, amely száraz anyagra átszámítva, 4.3%-ot tesz ki. A mintából mindössze 1.27 gr. olaj volt kivonható s ebből 1.12 gr híg, 0.15 gr pedig sűrű olajnak bizonyult.

Ezen kívül csak a 260—268 m közötti szakasz átfúrása közben a nyert friss kőzetmintákon „alig észrevehetően bitumenes szagot“ figyelhettek meg.

A 138 mm Ø-jű csőrákat kivágása után, —185 m-ig kanalazva le a lyukban lévő vizet, sem észlelték a legkisebb gáz- vagy olajnyomot. Hasonlóan jártak a többi csőrákat kiépítése közben és az utána eszközölt rétegvizsgálatok során.

A 171 mm Ø-jű csőrákat kiépítése után a nyugalmi vízszint a lyukban —10 m-ben alakult ki s a 113.26 m alatt feltárt rétegekből a vízhozáfolyás mindössze annyi volt, hogy a 104 m-ig lekanalizott és a 207 mm Ø-jű csővel kibélelt lyukban a vízszint óránként 11—12 m-el emelkedett.

A harántolt rétegsor és faunája egyébként az alábbi:

- | | | |
|-------|--------|--|
| 0.00— | 1.10 m | Barnásszürke agyag (termőföld),
bemosott szivacstűk. |
| 1.10— | 2.50 m | Sárgásbarna agyag, andezit kavicsal. |
| 2.50— | 5.10 m | Barnássárga, márgás agyag és agyagmárga.
<i>Cristellaria (Robulina) intermedia</i> d'Orb.
<i>Cristellaria cultrata</i> Montf.
<i>Virgulina schreibersiana</i> Czjz.
<i>Nonionina communis</i> d'Orb. |

szivacsűk.
Echinus-tüskék.
ostracodák.

- 5.10— 11.30 m Szürke, kissé csillámos agyagmárga.
Cirstellaria (Robulina) sp.
Nonionia communis d'O r b.
Echinus-tüskék.
Ostracoda.
- 11.30—18.50 m Szürke agyagmárga, sötétszínű murvával, vékony homokkő-betelepülésekkel.
Echinida-tüskék.
- 18.50— 38.50 m Szürke, kissé csillámos agyagmárga, márga és homokkő-betelepülésekkel.
 Szivacsűk.
Echinida-tüskék.
- 38.50— 48.50 m Szürke, kissé csillámos agyagmárga, sötét színű murvával, vékony homokkő-betelepülésekkel.
- 48.50— 66.15 m Szürke, kissé csillámos agyagmárga, kevés sötét színű murvával.
Cristellaria (Robulina) intermedia d'O r b.
 Szivacsűk.
- 66.15— 73.60 m Szürke, finom, márgás homok.
 Szivacsűk.
- 73.60— 80.10 m Kékesszürke, homokos, márgás agyag.
 Szivacsűk.
- 80.10— 93.35 m Szürke, meszes riolittufa.
- 93.35—107.50 m Fehéresszürke, meszes riolittufa, kevés pirittel.
- 107.50—111.00 m Zöldesszürke, meszes riolittufa, kevés pirittel.
- 111.00—111.90 m Vörös, kissé homokos agyag, hamúszürke foltokkal (tarka agyag).
- 111.90—113.90 m Zöldesszürke, kissé homokos agyag, kevés csillámmal, sok pirittel.
- 113.90—118.20 m Fehéresszürke, kissé csillámos, homokos agyag, pirittel.
- 118.20—126.10 m Sötétszürke, palás márga, sok pirittel.
- 126.10—127.00 m Lágú, szürke agyag, mogyorónyi kavicsal.
- 127.00—137.80 m Világosszürke, agyagos homok, vékony, meszes homokkő-betelepülésekkel.

- 137.80—153.50 m Kékesszürke, csillámos, glaukonitos, márgás, összálló finom homok.
- 153.50—153.90 m Szürke, csillámos, glaukonitos, meszes homokkő.
- 153.90—165.30 m Kékesszürke, kissé csillámos, glaukonitos, márgás homok.
- 165.30—172.20 m Szürke, glaukonitos, meszes homokkő.
- 172.20—182.50 m Zöldesszürke, glaukonitos, kissé csillámos, erősen homokos agyagmárga, homokkő-padokkal.
- 182.50—189.80 m Zöldesszürke, glaukonitos, erősen homokos agyagmárga, homokkő-padokkal.
- 189.80—214.50 m Zöldesszürke, kissé csillámos, glaukonitos, erősen homokos agyagmárga, alsó részben márgás homokközbetelepülésekkel és glaukonitos homokkő-padocskákkal.
- 214.50—226.66 m Zöldesszürke, kissé csillámos, glaukonitos, márgás homok és erősen homokos agyagmárga, glaukonitos homokkő-padocskákkal.
- 226.66—237.85 m Zöldesszürke, csillámos, glaukonitos, márgás homok és erősen homokos, márgás agyag, helyenként glaukonitos homokkő-padocskákkal.
- 237.85—243.50 m Szürke, kissé csillámos, erősen homokos, márgás agyag és erősen homokos agyagmárga, helyenként glaukonitos homokkő-padocskákkal.
- 243.50—260.00 m Zöldesszürke, kissé csillámos, glaukonitos, durvaszemű, márgás homok, glaukonitos homokkő padocskákkal.
- 260.00—276.35 m Zöldesszürke, glaukonitos, durvaszemű, erősen homokos márgás agyag, márgás homok és erősen homokos agyagmárga, glaukonitos homokkő-betelepülésekkel.
- 276.35—288.40 m Barnásszürke, homokos, puha márga.
- 288.40—322.80 m Szürke, csillámos, homokos agyagmárga, szürke, meszes homokkő-betelepülésekkel.
315 m-ből rossz megtartású, kopott foraminiferák kerültek elő, amelyek a *Heterolepa dutemplei* d'O r b. fajra emlékeztetnek.
- 322.80—(324.70) m Zöldesszürke, glaukonitos, homokos agyagmárga.

A PARÁDI II. SZÁMÚ FÚRÁS

helyét Parád községtől körülbelül 4,5 km-el DK-re, ugyancsak Rozlozsnik Pál tűzte ki. A szállítás és előkészítő munkálatok 1936 május hó 12-én kezdődtek. Maga a fúrás május hó 25-én indult meg. Június hó 26-án érték el a 262,70 m-es végső talpmélységet. A befejező kanalizások és vizsgálatok július hó 6-ig tartottak, a fúrógarnitúra stb. leszerelése és a vasúti állomásra való szállítása július hó 15-ig. A Füzérradványra küldött fúróberendezés bevagónirozásával 1936 július hó 20-án készültek el.

A harántolt rétegsor korviszonyai alábbiak:

0.00—	0.50 m-ig	. .	holocén,
0.50—	2.20 m-ig	. .	pleisztocén,
2.20—	119.10 m-ig	. .	helvéciai, még pedig:
	2.20—	23.30 m-ig	. . „pectenes, corbulás fedőrétegek“,
	23.30—	35.00 m-ig	. . a szén-komplexus aequivalense,
	35.00—	115.50 m-ig	. . fekvő riolittufa,
	115.50—	119.10 m-ig	. . kontinentális üledékek.
119.10—	145.80 m-ig	. .	burdigálai,
145.80—	262.70 m-ig	. .	cattien.

Kevés gáz- és olajnyom a következő mélységekben volt megfigyelhető: 51.10 és 54 m között gáz- és olajnyom, a 99.80 m-ből frissen előkerült kőzeten igen gyenge olajinpregnáció és olajszag, a 115.50—116.20 m közötti réteg igen gyenge olajnyomot és kevés bitumenszagú vizet szolgáltatott (106 m-ig lekanalizva a lyukban lévő vizet, 25—28 l/p volt a vízhozáfolyás).

A fúrás befejezte után a csöveket visszahúzták, közben azonban szakaszosan újra megvizsgálták a rétegeket. A 138 és 171 mm Ø-jű csőrakatok kihúzása után, a 100 m-ig kikanalizott lyukban a legkisebb gáz- vagy olajnyomot sem sikerült megfigyelni. A 207 mm Ø-jű cső-
 rakat visszahúzása után, 75 m-ig kanalizva ki a lyukból a vizet, igen csekély olajnyomot és 28 l/p vízhozáfolyást észleltek. A 241/243 mm Ø-jű csőrakat kihúzása után a lyukat betömték.

¹ Feldolgozásában szerzőn kívül résztvettek: Kulcsár dr. és Majzon dr.

A harántolt részletes rétegsor és faunája a következő:

- 0.00— 0.50 m Világos sárgás-szürke agyag (erdei talaj),
szivacstűk,
- 0.50— 1.30 m Zöldesszürke agyag, rozsdabarna foltokkal, andezit-
kaviccsal.
szivacstűk,
- 1.30— 2.20 m Rozsdabarna agyag,
szivacstűk,
- 2.20— 13.10 m Sárga, kissé homokos agyagmárga, szürke foltokkal és
sötétszínű murvával.
Rotalia beccarii L.
Nonionina communis d'Orb.
szivacstű,
Echinus-tüske,
ostracoda.
- 13.10— 23.30 m Szürke, kissé homokos agyagmárga, sötétszínű mur-
vával.
Rotalia beccarii L.
Nonionina depressula W. et J.
szivacstű,
- 23.30— 35.00 m Kékesszürke, agyagos homok.
- 35.00— 76.20 m Zöldesszürke riolittufa.
- 76.20— 99.20 m Barnás-szürke, meszes riolittufa.
- 99.20— 100.15 m Barna, kissé homokos finom riolittufa.
- 100.15— 106.00 m Világosbarna, finom (agyagszerű) riolittufa.
- 106.00— 115.50 m Zöldesszürke riolittufa.
- 115.50— 116.20 m Zöldesszürke, csillámos, agyagos homok, kevés apró
kaviccsal.
- 116.20— 117.40 m Rosszul rétegzett, szürke agyagmárga, barna agyaggal.
- 117.40— 118.75 m Barna agyag.
- 118.75— 119.10 m Világosszürke, csillámos, erősen homokos, márgás
agyag.
- 119.10— 120.10 m Zöldesszürke, kissé homokos, márgás agyag, kevés
apró kaviccsal és szürke agyagmárga-betelepüléssel.
Ostrea-cserepek.
Rotalia beccarii L.
- 120.10— 123.55 m Zöldesszürke, agyagos homok, kaviccsal.
- 123.55— 125.45 m Zöldesszürke, agyagos homok.

- 125.45—130.00 m Zöldesszürke, homokos agyag, kavicsal.
 130.00—133.90 m Zöldesszürke agyagmárga.
Nodosaria sp. (?)
Cristellaria (Robulina) sp.
Polystomella crispa L.
- 133.90—145.80 m Zöldesszürke, agyagos homok, kavicsal.
 145.80—151.50 m Zöldesszürke, glaukonitos, durva, agyagos homok.
 151.50—153.70 m Szürke, kissé homokos agyagmárga.
Cyclammia acutidorsatum H a n t k.
Dentalina sp.
Clavulina communis d'Or b.
Globigerina bulloides d'Or b.
Pullenia sphaeroides d'Or b.
Rotalia soldanii d'Or b.
- 153.70—225.00 m Zöldesszürke, csillámos s kissé homokos agyagmárga, homokos agyagmárga közbetelepülésekkel és vékonyabb homokkő-padokkal.
Textularia sp.
Nodosaria (Dentalina) sp.
Cristellaria (Robulina) inornata d'Or b.
Cristellaria (Robulina) intermedia d'Or b.
Cristellaria (Robulina) sp.
Uvigerina pygmaea d'Or b.
Globigerina bulloides d'Or b.
Sphaeroidina bulloides d'Or b.
Pullenia sphaeroides d'Or b.
Heterolepa dutemplei d'Or b.
Rotalia soldanii d'Or b.
Nonionina umbicatulina M o n t a g u.
Nonionina communis d'Or b.
Echinus-tüske,
 halfog.
- 225.00—(262.70) m Zöldesszürke, csillámos, homokos, márgás agyag és agyagmárga, felsőrézében kissé homokos agyagmárga és márgás agyag-betelepülésekkel.

DIE RUMPFUNGARISCHEN SCHURF—TIEFBOHRUNGEN DES ÄRARS NACH KOHLENWASSERSTOFFEN.*

Auf Grund der Arbeiten von Dr. St. Ferenczi, Dr. K. Kulcsár, Dr. L. Majzon, Dr. J. v. Sümeghy, Dr. Z. Schréter und des Autors,

von Dr. Eligius Robert Schmidt.

EINLEITUNG.

Ungarn hat in Folge des Friedensdiktates von Trianon nebst den besetzten Gebieten seine trotz ihrer Bescheidenheit bedeutsamen und für eine grosszügige Ausbeutung eben erst vorbereiteten Erdgas- und Ölvorkommen restlos verloren. Kissármás und Nagysármás fielen mit Siebenbürgen den Rumänen zu, Egbell im Komitat Nyitra den Tschechen, das zwischen der Drau und Save gelegene Bujavica und seine Umgebung, sowie die Murinsel aber den Jugoslawen. Das Montanärar machte — in Anbetracht seiner bescheidenen Mittel — von Anbeginn riesige Anstrengungen zu ihrem Ersatz. In zwei Fällen gab es — besonders in Transdanubien — sogar kapitalkräftigen Privatunternehmungen Konzessionen zur Erforschung, Erschliessung und Ausbeutung von Kohlenwasserstoffen. So im Jahre 1921 der Hungarian Oil Syndikat Limited und im Jahre 1933 der European Gas and Electric Company, Hungary.

Die regste Forsch- und Bohrtätigkeit entwickelte indessen durchwegs die bis zum Jahre 1935 dem Finanz-, von da ab dem Gewerbeministerium unterstellte montanistische Forschungsabteilung. Die Abteilung beauftragte im Jahre 1930 die Kgl. Ung. Geologische Anstalt mit den geologischen Vorbereitungs- und Forschungsarbeiten, sowie später auch mit der wissenschaftlichen Bearbeitung des Materials und der Daten der Bohrungen.

* Bezüglich Ort etc. der Bohrungen siehe Schmidt E. R.: Geologische Übersichtsprofile durch die namhafteren Tiefbohrungen Rumpf-Ungarns. Bányászati és Kohászati Lapok. 1937. Heft No. 21.

Zu diesem Behufe richtete der gewesene Leiter der Anstalt Hugo von Böckh mit der finanziellen Unterstützung des damaligen Leiters der Forschungsabteilung Ministerialrates Franz Böhm ein eigenes Bohrungslaboratorium ein. Nach kurzen organisatorischen Versuchen wurde Stefan Ferenczi mit dessen Leitung betraut. Hugo von Böckh starb 1931. So blieb die eigentliche Organisation und der Ausbau des Wirkungskreises dieses Laboratoriums Aufgabe des neuen Leiters der Anstalt, Universitätsprofessors Ludwig von Lóczy, der im Jahre 1933 Autor mit der Leitung des Laboratoriums betraute. Hierbei wurde mir zur Aufgabe gemacht auf Grund der Betriebsverhältnisse und der eingelaufenen Bohrproben für die Direktion und die Forschungsabteilung wöchentlich einen Bericht abzufassen, der über den jeweiligen Stand der ärarischen Bohrungen ein zusammenfassendes Bild zu entwerfen gestattete.

Parallel mit der Aufarbeitung der Bohrproben und Daten der laufenden ärarischen Bohrungen nahmen wir auch die älteren, noch nicht bearbeiteten Bohrungen in Angriff und boten durch zeitweilige umfassende Berichte auch über diese ein einheitliches Bild. Mit der Aufarbeitung dieses, eine grosse Arbeitsbelastung darstellenden Rückstandes wurden wir eigentlich erst in 1936 fertig, da das Laboratorium zwischendurch noch das Material von ungefähr 50 zum Teil von Aufnahmegebieten stammenden, als interessant und lehrreich angesehenen kleineren oder grösseren Tiefbohrungen — darunter auch die Bohrungen der „Eurogasco“ — zu untersuchen hatte.

Vorliegende Mitteilung berichtet über folgende 21 durch das Ärar getätigte Bohrungen:

Nagyhortobágy I., II., III. und IV.

Vérvölgy I.

Hajdúszoboszló I. und II.

Karcag I. und II.

Debrecen I. und II.

Tiszaörs I.

Pestszenterzsébet I.

Tisztaberek I.

Tard I.

Örszentmiklós I., II. und III.

Csomád I.

Parád I. und II.

Die Bearbeitung des Materiales der Bohrungen erfolgte im allgemeinen nach folgender Arbeitsteilung: K o l o m a n K u l c s á r schlämmte das Material zum Zwecke der Fossilgewinnung und bestimmte in Verlaufe der sedimentpetrografischen Bearbeitung die Menge der Sand- und Tonfraktion der Proben, bei einzelnen auch den CaCO_3 -Gehalt. L a d i s l a u s M a j z o n bestimmte das ausgeschlammte Foraminiferenmaterial. J o s e f v o n S ü m e g h y bearbeitete die Mikrofauna des Pleistozän und Pannon. Z o l t á n S c h r é t e r bestimmte im allgemeinen die vorpannonische tertiäre Makrofauna und führte ausserdem bei den Bohrungen von Tard und Debrecen die gesamte vorangehende makroskopische Bearbeitung durch. S t e f a n F e r e n c z i versah nebst der interimistischen Leitung des Laboratoriums die mikroskopischen und eruptivpetrografischen Untersuchungen.

Der Grossteil der mitgeteilten Wasser-, Gas- und Ölanalysen stammt ebenfalls aus der Anstalt und wurde von S t e f a n F i n á l y, T i b o r S z e l é n y i und G a b r i e l C s a j á g h y durchgeführt.

Autor versah die vorangehende makroskopisch-petrografische Untersuchung der Bohrproben, sowie die Kontrolluntersuchungen, die Zusammenstellung der verschiedenen Untersuchungsergebnisse, ausserdem die Bearbeitung der auf die produktiven Horizonte und die technischen Details bezüglichen Angaben, sowie die Konstruktion der zusammenfassenden Profilzeichnungen, und die Abfassung der Berichte.

Im übrigen habe ich die Namen meiner nach der skizzierten Arbeitsteilung arbeitenden Mitarbeiter bei den einzelnen Bohrungen noch besonders erwähnt, ebenso wie die Namen jener, die uns bei der Lösung von Spezialaufgaben in irgendeiner Hinsicht zu Hilfe waren.

Aus technischen und finanziellen Gründen bringen wir — abweichend von den zweifellos übersichtlicheren handschriftlichen Originalberichten — die detaillierte Schichtenfolge und Fauna, sowie die Wasser-, Gas- und Öl-Verhältnisse der Bohrungen nicht in Profilskizzen, sondern im Text. Auf den beigeschlossenen vereinfachten Profilzeichnungen habe ich diese Daten nur grafisch angedeutet. (+ = Fauna, v = Wasser, g = Gas, o = Ölspur.)

Wegen Raummangel musste ich leider von der Mitteilung der im Laufe der sedimentpetrografischen Bearbeitung bestimmten Daten absehen, obwohl auch diese auf berechtigtes Interesse Anspruch hätten. Als Beispiel führte ich bloss die Daten der einen debrecener und der Bohrungen von Nagyhortobágy in der ungarischen Profilbeschreibung an. Bei diesen bedeutet die erste in der Klammer nach den einzelnen Schichten angeführte Zahl Gewichtsprocente des abgeschlammten, also

tonigen Teiles, die zweite Gewichtsprozent des Schlämmrückstandes, also des sandigen Teiles, während die vierte den in kalter 10%-iger Salzsäure löslichen Anteil, also CaCO_3 und FeO in Gewichtsprozenten angibt. Die an dritter Stelle stehenden Buchstaben *i* (ja), oder *n* (nein) zeigen, ob das Gestein beim Betupfen mit kalter Salzsäure aufbraust oder nicht. Dort wo ohne Anmerkung nur zwei Zahlen in der Klammer erscheinen, bezeichnen sie selbstverständlich die Gewichtsprozent des sandigen und tonigen Anteiles.

Die Determination der tonigen, sandigen Sedimente erfolgte — nach der fallweise nötigen Aufschliessung mit $n/10$ Natronlauge — nach folgendem Schema:

Lag der in Gewichtsprozenten ausgedrückte Sandgehalt der Schichten zwischen

0—6%	hiess das Gestein Ton
6—20%	leicht sandiger Ton
20—40%	sandiger Ton
40—50%	stark sandiger Ton
50—70%	toniger Sand
70—80%	leicht toniger Sand
80—90%	backender Sand
90—94%	lose backender Sand
94—100%	Sand.

Erwies sich das Gestein überdies als kalkhältig, erhielt es selbstverständlich noch die bezeichnung mergelig oder kalkhältig.

Die Bestimmung und Benennung der tonigen und kalkhältigen Sedimentgesteine geschah nach folgender Abstufung:

Löste sich aus dem getrockneten und fein vermahlten Gestein auf Einwirkung von kalter 10%-iger Salzsäure
 bis 20 Gewichtsprozent (bei stark eisenhältigen Gesteinen)
 bis 30 Gewichtsprozent-reichender Anteil, wurde es als mergeliger Ton bezeichnet,

bei 20—50 Gewichtsprozenten Kalk:	Tonmergel
„ 50—65	„ „ Mergel
„ 65—80	„ „ Kalkmergel
„ 80—95	„ „ mergeliger Kalkstein
„ 95—100	„ „ Kalkstein.

Im deutschen Text muss von der detaillierten Beschreibung der Profile abgesehen werden. Doch bieten die beigeschlossenen Profilzeichnungen

gen mit den dazugehörigen Zeichenschlüsseln auch so eine ganz gute Übersicht über die durchquerten Schichtenserien. Die Faunaliste kann an Hand der Profilzeichnungen und der im ungarischen Text befindlichen Profilbeschreibungen verfolgt werden.

DIE BOHRUNG NAGYHORTOBÁGY NO. I.¹

Diese Bohrung liegt in der Gemarkung der Stadt Debrecen in dem „Pentezug“ genannten Teil der nagyhortobágyer Puszta, am rechten Ufer des Flusses Hortobágy, 9.8 km nach SSW in der Luftlinie von der Hortobágyer Csárda entfernt gegenüber dem Feketesas-Hügel.

Diese Forschungsbohrung auf Kohlenwasserstoffe war auf einem, mittels Drehwaagemessungen festgestelltes relatives geophysisches Minimum angesetzt.

Die Montage begann am 1. Mai 1918, die Bohrung am 27 August. Die endgültige Teufe von 1115,40 m wurde am 3 Juni 1924 erreicht. Die vom Standpunkte der Belieferung, Verpflegung etc. auf äusserst schwierigem Gelände gelegene Bohrung musste wegen der rumänischen Besetzung, Kohlen-, Werkzeug-, Spülwassermangel und Transportschwierigkeiten öfters auf Monate, einmal sogar 14 Monate hindurch stillgelegt werden. Die Demontierung der Bohrung, Rohrschnitte und Rohrzüge dauerten bis 18. Juli 1925.

Das zusammenfassende geologische Profil der Bohrung ist folgendes:

- 0.00— 0.50 m *Holozän*: Dunkelbrauner, leicht sandiger Ton.
- 0.50— 245.60 m *Pleistozän*: z. Teil mergeliger Ton, untergeordnet Sand, mit häufigen Übergangsgliedern.
- 245.60— 1002.70 m *Oberes Pannon*: Wie oben, doch mergeligerem Charakter und Sandstein, mit Mergel und tuffigen Einlagerungen. Lignitspur.
- 1002.60—(1115.04) m *Unteres Pannon*: schieferiger, stellenweise sandiger, mergeliger Ton und Sandstein.

Mangels entsprechender Fossilien gelang die Abgrenzung des Pleistozän gegen das Pannon nicht.

Wasser-, Gas- und Bitumenhorizonte. Erdgasführende Thermen erschloss die Bohrung von 411 m abwärts. Im Besonderen von 411.00—

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, v. Sümeghy und Kulcsár teil.

412.00 m, 420.40—421.50 m, 511.70—519.00 m, 597.80—602.40 m (500 Minutenliter, 44° C, mit emphorbrechendem Gas), 820.70—828.00 m (55° C heisses, jodhaltiges Salzwasser mit täglich 1000—1200 m³ Gas) und bei 934 m, wo wenig, geringe Gasmengen führendes, empordringendes Wasser entsprang.

Ölspuren meldeten sich bei 597 und 822 m.

Die unter schweren Umständen und Verhältnissen abgeteuft Bohrung wurde deswegen beendet, weil die inzwischen begonnene Bohrung von Vervölgy damals mehr Erfolg verhiess. Das Bohrloch wurde zwecks Ausgestaltung zum artesischen Brunnen der Stadt Debrecen übergeben, mit der Bedingung, dass im Falle das Wasser nicht zum Fliessen zu bringen wäre, die Stadt das Bohrloch auf eigene Kosten verschütten müsste.

In den Jahren 1924/25 war also diese Bohrung unproduktiv. Über ihr weiteres Schicksal ist mir nichts bekannt. Es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, dass dieses Bohrloch im Notfalle nicht nur produktiv zu gestalten wäre, sondern dass die Produktion die der Bohrungen von Karcag und Hajduszoboszló anzugleichen wäre.

DIE BOHRUNG NAGYHORTOBÁGY NO. II.¹

Die Stadt Debrecen liess im Hof der Csárda von Nagyhortobágy einen artesischen Brunnen bohren. Während der Arbeit war aus einer Tiefe von ungefähr 152 m mehrfach Erdgaseruption zu beobachten. Die Gasausbrüche warfen jedesmal viel feinen Sand an die Oberfläche, während das in der Bohrung verbliebene Material das Bohrloch verstopfte, so dass schliesslich der tiefere Teil der Bohrung aufgegeben und unterhalb 102 m verstopft wurde und höhere wasserführende Schichten erschlossen wurden.

Später liess das Ärar ungefähr 30 m von dieser Bohrung entfernt ein neues Loch zur Feststellung und Untersuchung des Gasvorkommens bohren. Diese ärarische Bohrung Nagyhortobágy No. II. bestätigte in allem die oben beschriebenen Verhältnisse. Die trockenen Gasausbrüche wurden durch das Herausschleudern des im Bohrloch befindlichen Spülwassers eingeleitet und waren von Ausbrüchen des Schichtwassers gefolgt. Die wiederholten und von starken Sandstreuungen begleiteten Ausbrüche erschütterten die Schichten zum Schluss derart, dass es verstopft werden musste. Der Sandauswurf während der verschiedenen Ausbrüche betrug ungefähr 15 Waggons Sand.

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Schréter und Kulcsár teil.

Nach eintägiger Montage begann die Bohrung am 31. August 1932 und wurde bei einer Teufe von 160,40 m am 8. Dezember des gleichen Jahres eingestellt. Nach einer bis zum 19. April 1934 dauernden Pause wurden neuerdings Versuche angestellt, das Gas und Wasser zum Austritt zu bringen. Ja das Bohrloch wurde sogar bis 176,20 m abgeteuft. Nachdem es nicht gelang das gasführende Wasser zu kontinuierlichem Ausfluss zu bewegen, wurden die Rohre hochgezogen und das Loch verstopft. Dieser Arbeit, sowie die Demontage der Bohrung wurde am 16. April 1934 beendet.

Die 176,20 m tiefe Bohrung lief, abgesehen von den obersten 0,6 m Holozän, durchwegs im Pleistozän.

DIE BOHRUNG NAGYHORTOBÁGY NO. III.¹

Diese auf 160 m Tiefe geplante Bohrung wurde gegenüber der Eisenbahnsation Nagyhortobágy, auf Grund und Boden der Kgl. Freistadt Debrecen im Gebiet der neben dem Bivalyhügel liegenden Käsefabrik auf der Grundparzelle No. 34.835 angesetzt.

Ihr Zweck war die Untersuchung des in der Bohrung No. II. festgestellten Erdgasvorkommens an einer Stelle, die um 1 km näher zum geophysischen Maximum lag.

Die Montage begann am 9. Dezember 1932, die Bohrung selbst drei Tage später. Am 2. Mai 1933 wurde die Bohrung bei 199,90 m Teufe eingestellt und die Arbeiter bei den geologischen Forschungsarbeiten für die Platzbestimmung der Bohrung No. IV verwendet. Am 23. Juni 1933 wurde nach wiederholten, jedoch erfolglosen Löffelungen und Schichtenuntersuchungen mit dem Ausbau der Rohre begonnen. Diese Arbeit wurde, im Verein mit der schrittweisen Verstopfung des Bohrloches bis zur Oberfläche am 5. Juli beendet. Zwei Tage später war auch die Bohrgarnitur abmontiert und in transportfähigen Zustand gebracht.

Erdgasführendes Wasser wurde in mehreren Horizonten beobachtet. Im Besonderen aus den zwischen 128.85—129.50 m, 132.00—133.80 m, bzw. 140.30 m liegenden Sandschichten, weiters zwischen 147.20—148.05 m sowie bei der Sohlenstellung von 155.50 m. Letzterer Gaserguss, der wahrscheinlich aus der zwischen 154.75—155.10 m liegenden Sandschichte stammte, erwies sich als der stärkste. Er hob das Wasser bis zur Höhe von + 2 m, doch begann kein kontinuierlicher Gaserguss. Die Wasserproduktion des Brunnes verringerte sich stetig, bis sie endlich

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Kulcsár und v. Sümeghy teil.

ganz versiegte. Die gashältiges Wasser führenden feinen Sande drangen — wie an so vielen Stellen des Alföld — während der durch die Löffelung entstandenen Depression in das Loch ein und verstopften es auf einem Abschnitt von 30 m auch für Wasser und Gas.

Die durchbohrte Schichtserie gehört, abgesehen von der 0.5 m mächtigen humösen Deckschichte zur Gänze dem Pleistozän an. Ich muss jedoch bemerken, dass es in den meisten Bohrungen des Alföld mangels Fossilien nicht gelang, das Pleistozän vom Pliozän genau zu trennen. Deshalb ist es nicht ausgeschlossen, dass die abwärts von 165.20 m häufiger auftretenden lignithältigen Glieder dieser Bohrung schon dem Pliozän angehören. Die Entscheidung dieser Frage böte einen dankbaren und wichtigen Gegenstand für phytopaläontologische Untersuchungen.

DIE BOHRUNG NAGYHORTOBÁGY NO. IV.¹

Die Bohrung liegt 220 m SO-lich des rechtsseitigen Brückenkopfes der Brücke neben der Csárda von Hortobágy ung. 150 m W-lich des Kilometersteines 38.4 der Debrecen—Nagyhortobágyer Kunststrasse, am rechten Ufer des Hortobágy-Flusses, auf der Parzelle No. 35.231.

Der Zweck der Bohrung war, den gasführenden Horizont des in der Bohrung No. II. eruptierten Gases auf einem „Dom“ zu untersuchen, den Dr. Franz Pávai Vajna durch kleinere, in die pleistozänen Schichten abgeteufte Schurfbohrungen festgestellt hat.

Die Montage der Garnitur begann am 27. September 1933, die Bohrung am 4. Oktober. Wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse, musste die Arbeit im Winter 3 Monate eingestellt werden. Die Ausbildung der Bohrung zu einem 183.90 m tiefen Brunnen war am 18. April 1934 beendet.

Abgesehen von den Grundwässern fand man ab 22.4 m in den Sandschichten verschiedentlich Wasser. Die erste Erdgasspur war im Wasser aus der Tiefe von 134.17—144.30 m zu beobachten. Jenseits dieser Tiefe war der gasführende Charakter des Wassers beständig. Auch diese Bohrung ergab keine Eruption von trockenem Gas, wie sie bei der Bohrung No. II. zu beobachten war. Das erdgasführende Wasser hatte die weiter unten mitgeteilte Zusammensetzung.²

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Sümeghy teil.

² Siehe: E. R. Schmidt: Bemerkungen zur Frage der Lebensdauer der artesischen Brunnen. Hidrológiai Közlöny 1935 und XV. Jahrg. Seite 218—219.

Die Ergiebigkeit des Brunnens beträgt in 24 Stunden ungefähr 208 m³ (= 144 Minutenliter) Wasser und ungefähr 135 m³ (= 93.7 Minutenliter) Gas. Das Rohr hat einen Durchmesser von 102 mm und ist in folgenden Tiefen mit Sieben versehen: 145.10—160.19 m; 166.57—172.10 m und von 177.07—182.60 m.

Die durchbohrte Schichtserie gehört bis ung. 6.80 m dem Holozän, von da ab dem Pleistozän an und ist im ungarischen Text beschrieben.

DIE BOHRUNG VÉRVÖLGY NO. 1.¹

Sie liegt an der N-lichen Seite der Eisenbahnlinie Debrecen—Budapest an der Grenze der Stadt Debrecen auf der Parzelle No. 28.714 des István Barna, gegenüber dem ersten Wasserdurchlass nach der Station Vervölgy in der Richtung gegen Hajduszoboszló.

Die Bohrung wurde auf einem geophysischen Maximum angesetzt, das durch Messungen mit der Drehwage festgestellt wurde.

Nach zweitägiger Montage begann die Arbeit am 23. Juli 1923. Die 343.10 m tief liegende Sohle wurde am 11. Juni 1924 erreicht. Die Arbeiten wurden am 22. August beendet, die Bohrungsgarnitur aber erst am 15. Oktober 1927 demontiert und die Rohrtour mit 137 mm Durchmesser bei —1 m mit einem Holzpfropf verschlossen.

Die Bohrung war ursprünglich nur auf 100—150 m vorgesehen, um den Wasser- und Heizmaterialbedarf einer späteren 1500 m tiefen Bohrung durch sie eventuell zu sichern. Bis 59 m wurde mit der Hand, von da ab mit Hilfe eines Lastauto-Motors gebohrt, der schliesslich die Gewichte der zu hebenden Werkzeuge und Rohre nicht mehr heben konnte, so dass die Bohrung beendet werden musste.

Gashältiges, salziges Wasser wurde in den mit „v“ und „g“ bezeichneten Schichten der Profilzeichnung, von 178.40 m abwärts beobachtet. Der Sand zwischen 178.40—180.00 m lieferte täglich 120 m³ Gas und 300—320 Minutenliter 23° C warmes salziges Wasser, während der Sand zwischen 206.80—209.30 m täglich 100 m³ Gas und ungefähr 80 Minutenliter Salzwasser lieferte.

Die durchbohrte Schichtserie gehört bis 0.8 m dem Holozän, bis 133.50 m dem Pleistozän, darunter dem oberen Pannon an und ist ungarischen Text beschrieben.

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Kulcsár und v. Sümeghy teil.

DIE BOHRUNG HAJDUSZOBOSZLÓ NO. I.¹

Die vorbereitenden Arbeiten begannen am 6. August 1924, die Bohrung selbst am 16. Dezember 1924. Die Bohrarbeit dauerte bis zum 23. Oktober 1925, die abschliessenden Gas- und Wassermessungen bis zum 30. November 1925.

Der Ort der Bohrung wurde durch Dr. Franz Pávai Vajna auf Grund der in Schächten und Schurfbohrungen gemessenen Fallverhältnisse der pleistozänen Schichten auf einem „Dom“ angesetzt, der sich auf dem Gebiet zwischen der debrecener Kunststrasse und dem S-lichen Ende des Bánom-Gartens befindet.

Das Profil der durchbohrten Schichtserie gestaltet sich wie folgt:

0.00 m—	0.75 m <i>Holozän</i>
0.75 m—	134.20 m (?) <i>Pleistozän</i>
134.20 m—	1086.34 m <i>oberes Pannon.</i>

Leider standen uns aus den Schichten zwischen 1086.34—1090.87 m keine Bohrproben zur Verfügung. Es ist wahrscheinlich, dass solche wegen der unmittelbar vor der Beendigung stehenden Arbeit und der angestellten Untersuchungen auch nicht entnommen wurden, doch sind die fehlenden 4.53 m analog dem Profil der Bohrung No. II. ebenfalls dem oberen Pannon zuzuteilen.

Auch die bis 44.50 m sich erstreckenden Schichten konnten nicht untersucht werden, da das betreffende Material noch vor der Übernahme durch die Anstalt verloren ging. Bei ihrer Bestimmung stützten wir uns auf die Angaben der Tagesmeldungen der Bohrleitung.

Die pleistozäne Schichtserie wird durch abwechselnden, ungefähr in gleicher Verteilung vorhandenen Sand, tonigen Sand, sandigen Ton, sowie Tonbänke charakterisiert. Die Gesteine sind stellenweise mergelig und enthalten vereinzelt auch Lignitspuren.

Die petrografische Zusammensetzung der Schichtserie des oberen Pannon ist ähnlich, mit dem Unterschied, dass ihre Gesteine kalkhaltiger sind. Dementsprechend sind die Tone mergeliger, übergehen sogar stellenweise in Kalkmergel, während sich der Sand an einzelnen Stellen zu Sandstein zementierte. In untergeordnetem Masse finden wir in dieser Schichtengruppe auch tuffige und lignithältige Einlagerungen.

Verteilung und Abwechslung der sandigen und tonigen Horizonte sind im Profil ersichtlich. Mit Ausnahme einer *Succinae* cf. *oblonga* Drap. (115.90—117.20 m) kam aus dem Pleistozän keine Makrofauna

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Sümeghy teil.

zum Vorschein, so dass auch hier die obere Grenze des oberen Pannon mit dem Auftreten des ersten *Limnocardium*s, bei 134.20 m festgesetzt werden musste. Das obere Pannon charakterisieren hauptsächlich *Limnocardien*, wenige, nicht genauer zu bestimmende *Congerien*-Bruchstücke und Arten von *Vivipara* und *Ostracoden*. Bis zur regionalen stratigrafischen Bearbeitung des Pannons durch v. S ü m e g h y (Makrofauna) und Z a l á n y i (*Ostracoden*-Fauna) haben wir von der Unterteilung dieser Schichtserie vorderhand abgesehen.

Die Verteilung der Gas- und Wasserhorizonte ist im Profil zu ersehen. Die erste positive Gasspur trat gleichzeitig mit dem oberen Pannon auf, jedenfalls erst am Grund des zwischen 150.50—177.21 m liegenden „Lignitbruch“ enthaltenden sandigen, mergeligen Tones. Das Gas war angeblich nicht brennbar. Von da ab nahm der Wasser-, Gas- und Salzgehalt, sowie die Temperatur der in Betracht kommenden Schichten — abgesehen von den weiter unten sichtbaren, jedoch nicht immer erfassbaren Ausnahmen — im Grossen und Ganzen zu.

Aus nachstehender Tabelle sind die Tiefen und ihre beobachtete Ergiebigkeit zu entnehmen:¹

112.20—113.10 m	brauner Ton, bestehend aus Asphalt, 13.11% Paraffin und 39.35% Steinöl.
150.50—177.21 m	schwache Spur eines nicht brennenden Gases.
219.10—221.00 m	stärkere Gasspur.
355.40—339.00 m	1000 Minutenliter Wasser u. 180—220 m ³ Gas/Tag.
403.80—408.00 m	1400 Minutenliter Wasser von 34° C und 500—600 m ³ Gas/Tag.
408.00—420.78 m	Am Grund Wasser und Gas.
431.78—432.08 m	500 Minutenliter Wasser von 37° C und 800—850 m ³ Gas/Tag.
499.75—504.80 m	Wasser und Gas.
589.97—593.00 m	Wasser von 44° C und ung. 1200—1300 m ³ Gas/Tag.
808.60—813.10 m	150 Minutenliter Wasser von 55° C und 1600—1700 m ³ Gas/Tag und Ölspuren.
914.06—922.81 m	Wasser von 66° C mit Gas und starker Ölspur.
945.50—954.90 m	Stickstoffgas und bei 952 m starke Ölspur. Aus den zwischen
1019.20—(1090.87) m	liegenden poröseren Gliedern 1600 Minutenliter Wasser von 73° C und 3700 m ³ Gas/Tag.

¹ Siehe ferner: F. P á v a i V a j n a: Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn in Engler—Hofer: Das Erdöl. 2. Aufl. Band II., 2. Teil. Seite 146.

Die angeführten Betriebsdaten sind meist nur Näherungswerte, die auf die Kapazität bezüglichen meist nur geschätzte, stellenweise vielleicht falsche Werte. Die relative Gasergiebigkeit der Schichte bei 810 m ist beispielsweise gewiss zu hoch bewertet, nachdem sie ein Mehrfaches der durch das Wasser absorbierbaren Menge beträgt. Wenn die Werte richtig wären, müsste also freies Gas vorhanden gewesen sein. Dem widerspricht die Tatsache, dass auch nach der Löffelung keine Eruption erfolgte. Trotz ihrer Unsicherheit weisen diese Werte doch — wie ich schon weiter oben bemerkte — darauf hin, dass der Gasgehalt mit zunehmender Tiefe wuchs.

Zur Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung des Wassers bzw. Gases mögen folgende Angaben dienen:

Trockenrückstand von 1 Liter Wasser aus der Tiefe von 812 m 2.2330 gr aus 1090.87 m Tiefe 4.5096 gr (Chemische Versuchsstation Debrecen). Von letzterem Wasser stehen mehrere Analysenresultate zur Verfügung, so die von Eugen Plank, der den Fixrückstand mit 4.6517 gr bestimmte und die von Ludwig Winkler, der den Jodgehalt mit 0.008 gr, den Bromgehalt mit 0.0022 gr bestimmte. (Siehe auch Franz Schafarzik: Über die staatliche Tiefbohrung Hajduszoboszló No. III. Hidrologiai Közlöny, Jahrgang 1924—26, IV—VI. Band. 1928.)

Auch Koloman Emszt untersuchte dieses, eigentlich aus dem nicht verrohrten unteren Teil (1019.38—1090.87 m) des Brunnens stammende Wasser. (Siehe auch obige Nummer des Hidrologiai Közlöny, Seite 65—66.) Seine Analysenresultate sind folgende:

In 1000 Gramm Wasser in Grammen					
Kationen	gr	100 Aequival %	Anionen	gr	100 Aequival. %
Kaliumion ⁺	0.0242	0.79	Chlorion Cl ⁻	1.9547	70.82
Natriumion Na ⁺	1.7566	98.06	Bromion Br ⁻	0.0235	0.37
Kalziumion Ca ⁺⁺	0.0141	0.90	Jodion J ⁻	0.0084	0.07
Magnesiumion Mg ⁺⁺	0.0021	0.22	Borsäureion BO ₃ ⁻	0.0215	0.65
Eisenion Fe ⁺⁺	0.0005	0.03	Sulfation SO ₄ ⁻⁻⁻	0.0016	0.02
			Kohlensäureion CO ₃ ⁻	0.6706	28.07
			Metakieselsäure H ₂ SiO ₃	0.0296	—
			Zusammen	4.5074	

Paraffinartige organische Substanzen in grosser Menge. Der Chlorgehalt, auf Na Cl umgerechnet, beträgt 3.2577 gr. Der restliche Teil des Natrium als Hydrokarbonat und Karbonat zugehen.

Temperatur des Wassers bei 3° C Lufttemperatur: 73° C

Spezifisches Gewicht des Wassers 1.00403

Gefrierpunktserniedrigung des Wassers 0.313° C

Elektrische Leitfähigkeit des Wassers 0.006884/Ohm cm²

Osmotischer Druck der gelösten Substanzen 3,78 Atm.

*

Die vollkommene Analyse des Wassers führte Johann Bodnár im Jahre 1926 durch. Danach sind:

In 1000 Gramm Wasser in Grammen					
Kationen	gr	100 Aequival. ‰	Anionen	gr	100 Aequival. ‰
Kaliumion	0.02102	0.60	Chlorion	1.87900	68.42
Natriumion	1.72910	97.20	Bromion	0.02158	0.37
Lithiumion	0.00019	0.03	Jodion	0.00815	0.08
Kalziumion	0.00179	0.15	Sulfation	0.00843	0.22
Magnesiumion	0.00173	0.10	Hydrokarbonation	1.29500	27.41
Ferroion	0.01075	0.47	Karbonation	0.08250	3.50
Manganion	Spuren	—	Metaborsäure	0.01700	
Aluminiumion	0.01015	1.45	Metakieselsäure	0.04200	
			Organische Substanz	0.01620	
			Zusammen	5.14459	

Das Wasser gehört zu den jod-kochsalzhaltigen Thermen und enthält reichlich Hydrokarbonat und Brom.

Die Analysenresultate des, aus dem vom unteren Teil des Bohrloches stammenden Wasser ausgeschiedenen Gases sind nach den Angaben der Chemischen Versuchsstation Debrecen (A) und nach Emszt (B) folgende:

	(A)	(B)
	‰	‰
Kohlendioxyd	5.2	5.0
Schwere Kohlenwasserstoffe	1.15	1.0
Sauerstoff	4.00	0.7
Kohlenmonoxyd	1.00	—
Methan	75.00	85.6
Wasserstoff	7.25	—
Stickstoff	6.40	7.7

Nach Angabe der Chemischen Versuchsstation beträgt der Heizwert von 1 m³ Gas 6812 Kalorien.

Ausser überwiegend aus Methan bestehenden Gasen der obigen Zusammensetzung — durchstieß die Bohrung auch Stickstoffgas führende Schichten, besonders um 950 m.

Auch Ölsuren, ja sogar Asphaltknöllchen waren anzutreffen. So z. B. in den Schichten zwischen 112.2—113.10 m, in deren braunem Material ausser Asphalt noch 13.11% Paraffin und 39.35 Steinöl nachzuweisen war. Ölsuren waren besonders im unteren Abschnitt des Bohrloches häufig zu beobachten. Besonders intensiv traten sie um 810, 914 und 952 m auf.

Der gasführende Brunnen wurde nach seiner Vollendung vom Kgl. Ung. Finanzministerium mit Erlass No. 82.219/XV. a. vom 15 Juli 1926 auf 99 Jahre der Stadt Hajduszoboszló zwecks Ausnützung der Heilquelle und des Gases verpachtet.

Die ursprüngliche Produktion des Brunnens betrug 1600 Minutenliter aufsteigendes Salzwasser von 73° C und obiger Zusammensetzung, sowie 3700 m³ Gas.

Diese Quantitäten decken einerseits den Bedarf des seither erbauten Heilbades, dienen anderseits Beleuchtungs- und Elektrifikationszwecken. Das Elektrizitätswerk der Stadt wurde nämlich auf Grund der gewonnenen Erdgasmenge errichtet und bildet das erste derartige Werk in Ungarn. Es versieht ausser der Stadt selbst noch die Gemeinden Kaba, Nádudvar, Hajduszovát und Tetétlen mit Licht und Kraft. Im Jahre 1929 verbrauchte das Werk im Durchschnitt 1200 m³ Gas im Tag und deckte damit den Bedarf von 1 grossindustriellen, 26 kleinindustriellen, 2100 Privatbeleuchtungs-Abnehmern sowie von 850 öffentlichen Beleuchtungskörpern. Das restliche Gas übernahm vertragsgemäss die Kgl. Ung. Staatsbahn (MÁV) und verwendet es in komprimierten Zustand zur Beleuchtung der Eisenbahnwaggons.

DIE BOHRUNG HAJDUSZOBOSZLÓ NO. II.¹

Die Bohrung wurde auf Grund der geologischen Aufnahmen von Franz Pávai Vajna auf der sogenannten N-lichen Gemeinde-weide, in der Nähe des Wächterhauses des ref. Friedhofes an der rechten Seite der Kunststrasse Hajduszoboszló—Debrecen angesetzt. Sie befindet sich ungefähr 220 m SO-lich der Bohrung No. I und wurde

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Kulcsár, v. Sümeghy und Zalányi teil.

zwecks Erforschung der unter der Sohlentiefe der Bohrung No. I. (1090 m) liegenden Schichtenserie abgeteuft.

Die geplante Tiefe betrug 1600—1700 m. Die bis dahin erschlossenen Gesteinsverhältnisse machten es aber nötig, dass der Bohrung ein ausgesprochen wissenschaftlicher Charakter gegeben werde und mit ihrer Hilfe versucht werde das, die Basis des alfoldier Beckens bildende Grundgebirge zu erreichen und zu erforschen.

Die Montage begann am 21. April 1926, die Bohrung am 17. Mai des gleichen Jahres.

Die Arbeiten wurden von Angebin an von ungewöhnlichem Missgeschick begleitet. Und doch wurde diese Bohrung nach Überwindung oft unüberwindlich erscheinender Hindernisse durch ausdauernde und zähe Arbeit zur — für kurze Zeit — tiefsten Bohrung unserer Heimat.¹

Viel Verdross verursachten die äusserst lockeren, stellenweise quellenden Schichten. So verklemmten sich die Rohrtouren von 508, 458, 320, 279, 241, 205 und 169/171 mm Durchmesser während der Bohrung bezw. Verrohrung so stark, dass sie nicht mehr freigemacht und bis zur geplanten Tiefe niedergebracht werden konnten. Die Rohrtour 508 verbeulte sich ausserdem in Folge eines zwischen die Wand des Bohrloches und das Rohr gelangten „Steines“, so dass die Verengung ausgebeult werden musste, da sonst die nächste Kolonne nicht durch den beschädigten Abschnitt gebracht werden hätte können. Auch der 279-er Futterrohrtour erging es ähnlich. Sie klemmte ständig. Als sie dann beim Verrohren angezogen wurde sprang der Rohrhaken heraus, so dass die plötzlich frei gewordene Rohrtour 8 m tief abstürzte und sich an mehreren Stellen verbeulte. Die kleineren Dullen mussten ausgebohrt werden während das Rohr ab 765.90 m zerspalten und aufgebohrt werden musste. Die 241-er Rohrtour wurde durch das Klemmen bei 946.47 m ebenfalls beschädigt, so dass auch diese Tour ausgebeult werden musste.

Um die häufigen Klemmungen zu vermeiden, mussten mehrere Rohrtouren nach unverrohrtem Vorbohren gleichzeitig eingebaut werden. Beim Vorbohren des 205-er Abschnittes ergaben sich durch Bruch des Gestänges, bezw. Verklemmen des Werkzeuges ausserordentlich

¹ Seitdem haben drei transdanubische ebenfalls auf Kohlenwasserstoffe abgeteuft jedoch mit Rotary-Apparaten gebohrte Bohrlöcher der „Eurogasco“ die hier erreichte Tiefe überflügelt. Diese sind die 1935/36 abgeteuft Bohrung von Görgeteg No. I. (2059 m), die 1936/37 abgeteuft 2140.5 m tiefe Bohrung von Inke No. I. und die 1938 beendigte 2507 m tiefe Schurfbohrung No. II. bei Mihályi.

komplizierte und langwierige Rettungsarbeiten. So verging fast die ganze Zeit vom 11. Jänner 1927 bis 21. November mit Arbeiten mit dem Fanghaken und Warten auf das Neubestellte Rettungsgestänge. Endlich gelang es doch, das zweimal nacheinander abgerissene und abgestürzte Gestänge aus dem Bohrloch zu heben.

Hiemit war aber die Kette der unvorhergesehenen Ereignisse noch lange nicht zu Ende. Beim Weiterbohren verquoll der zwischen 958—964 m liegende unverrohrte Abschnitt mehrmals, so dass er alle 2—3 Stunden erweitert werden musste, das Werkzeug zum Schluss aber doch eingeklemmt wurde. Beim Abschrauben des Gestänges, zwecks Rettung des Werkzeuges, löste sich dieses bei 95 m. Das nunmehr nicht aufgehängte Gestänge brach angeblich unter dem eigenen Gewicht in mehrere Stücke im nicht verrohrten Abschnitt, bildete mehrere Schlingen und verkeilte sich gründlich. Die hiemit verbundene Arbeit mit dem Fanghaken dauerte vom 22. Dezember 1927 bis 25. Mai 1928.

In der Zeichnung sind die Rohrprofile während der Bohrung sowie die endgültigen Rohrprofile, die Lage der Sohlen, der Rohrschnitte und Lochungen verzeichnet. Das 102-er Rohr wurde in der Tiefe von 1714.81 m auf ein vorher ausgebildetes Steinbänkchen ohne Wasserverschluss aufgestellt. Unter dieser Tiefe musste das Loch, da es in festem Gestein verlief nicht mehr verbohrt werden.

Die Bohrung wurde bei einer Teufe von 2030.93 m am 5. Juli 1930 beendet. Nachdem der Bohrer aber hier eben in „Sand, bzw. Sandstein“ gelangte, wurde dessen ergänzende Untersuchung beschlossen. Diese Schichte erstreckte sich von 2030.93 bis 2031.40 m, worauf wieder das Gestein des Hangenden folgte, so dass die Bohrung am 22. Juli bei einer endgültigen Teufe von 2032.00 m beendet wurde. Die nötigen Arbeiten zur Ausbildung des Brunnens, die nötigen Rohrschnitte, Lochungen, Gas- und Wassermessungen usw. dauerten noch bis zum 1. September 1931. An diesem Tage betrug die Gesamtproduktion des Brunnens 1250 Minutenliter Salzwasser von 78° C und 3300 m³ Erdgas/Tag.

Nach der Analyse des chemischen Laboratoriums der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt (S t e f a n F i n á l y) ist die Zusammensetzung des Gases folgende:

CH ₄	91.4 Volum %
C ₂ H ₆	0.5 » »
CO ₂	7.6 » »
O ₂	0.5 » »
Zusammen	100.0 Volum %

Die Resultate der Wasseranalyse, ebenfalls nach Finály sind folgende:

In 1000 gr Wasser in Grammen					
Kationen	gr/Lit.	Equival. %	Anionen	gr/Lit.	Equival. %
K ⁺	0·0319	0·89	Cl ⁻	2·6973	82·70
Na ⁺	2·0531	97·05	Br ⁻	0·0271	0·37
Rb ⁺	—	—	J ⁻	0·0081	0·07
Ca ⁺⁺	0·0281	1·51	SO ₄ ⁻	0·0036	0·08
Sr ⁺⁺	0·0002	0·01	HCO ₃ ⁻	0·7016	12·50
Mg ⁺⁺	0·0057	0·51	CO ₃ ⁻	0·0992	3·60
Fe ⁺⁺	0·0007	0·03	BO ₂ ⁻	0·0271	0·68
			H ₂ SiO ₃	0·0620	
		100·00			100·00

oder, in gewohnter Weise auf Salze umgerechnet:

NaCl	gr/Lit	4·4227
KCl	0·0307	
KBr	0·0404	
KJ	0·0106	
NaHCO ₃	0·8655	
Na ₂ CO ₃	0·1753	
CaSO ₄	0·0049	
SrSO ₄	0·0004	
Ca(BO ₂) ₂	0·0397	
Ca(HCO ₃) ₂	0·0570	
Mg(HCO ₃) ₂	0·0343	
Fe(HCO ₃) ₂	0·0022	
H ₂ SiO ₃	0·0620	
	5·7457	

Trockenrückstand bei 105° C

5,8182 gr/Lit

Glühverlust

0,195 gr/Lit

Spezifisches Gewicht d 20/20° C

1,00464

Gefrierpunktniedrigung

0,371° C

Osmotischer Druck der gelösten Stoffe

4,49 Atm

Elektrische Leitfähigkeit K₁₈

86,6 · 10⁻⁴ Ohm⁻¹ · cm⁻¹

Radiumemanation pro Liter Wasser

0,10 · 10⁻⁶ Millicurie

Die verschiedenen erschlossenen Horizonte lieferten auch konzentriertere Wässer, doch war ihre Menge geringer. Zum Vergleich mögen folgende Angaben dienen:

Wasser aus der Tiefe von m	Fixrück- stand bei 160° in gr/l	H i e v o n			
		NaCl	Cl	Br	J
		in Grammen pro Liter			
1443-1453	12·105	10·0088	6·2900	0·02176	0·004804
1617·2-1619·67	11·834	10·937	6·6000	—	0·00465
1950 bei 140° C	15·4670	13·0136	8·5500	0·0157	0·0058
1977·9-1983·0 bei 140° C	15·4670	14·090	8·5500	—	0·0057

Die Wässer mit Gas- und Ölspuren sind im Profil verzeichnet.

Die Art der Ölspuren ist aus den nachfolgenden Analysenresultaten des Medizinisch-chemischen Laboratoriums der Universität Debrecen ersichtlich.

Die fraktionierte Destillation des aus der Tiefe von 1300 m gewonnenen öligen Schaumes ergab:

bis 150° C destilliert 12.8 Gew. % Rohbenzin über. Hievon 90%
sog. leichtes Benzin.
150—280° C destilliert 15.0 Gew. % Leichtöl oder Petroleum über.
280—350° C „ 60.0 Gew. % Mittelöl.
Rückstand bei 350° C 10.0 Gew. % der zu 80% aus Pech und As-
phalt bestand.

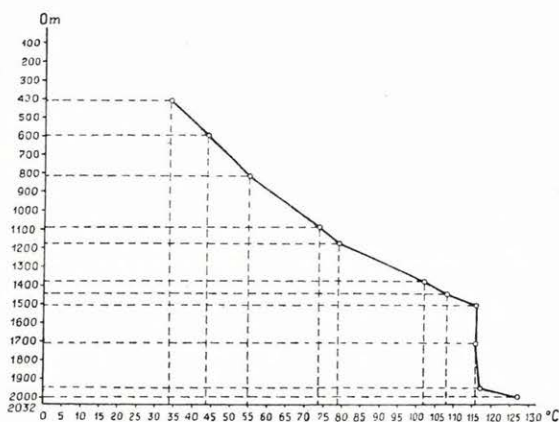
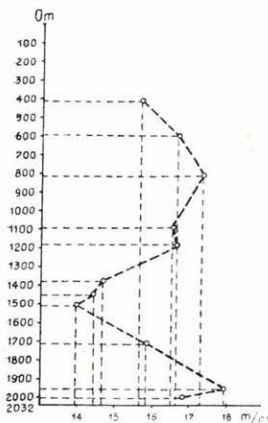
Die fraktionierte Destillation der aus der Tiefe von 1617—1619 m gewonnenen Ölspur ergab:

bis 150° C destilliert 22.6 Gew. % Rohbenzin über. Hievon 98.2%
Leichtbenzin.
150—300° C „ 1.4 Gew. % Leichtöle.
300—360° C „ 56.0 Gew. % Mittelöle.
Über 360° C „ 20.0 Gew. %.

Ausserordentlich interessant und lehrreich sind die in dieser Bohrung gemessenen Temperaturen, die ich mit den Daten der Bohrung No. I. ergänzt im folgenden Grafikon verzeichnet habe.¹

Im Verlauf der Temperaturkurve ist der zwischen 1510—1950 m liegende Abschnitt am auffälligsten, ha hier eine relative Stagnation der Temperatur in Erscheinung tritt. Dieser Abschnitt fällt interessanter Weise mit der Tiefe der dichten Gesteine zusammen. Eine neuerliche Tem-

¹ Siehe weiters: E. R. Schmidt, Die Temperatur des Untergrundes des Alföld etz. Bányászati és Kohászati Lapok, 1936. No. 11.



Der Verlauf des geothermischen Gradienten in den Bohrlöchern I. und II. von Hajduszoboszló.

Der Verlauf der Temperatur in den Tiefbohrungen Hajduszoboszló I. und II.

peratursteigerung tritt nur dort auf, wo wahrscheinlich lockerere und porösere Sandsteine aufzutreten beginnen. Der Grund der Abweichung zwischen der oberen Grenze der Kalksteine (1423,72 m) und dem oberen Bruchpunkt der Kurve (1510 m) mag einerseits darin liegen, dass die Struktur der zwischen diesen Tiefen liegenden Gesteine die Kommunikation von Wasser begünstigt, oder zumindest nicht ausschliesst, andererseits in dem Umstand, dass zwischen den Trennungsflächen zweier verschieden temperierter Gesteine immer eine gewisse Übergangszone vorhanden ist.

Der geothermische Gradient schwankt zwischen 14—18 m/°C. Das geologische Alter der durchbohrten Schichtserie ist in folgenden gegeben:

- 0.00 — 0.68 m *Holozän*
- 0.68 — 126.60 m *Pleistozän*
- 126.60 — 1111.56 m *Oberes Pannon*
- 1111.56 — 1423.72 m *Unteres Pannon*
- 1423.72 — 1447.10 m? *Sarmatikum*
- 1447.10? — (2032.00) m in diesem fraglichen Abschnitt vielleicht eine Schichtserie *triasischen* Alters.

Das *Holozän* besteht aus sandigem Ton und ist humos.

Das *Pleistozän* wird von Sand, sandigem Ton, tonigem Sand, und Tonbänken aufgebaut, zwischen welche vereinzelt Lignitschnüre gelagert

sind. Das Gestein ist stellenweise kalkig. Aus dieser Schichtserie kamen nicht näher zu bestimmende Bruchstücke von *Trichia*, *Helix*, *Unio* sp. und eine *Valvata piscinalis* Mull. zum Vorschein.

Das obere Pannon ist ebenfalls aus Sanden, Tonen, sowie deren Übergangsgliedern aufgebaut, doch haben die entsprechenden Gesteine hier schon einen mergeligeren Charakter. Spuren von Lignit, Andesittuffen sowie kalkige Sandsteine treten in diesem Komplex ebenfalls auf. Charakteristische Fossilien sind: *Limnocardium hungaricum* M. Hörn., *Limnocardium árpádense* M. Hörn., *Limnocardium vutskitsi* Brus., *Micromelania* cf. *kupensis* Brus., *Vivipara* sp. Arten, *Congerina* sp. usw.

Das untere Pannon ist von ähnlicher petrografischer Beschaffenheit wie das obere Pannon, mit dem Unterschied, dass hier keine Sande und Lignitspuren mehr vorkommen. Der Mergelcharakter ist ausgeprägter und die Tone enthalten an vielen Stellen pyrit-markasithaltige Knollen. Im Liegenden treten ausgesprochene Mergel auf.

Von 1111.56—1350.00 m ist diese Schichtserie typisches Untere Pannon, in dem *Cytheridea punctillata* Br., *Cytheridea pannonica* Méhes, *Herpetocypris reticulata*, ferner *Cythere*, *Loxoconcha* und *Cythereis* dem Brackwasser angehörenden neuen Arten wiederholt auftreten. Nach Dr. Béla Z al á n y i ändert sich das Faunabild des unteren Pannon zwischen 1350.00—1423.72 m wesentlich, indem die Formen *Cytheridea punctillata*, *Cytheris* nov. sp., *Loxoconcha* sp., *Macrocythere* sp. und *Bythocypris* sp. auf ein Gleichgewicht in der Fauna zwischen dem unteren Pannon und dem Sarmatikum hinweisen, dem besonders letztere zwei Arten ein ganz extremes Äußere verleihen. Der in mehreren Zügen zum Ausdruck gelangende Brackwassercharakter ist älter als das typische untere Pannon, jedoch jünger als das untere Sarmatikum, deutet also auf eine als oberes Sarmatikum zu wertende Sedimentbildung.

Das (untere?) Sarmatikum besteht aus Oolithkalkstein, aus feinkörnigem tonigen Sandstein und aus dichtem grauen Kalk. Es wurde ein Schalenbruchstück-Abdruck einer in den Formenkreis der *Cardium obsoletum* Eichw. oder *Cardium protractum* Eichw. gehörenden Art, sowie in mehreren Horizonten und Exemplaren die Arten *Nonionina* sp. und *Polystomella* sp. vorgefunden.

Über die Sedimente fraglichen Alters meldet Dr. Stephan Ferenczi folgendes: Die untersuchte Schichtserie ist ziemlich eintönig. Graue Kalksteine wechseln mit grauen Sandsteinen und schieferigen Tonen, — die stellenweise (ähnlich den zwischen den kampilischen Kalksteinen der Balatongegend erkannten Schichtchen) eine fillitartig gepresste Oberfläche besitzen, — in diesem unterhalb 1450 m befindlichen,

noch zum Sarmatikum zu zählenden Horizont. Die Kalksteine sind im allgemeinen vom gleichen Typ, sind aber keinesfalls krystallin. Der Unterschied besteht bloss darin, dass die Kalzitadern, die den Kalkstein durchdringen oben weiss, dann gelblichbraun und schliesslich zu Unterst wieder weiss sind. Interessant ist die zwischen 1735.16—1746.90 m auftretende tuffige Serie.

Für das Alter der unter dem Sarmatikum befindlichen Schichtserie gibt es keinerlei Anhaltspunkte. Es gelang nicht durch Gefrierversuche den Kalkstein zu zerstäuben und die im Dünnschliff beobachteten Foraminiferen — (?) Exemplare der Untersuchung zugänglich zu machen. Die paläontologische Untersuchung der Dünnschliffe wurde auf Anregung Schmidts von Szentiványi, Majzon, Strausz und Vadasz durchgeführt, jedoch ohne nennenswertem Erfolg. Es wurden zwar einige Foraminiferenarten bestimmt, doch sind sie ebenfalls ungewiss, ist doch eine derartige Bestimmung im Dünnschliff nicht immer vollkommen. Ausserdem sagen diese Bestimmungen über das Alter der Gesteine nichts genaueres aus. Kam doch unter dem bestimmt dem Sarmatikum angehörenden Horizont die Gattung *Globigerina* (?) zum Vorschein, die schon aus dem Kambrium bekannt ist, während die *Milioliden* im allgemeinen aus der Trias, die Gattung *Bolivia* aus der Kreide bekannt sind. Letztere, die im übrigen das Alter auf eine kürzere Zeitspanne abgrenzen würde ist ungewiss. Der eine Beobachter bestimmt sie im Dünnschliff als *Bolivia*, der andere als *Textularia*. Letztere Art ist ebenfalls vom Kambrium an bekannt.

Auf Grund des vorhergesagten ist mit absoluter Sicherheit nur festzustellen, dass wir es hier nicht mit einer metamorphen Schichtserie zu tun haben. Spuren organischer Überreste kamen auch aus ziemlich tiefen Horizonten zum Vorschein. Die letzte aus dem Abschnitt 1992.14—2017.30 m. Sicher ist allerdings ferner noch, dass an den feinkörnigen Kalksteinen der Serie eine gewisse Umwandlung zu beobachten ist. Die Schalen der organischen Reste sind schon am Rande mit dem Kalkstein verschmolzen. Diese Erscheinung ist indessen, a priori, in Folge der Temperaturverhältnisse der ein 80°-iges Wasser liefernden Bohrung und der chemischen Einwirkung des in den tieferen Horizonten eventuell die Gesteine durchdringenden Wassers anzunehmen.

Auch die Gegenwart des grafitartigen Materiales halte ich nicht für entscheidend. Die Menge ist so gering, dass man es deshalb auch als sekundär angehäuften Teil ansehen kann. Es ist ausserdem auch nicht genau zu bestimmen. Das Analysenresultat, das die XV. Abteilung des Finanzministeriums über das aus der Tiefe von 2000 m geförderte

Gestein erhielt besagt, dass 600 Gramm des Gesteines extrahiert, ölige Tropfen ergab, was nicht auf Grafit, sondern auf die Gegenwart von kohleartigem, bituminösem Material deutet. Die grafitartige Erscheinungsform ist möglicherweise durch den Druck bedingt. Leider hatte ich kein Material, um es eingehender studieren zu können. Im übrigen ist weder die Gegenwart von Grafit, noch die von bituminösem Material entscheidend. Der Grafit kann auch eingewaschen sein, während es gelungen ist bituminöses Material z. B. aus den dem Karbon angehörenden Gesteinen der kisgyőrer Schiefergrube mit Chloroform zu extrahieren. (Siehe: H. Böckh: Vorschlag zur Erbohrung des Maximums von Kunmadaras und Vervölgy etz. S. 8. 23. X. 1930.).

Dr. Franz Pávai Vajna schreibt in seiner an die Abteilung XV. des Finanzministeriums eingereichten „Geologischen Meldung betreffs der Akten No. 61.525/1930. XV. a. und 61.562/1930. XV. a.“ vom 13. Juni 1930 folgendes: „Wir haben gar keine Ursache, die nunmehr in einer Mächtigkeit von 240 m unter dem Faltenkern das alten Gesteines durchbohrten Kalkschiefer als prämesozoische zu bezeichnen“. (Seite 2.) Leider bezeichnet er hier die Lage des „Faltenkernes“ in der Schichtenfolge nicht. Ich sehe die ganze Schichtserie als eine ziemlich einheitliche, zusammenhängende Serie an. Die Kalk- und Sandsteine der verschiedensten Stellen der Serie stimmen miteinander ganz überein. Die Frage der an der Basis der Schichtserie durchbohrten *Sandschichte* (?), die ein entscheidender Beweis für das jüngere Alter der Schichtserie wäre, kam im Verlauf der Untersuchungen immer wieder aufs Tapet. Trotzdem ich das der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt übergebene Material der Bohrproben für verbürgt halten muss, muss ich die Gegenwart der „Sandschichte“ an der durch die Bohrproben gegebenen Stelle (Proben No. 455 a. und 457) für ausgeschlossen erachten. In den Proben befanden sich 80% scharfe Splitter, also durch den Bohrer zertrümmertes Material, bloss 20% wiesen einige Abrundungen auf. Das Gestein der Proben ist nicht Quarzsand, sondern der Schutt der höher gelegenen Gesteine.

Neben den vielen Negativa zeigen sich zwei Analogien als einigermaßen positive Daten. Die im Verein mit den bei 1454.89 m beginnenden dunkelgrauen Kalksteinen auftretenden, fillitartig gepressten, grünlichen, feinkörnigen, tonigen Sandsteine erinnern einigermaßen an die im den campiler Kalksteinen in der Balatongegend auftretenden ähnlich gepressten Gesteine der unteren Trias.

Die zweite Analogie bietet die zwischen 1735.16—1746.90 m erschlossene tuffige Serie. Obwohl das Glasmaterial der Tuffe von

frischem und jungem Aussehen ist, halte ich diese Tuffe für älter. Nachdem die Lichtbrechung der Teilchen der glasigen Grundmasse grösser ist, als die des Kanadabalsams, müssen wir Andesit-Basalttuffe (Porfirit-Melafirtuffe) annehmen. Ihr mikroskopisches Bild erinnert einigermaßen an Palagonittuffe. Nachdem Basalttuffe aus präarmatischer Zeit in Ungarn bisher noch unbekannt sind, müssen wir die Gegenwart von Melafirtuffen annehmen. Derartige Melafir-Pechsteine triasischen Alters hat v. Szentpétery aus dem Hegyesdrócsa beschrieben (Vulkanische Gläser aus dem Drócsa und dem Siebenbürgischen Erzgebirge. Jahresmeldung der Kgl. Ung. Geol. Anstalt aus dem Jahre 1916, Seite 642—663.)

All diese Angaben haben wohl nur geringen Beweiswert, doch halte ich an der Anschauung fest, dass die in der Bohrung Hajduszoboszló No. II. unter dem Sarmatikum durchbohrten Schichten, zum Teil wenigstens, der Trias angehören.

*

Die aus diesem Brunnen stammenden, hauptsächlich wohl den Tiefen zwischen 1000—1200 m entstammenden Gas- und Wassermengen werden, mit den Produkten des Brunnens No. I. vereint, zu Elektrifizationszwecken, bzw. für das Heilbad verwendet.

DIE BOHRUNG KARCÁG NO. 1.¹

Diese Bohrung liegt 10 km NW-lich der Stadt, ungefähr 2.3 km NO-lich der Eisenbahnhaltestelle Tatárülés auf dem sogenannten bereger Anger.

Sie wurde von Franz Páva i Vajna auf dem durch die gemessenen Fallverhältnisse der pleistozänen Schichten festgestellten „Dom“ angesetzt. Ihr Ziel war die Erschliessung von Öl, bzw. trockenem Erdgas.

Die Montage begann am 15. April 1927, die Bohrung selbst am 22. August und wurde am 13. November 1928 bei einer Teufe von 1224.65 m beendet. Die Ausbildung des Brunnens dauerte bis 14. September 1929, die Demontage bis 4. Dezember 1929.

Das Alter und die kurze Charakteristik der durch diese Bohrung durchstossenen Schichtserie ist kurz zusammengefasst folgende:

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Kulcsár und v. Sümeghy teil.

- 0.00— 0.80 m *Holozän*: Humöser, leicht sandiger Ton.
- 0.80— 190.40? m *Pleistozän*: Sand, Ton und Übergangsglieder, der Sand ist stellenweise schotterig oder mergelig. Häufige Lignitspuren.
- 190.40—(1224.05) m *Pliozän*: Überwiegend tonige, sekundär sandige Gesteine mit häufigen Schotter, Lignit und tuffigen Zwischenlagerungen. Ab 1037.10 m wird der Charakter mergeliger, den Schotter ersetzt Sandstein. Bis 1037.10 m ist das Pliozän in Hinsicht der Fauna fast fossilifer. Erst unterhalb dieser Tiefe kamen auf das obere Pannon deutende Schalenbruchstücke von *Limnocardium* zum Vorschein.

Die taube Schichtserie nahm v. S ü m e g h y mit — fraglichem — levantinischen Alter an, doch halte ich es für besser, bei der allgemeineren Bezeichnung Pliozän zu bleiben, da aus diesem Teil des Alföld noch keine, mit Gewissheit auf Levantikum deutende Fauna zum Vorschein gekommen ist, trotzdem in dieser Gegend ärarische Schurfbohrungen in schöner Zahl abgeteuft wurden. Die untere Grenze des Pleistozän konnte ebenfalls nur auf Grund der Änderung der petrografischen Fazies gezogen werden.

Wasser- und Gashorizonte: Die erste Gasspur trat zwischen 113.1 und 120.0 m auf. Gasführendes warmes Salzwasser in den Tiefen 626.30—628.95 768.00 bezw. 773.90—784.25, 1065.80—1068.50 und 1176.90—1187.70 m. Die Temperatur des ausfließenden gasführenden Wassers betrug aus dem ersten Horizont 46° C, aus dem letzten 75.5° C. Der Trockenrückstand des Wassers der ersten Schichte betrug 1.6 gr/l, der des Wassers aus der letzten Schichte 5.5 gr/l. Der CH₄-Gehalt des aus dem Wasser ausgeschiedenen Gases nahm von oben nach unten stufenweise von 81.7% bis 99.7% zu. Bei Erschließung obiger gasführender Wässer von 626 bis 1186 m betrug die Ausflusstemperatur 56° C und der Trockenrückstand des gemischten Wassers 2.291 gr/l.

Erschlossene Horizonte: Das Bohrloch ist von der Sohle bis 1186.50 m unverrohrt. Durch Schlitzten sind ungefähr folgende sandige Horizonte eröffnet: 1186.50—1160.00 m, 1071.00—1055.60 m, 1037.00—1014.35 m, 978.40—959.50 m, 804.40—768.00 m, und 626.00—533.00 m.

Der Brunnen lieferte kurz nach seiner Ausgestaltung 2480 Minutenliter warmes Wasser und 3576 m³ Gas/Tag.

Die Hauptmenge dieser Wasser- und Gasmenge stammt nach meiner Ansicht aus den Tiefen zwischen 600—800 m, bloss 15—20% aus grösseren Tiefen.

Das Thermalwasser verwendet die Stadt Karcag für ein Strandbad. Es ergiesst sich in offenen Kanälen in vier, in der Nähe der Bohrung befindliche Sandgruben, deren eine in ein Strandbad umgewandelt ist. In den Sandgruben speichert sich das Wasser zum Teil auf, zum Teil versickert es und gelangt auf dem Wege über eine Pumpstation in den Kanal einer Deichgesellschaft. Das Gas entweicht unverbraucht in die Luft. Das über die Bohrung, ja im allgemeinen über die Gasbrunnen des Alföld gebotene Bild wäre unvollständig, wenn die bei der Durchbohrung und Untersuchung der Schichten zwischen 626.30—628.95, sowie die beim Verrohren gemachten Erfahrungen und Beobachtungen nicht wenigstens in einigen Sätzen charakterisiert würden.

In der besagten aus schotterigem groben Sand bestehenden Schichte war bei der Durchbohrung mit der Rohrkolonne von 282 mm Durchmesser weder die Gegenwart von Wasser, noch die von Gas festzustellen. Im Verlauf der Untersuchungen wurde in erster Linie das im Bohrloch befindliche Spülwasser vom ungef. spez. Gewicht 1.1 gegen reines Wasser ausgetauscht.

Auch nach dem Austausch des dichteren Wassers konnten keinerlei Gasspuren festgestellt werden. Die bei —20 m stehende Wassersäule wies auch nach längerer Beobachtung keine Zunahme des Niveaus, also Wasserzufluss, auf.

Nun begann bei einem Ruhewasserspiegel von —20 m die Verringerung des Wasserniveaus mittels Löffelung. Als das Niveau bis —35 m gesunken war, stieg das Wasser mit zunehmender Geschwindigkeit und floss schliesslich über. Nach Verlauf einer halben Minute brach mit grossem Getöse zuerst trockenes Erdgas, später, nach ungefähr einer halben Stunde, gasführendes Thermalwasser auf.

Die mächtige Eruption warf die schwere Turmkrone der 20 m hohen Fauckschen Expressgarnitur herab, zerstörte das Dach des Kran- und Maschinenhauses, während das warme geschältige Wasser 40—200 m hoch emporschoss.

Die aus der Steiggeschwindigkeit der in den Wasserstrahl geworfenen Holzstückchen berechnete Wassermenge entsprach ung. 100.000 m³

gasführendem Thermalwasser pro Tag. Die Wassertemperatur betrug 50° C.

Die Eruption versiegte von der 35. Stunde des Ausbruches an ab und zu auf 1—2 Sekunden um immer wieder mit erneuerter Kraft emporzuschliessen. In der 45. Stunde war sie plötzlich zuende und das Wasserniveau sank im Bohrloch auf 22 m. Diese plötzliche Beendigung der Eruption war zum Grossteil wohl durch innere Einstürze bedingt, da während der 44 stündigen Eruption ungefähr 80 Waggons blaugrauer grober Sand ausgeworfen wurde. Dieses mit grosser Kraft eruptierende Material schlifft das freistehende Gewinde des obersten Rohres einfach glatt ab, ebenso wie den über dem Loch hängenden Balancierkopf, es trug sie einfach davon. Ausserdem wurde der über 10 m Höhe befindliche Teil des Turmes derart beschädigt, dass die meisten Holzbestandteile ersetzt werden mussten. Während der Wiederherstellungsarbeiten drang aus der Spülkopfföffnung sowie aus dem Rohrinterwall der 320/280-er Rohre ständig Gas in wechselnden Mengen empor. Später, nachdem die gestörten Schichten mit Lehm abgebunden und das Geröll aufgearbeitet waren, drangen aus dem Rohrinterwall ungefähr 800 Minutenliter Wasser zu Tage. Diese Menge schien konstant bleiben zu wollen. Nachdem aber eine ständige Produktion wegen der inneren Einstürze nicht gesichert erschien, musste die Bohrarbeit trotz der Schwierigkeiten fortgesetzt werden.

Bei Eröffnung gasführender Horizonte sind am Alföld ähnliche Erscheinungen oft zu beobachten. Das Ausströmen des Gases beginnt, auch dann, wenn es in verhältnismässig grossen Mengen und grösserem Druck vorhanden ist, meist erst nach Anwendung einer gewissen Depression, weshalb es bei nicht sachgemäss und ohne fachmännische Kontrolle durchgeführten Brunnenbohrungen vorkommen kann, dass derartige Schichten als steril angesehen und einfach durchbohrt werden.

Eigentlich konnte schon bei dieser Bohrung festgestellt werden, dass eine Verringerung des Kalibers des Produktionsrohres innerhalb gewisser Grenzen die Gas- und Wasserproduktion erhöht und umgekehrt. Als nämlich unter anderen bei Rettung der überflüssigen Rohrtouren die Kolonne von 406 mm Durchmesser hochgezogen wurde — sie war bei 211.50 m durchschnitten worden — so dass das gashältige Wasser durch das Rohr von 458 mm Durchmesser zu Tage kam, sank die Wassermenge von 2300 Minutenliter auf 1840 Minutenliter. Als der obere Rand der Rohrkolonne von 323 mm Durchmesser bei ungefähr 450 m abgeschnitten und mit der Rohrtour von 241 mm \varnothing verbunden wurde,

stieg die Produktion neuerdings auf 2500 Minutenliter, die Gasmenge auf 4008 m³/Tag.

Auch dieser Umstand beweist, wie wichtig es vom Standpunkt der Produktivität der Brunnen ist, die Verrohrung den hydrogeologischen und Gasverhältnissen anzupassen.

DIE BOHRUNG KARCA G No. II.¹

Sie liegt 200 m NW-lich der ärarischen Schurfbohrung No. I. Ihr Zweck war, den bei der Bohrung No. I in der Teufe von 626 m beginnenden Gashorizont vorsichtig zu eröffnen, da die berechtigte Befürchtung bestand, dass die heftige Gaseruption bei der Bohrung No. I. stärkere Einstürze verursachte, was zu einem vorzeitigen Versiegen dieses Brunnens führen würde.

Die Montage begann am 5. Dezember 1929, die Bohrung am 3. Februar 1930. Die 801.70 m tiefe Sohle wurde am 17. Juli 1930 erreicht. Die Demontage der Bohrgarnitur und ihr Transport zum Bohrpunkt von Tiszaörs dauerte vom 31. Juli bis 31. August 1930.

Die Altersübersicht der durchbohrten Schichten folgt nachstehend, doch ist hiezu zu bemerken, dass weder die untere Grenze des Pleistozän noch das genauere Alter der darunterliegenden Schichtserie mangels entsprechender Fossilien nicht festzustellen war. Aus der vorhandenen Fauna fehlen nämlich die sonst für das Levantin sowie für das obere Pannon charakteristischen Formen.

- 0.00— 0.55 m? *Holozän*: humoser, leicht sandiger Ton.
- 0.55— 180.00 m *Pleistozän*: Sand, Ton- und stellenweise kalkige Übergangsglieder.
- 180.00—(801.70) m Nicht genauer zu bestimmendes *Pliozän*: wie oben, nur mit tuffigen Einlagerungen, Lignit-spuren und feinem Schotter.

Wasser- und Gashorizonte. Abgesehen von den oberen, nicht speziell untersuchten sandigen Horizonten trat Wasser in folgenden Tiefen auf: bei 532 m das erste Wasser mit bituminösem Geruch. Ab 608 m gasführendes Salzwasser. Und zwar zwischen 608.10—610.20 m; 634.05

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor, der in der zweiten Hälfte auch die technischen Arbeiten leitete, noch Ferenczi, Kulcsár und Sümeghy teil.

—640.20 m und schliesslich von 756.80 m bis zur Sohle in allen porösen sandigen Gliedern.

Mit Rücksicht darauf, dass der ausgesprochene Zweck dieser Bohrung die Eröffnung und Untersuchung des in der Bohrung No. I. bei 626.30 m angeschlagenen und als stark gashältig gefundenen Horizontes war, haben wir die zwischen 591.85 und 640.20 m liegenden porösen Schichten des Öfteren und äusserst gründlich untersucht.

Die gesuchte Schichte wurde in dieser Bohrung tiefer, zwischen 634.05—640.20 m erschlossen.¹ Sie enthielt aber kein trockenes Gas,² die Produktion an gashältigem Wasser aber war verhältnissmässig gering, weshalb wir diese Bohrung über die geplante Tiefe niederteuften.

Bei der Untersuchung der Schichten in der angeführten Tiefe drang wiederholt eine 40—100 m hohe feine Sandsäule in das Loch, die das Empordringen des gashältigen Wassers selbstverständlich verhinderte. Bei der Aufarbeitung und Spülung dieser Sandsäule konnten allerdings geringe Spuren von Erdgas beobachtet werden. In Folge der wiederholten Untersuchungen klemmte sich schliesslich die Rohrtour mit 138 mm \emptyset , die zum Zwecke der Untersuchung mit einem Filter versehen war, derart fest, dass sie auf keine Weise befreit werden konnte und aus dem Muttergewinde des Filterrohres — in Folge des zu grossen Zuges — ausriss. Hiedurch entstand zwischen dem bei 591.85 befindlichen Schuh der Rohrtour von 207 mm \emptyset und der oberen Kante des Filterrohres von 138 mm \emptyset ein 6.45 m langer offener Abschnitt, den wir im Interesse der weiteren Bohrung mit der bis zur Tiefe von 598.60 m neuerdings eingebauten Rohrtour von 171 mm \emptyset ausfütterten.

Aus den zwischen 756.80—801.70 m erschlossenen und mit Filter versehenen Schichten begann die Produktion von gashältigem Wasser nach kurzer Löffelung. Der Brunnen lieferte aus dieser Tiefe 570 Minutentliter Wasser von 54.5 C° und 1104 m³ Gas/Tag.

Das Gas hat nach der Analyse von Stefan Finály folgende Zusammensetzung:

¹ Siehe E. R. Schmidt: Neue geologische Beobachtungen in Verbindung mit den Schurfbohrungen von Karcag. Bányászati és Kohászati Lapok, 1931. No. 7.

² Die Situation bei den karcager Bohrungen No. I. und II. stimmt ungefähr mit der bei den hortobágyer Bohrungen No. II. und IV. überein. Siehe E. R. Schmidt: Bemerkungen zur Frage der Lebensdauer der artesischen Brunnen. Hydrologiai Közlöny, Jahrg. XV. 1935.

	Vol. %
CH ₄	95,1
C _n H _n	0,3
CO ₂	3,2
O ₂	1,4
Zusammen	100,0

Der Fixrückstand des Wassers beträgt 1.9969 gr/l, sein Gehalt an Chlorion aber 0.5031 gr/l.

Das Thermalwasser verwendet die Stadt Karcag derzeit vereint mit dem aus der Bohrung No. I. stammenden Wasser zur Speisung des Strandbades, während das Gas auch hier unverbraucht in die Luft entweicht.

DIE BOHRUNG DEBRECEN NO I.¹

Die Transport- und Montagearbeiten dauerten bis 30. September 1929, an welchem Tag die Bohrung begann. Die in der Teufe von 1737.66 m liegende Sohle der Bohrung wurde am 25. September 1931 erreicht. Die Ausgestaltung der Verrohrung, die Versuche zur Bewegung des Wassers, die Schichtenuntersuchungen sowie die Gas- und Wassermessungen dauerten bis 11. April 1932.

Die Bohrung liegt NO-lich der Stadt, bei der Gabelung der Wege nach Hajdusámson bzw. Nyiracsád, N-lich von letzterem. Die Bohrung wurde, ebenso wie die Bohrung No. II. durch P á v a i V a j n a auf einem durch Schachtaufnahmen bestimmten geologischen Gewölbe angesetzt.

Alter und kurze Charakteristik der durchbohrten Schichserie folgt nachstehend:

- 0.00— 9.00 m *Holozän*: dünne humose Decke, dann Flugsand.
- 9.00— 186.20 m *Pleistozän*: Sand, toniger Sand mit Ton abwechselnd, wenig holziges Lignit, Mollusken.
- 186.20— 402.35 m *Levantín* oder *oberes Pannon*: überwiegend fossilfreier Ton mit wenig tonigem Sand.
- 402.35—1000.20 m *Oberes Pannon*: Überwiegend Ton, der stellenweise mergelig ist, selten dünne Sandschich-

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Ferenczi, Kulcsár, Majzon und Schrétér, der die vorangehende makroskopische petrografische und faunistische Untersuchung durchführte, teil.

ten und Übergangsglieder, tuffige Schichten, Lignit mit *Congerien*, *Limnocardien* und *Melanopsis*.

- 1000.20—1316.80 m *Unteres Pannon*: Wie oben, mit noch ausgesprochenere Vorherrschaft des mergeligen Tonnes und Dazittuffen. Lignit fehlt. *Congeria* cf. *banatica* R. Hoern., *Limnocardium* cf.? *syrmiense* R. Hoern.
- 1316.80—1347.10 m *Sarmatikum (oberes Miozän)*: vorwiegend Kalkstein mit Brackwasserfossilien und *Foraminiferen*.
- 1347.10—1472.05 m *Oberes Mediterran (mittleres Miozän)*: Dazittuff, an der Basis toniger Sand, schotterige Glieder.
- 1472.05—1532.90 m *Unteres Mediterran (unteres Miozän)*: roter Festlandsandstein.
- 1532.90—1606.00 m *Chattien (Oberoligozän)*: rötlicher und grauer Sandstein.
- 1606.00—(1737.66) m *Rupélien (mittleres Oligozän)*: dunkelgrauer, mergeliger und schieferiger Ton, mit Einlagerungen von grauem Kalkstein mit *Nummulinen* und auf das Alter deutenden *Foraminiferen*

Wasser- und Gashorizonte: Das erste aufsteigende Wasser wurde zwischen 153 und 155 m beobachtet. Geshältiges Wasser wurde abwärts der Tiefe von 643 m an den im Profil bezeichneten Stellen beobachtet. Das Gas aus den Schichten zwischen 658 und 663.5 m war fast reiner Stickstoff (N = 94.6%; CO₂ = 0.8%; O = 4.1%; CO = 0.5%). Das Wasser aus 1000 m tiefe enthielt 5 gr Salz/Liter. Verlust von Spülwasser wurde bei den Tiefen von 700, 721 und 1550 m beobachtet. Dieser Wasserverlust deutet auf wasserführende Schichten, die unter geringem Druck stehen. Ich muss betonen, dass die durchbohrten wasserführenden Sande während der Bohrung trotz sorgfältiger und wiederholter Löffelung bloss negatives (gashältiges) artesisches Wasser lieferten. Bloss bei der Sohlenlage um 1500 m gelang es wenig aufsteigendes Wasser zu produzieren.

Eröffnete Horizonte: Das Bohrloch ist abwärts der Tiefe von 1611.90 m unverrohrt. Mittels Lochung wurde der Abschnitt 1547.9—

1473.0 m eröffnet. Auch danach leistete der Brunnen bloss 2—5 Minutenliter Wasser mit wenig Gas. Weiters wurden noch die Abschnitte 1025.0—983.0 m; 966.0—932.0 m und 917.0—905.45 m eröffnet.

Wasser- und Gasproduktion dieses Brunnens: Bis zur Eröffnung des Brunnens No. II. 1150 Minutenliter schwach jod- und bromhältiges, Salz- und Hydrocarbonathältiges Wasser von 65 C° und ungefähr 2250 m³ Gas/Tag. Letzteres ist zu 93.2 Volumprozenten Methan. Der gesamte Salzgehalt des Wassers beträgt 5.3931 gr/l, von dem 2.9422 gr NaCl sind. Diese Mengen stammen nach meinem Dafürhalten zum Grossteil aus den zwischen 900 und 1000 m eröffneten porösen Schichten und waren bloss bei einem gewissen verengten Rohrquerschnitt zu erzielen.¹

Nach einer Analyse von Johann Bodnár aus dem Jahre 1935 ist die Zusammensetzung des Wassers folgende:

In 1000 gr Wasser in Grammen					
Kationen	gr	Äquival %	Anionen	gr	Äquival %
Kaliumion	0.04700	1.46	Chlorion	1.83314	62.76
Natriumion	1.82400	96.25	Bromion	0.00723	0.11
Lithiumion	0.00025	0.04	Jodion	0.00223	0.02
Ammoniumion	0.00021	0.01	Sulfationen	0.01098	0.28
Kalziumion	0.01661	1.01	Hydrokarbonation	1.70800	33.99
Magnesiumion	0.00491	0.49	Karbonation	0.07020	2.84
Ferroion	0.00108	0.05	Metaborsäureion	0.01026	
Aluminiumion	0.00508	0.69	Metakieselsäureion	0.06369	
			Organische Substanzen	0.00270	
			Zusammen	5.60759	

Das Wasser dieser Bohrung gehört in die Klasse der alkalischen kochsalz- und jodhaltigen Wässer.

Das Wasser deckt den Bedarf des im Nagyerdő von Debrecen angelegten grosszügigen Strandbades, während das Gas zur Deckung von ungefähr einem Drittel des Gasbedarfes der Stadt genügt.

¹ Siehe: Dr. E. R. Schmidt: Die hydromechanischen Verhältnisse des ärarischen Gasbrunnens Debrecen No. I. und die daraus zu folgernden allgemeinen Lehren. Bányászati és Kohászati Lapok. Jahrg. 1934. No. 18.

DIE BOHRUNG DEBRECEN NO. II.¹

Die Bohrung wurde durch Dr. Franz Pávai Vajna auf Grund seiner Aufnahmen ungefähr 280 m von der Bohrung No. I. S-lich der Strasse Debrecen—Sámson—Nyiracsád angesetzt.

Transport und Montage begannen am 8. Juli 1933, die Bohrung selbst am 8. August. Sie wurde bei einer Endtiefe von 1038.60 m am 25. November 1933 beendet. Die Ausbildung des Gasbrunnens und die vorangehenden Versuche zur Wassergewinnung dauerten bis 23. Juli 1934.

Die Bohrung erfolgte im Auftrage und auf Kosten der Stadt Debrecen um die zum Bedarf der Stadt ausreichenden Gas- und Wassermengen im Verein mit dem Brunnen No. I. zu sichern.

Die Altersverhältnisse und kurze Charakteristik der durchbohrten Schichten stellt die nachfolgende kurze Übersicht dar:

- 0.00— 14.00? m *Holozän*: Flugsand mit wenig mergeligem Ton.
 14.00— 186.50 m *Pleistozän*: Sand, stellenweise mergeliger Ton und Übergangsglieder, selten Sandstein.
 186.50—(1038.60) m *Pliozän* (*oberes Pannon*, ab 1023 m *villeicht unteres Pannon*): Überwiegend mergelige Tone, stellenweise Sand, in Spuren Lignit und Tuff.

Das Pliozän gehört wahrscheinlich zur Gänze dem oberen Pannon an. Verlässlich auf levanitnisches Alter deutende Fauna kam nämlich bislang weder aus dieser Bohrung, noch aus der Bohrung No. I und den umliegenden ärarischen Bohrungen zum Vorschein.

Auch die Unterstufen des unteren Pannon konnte bis heute noch nicht einwandfrei nachgewiesen werden, obwohl v. Sümeghy in dem aus der Schichte zwischen 1023.00—1023.80 m geförderteten Material ein kleines verkümmertes Exemplar von *Congeria neumayeri* Andr. zu erkennen vermeinte, das als solches eher für das untere Pannon charakteristisch wäre.

Bei der Abgrenzung des Holozäns vom Pleistozän, sowie des Pleistozäns vom Pliozän stützten wir uns nicht so sehr auf das lückenhafte Fossilienmaterial, als vielmehr auf den augenfälligen Unterschied im Wechsel der sandigen und tonigen Komplexe.

Ich möchte noch bemerken, dass nach den den Wechsel der sandigen und tonigen Horizonte veranschaulichenden, von Dr. Kulcsár

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Schréter teil.

verfertigten Diagrammen, die Schichten bis ungefähr 720 m im Grossen und Ganzen horizontal verlaufen. Die bis zu dieser Tiefe zu beobachtenden geringen Höhenverschiebungen sind auf die linsenförmige Verdickung bzw. Verdünnung einzelner Schichten zurückzuführen. Abwärts von 720 m sind die Schichten der Bohrung No. II. gegen die entsprechenden Schichten der Bohrung No. I. der Tiefe zu verschoben. Diese Verschiebung beträgt unter 1000 m ungefähr 10 m. Die bei der Bohrung No. I in einer Tiefe von 1010 m liegende untere Grenze der sandigen Glieder liegt bei der Bohrung No. II. bei 1020 m.

Die Erforschung der gashältiges Wasser führenden Horizonte unterblieb oberhalb 900 m, da die Bohrung den ausgesprochenen Zweck hatte, einen produktiven Brunnen zu schaffen, in dem die bei der Bohrung No. I zwischen 900 und 1000 m erkannten produktiven Schichten angezapft werden.

Durch Perforation *eröffnete Horizonte*: 1025.80—893.35 m und 879.60—872.44 m.

Der Brunnen produziert 1020 Minutenliter 63 C° warmes salziges Thermalwasser und 1830—2000 m³ Gas/Tag. Diese Gas- und Wassermenge ist nur durch Kompressorenarbeit zu gewinnen, wobei ein Teil des gewonnenen Gases ins Bohrloch zurückgedrückt wird. Die hierbei verbrauchte Energie beträgt durchschnittlich 8 HP.

Bei den Versuchen, das Wasser zum Fließen zu bringen, stellte es sich heraus, dass der Ruhewasserstand dieses Brunnens im Gegensatz zum Brunnen No. I., bei dem er ursprünglich —8 m beträgt, sich um —18 m herum ausbildete, nachdem der Brunnen No. I. damals schon längere Zeit hindurch ung. 1150 Minutenliter überfließendes salziges Wasser und ung. 2250 m³ Gas/Tag geliefert hatte.

Es hat sich ferner erwiesen, dass sich die Produktionen beider Brunnen gegenseitig beeinflussen. Nach meinen Berechnungen hätte die maximale theoretische Kapazität des Brunnens No. II. bei entsprechender Rohrausbildung ungefähr 875 Minutenliter überfließendes Wasser und 1700 m³ nicht reduzierte Gasmenge betragen müssen (siehe: E. R. Schmidt: Die hydromechanischen Verhältnisse des ärarischen Gasbrunnens Debrecen No. I. und die daraus gewonnenen Erfahrungen von allgemeinem Wert. *Bányászati és Kohászati Lapok*, 1934 No. 18.)

Tatsächlich lieferte der Brunnen im Verlaufe der Versuche, das Wasser zum Fließen zu bringen, wiederholt durch längere oder kürzere Zeit hindurch Mengen, die um die errechneten Werte lagen. Hierbei war natürlich der obere Rohrabschnitt verengt. Im Verlaufe der Versuche, die eine grössere Produktion erzwingen bzw., diese grössere Produktion

konstant halten wollten, erfolgten indessen häufig Schichteneinstürze, als deren Folge Sand bis 900 m in das Loch drang. Infolge der Überanstrengung der Schichten muss heute nicht nur das gashältige Wasser des Brunnens No II., sondern auch das des Brunnens No. I. gehoben werden, nachdem auch dieser seit dem 30. Mai. 1934 kein überfließendes Wasser und Gas mehr lieferte.

Auf Grund des eingehenden Studiums der geologischen, physikalisch-chemischen und hydromechanischen Verhältnisse dieser Brunnen, konnte festgestellt werden, dass sie Gasbrunnen mit negativem Ruhewasserstand sind, die nur bei einer bestimmten Rohrausbildung und nach künstlicher Bewegung des Wassers (durch Pumpung etc.) überfließendes Wasser und Gas liefern. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt in der Tatsache begründet, dass der Schichtendruck zu gering ist, um die dynamischen Widerstände (Reibungs- und Beschleunigungswiderstand) nebst dem der Tiefe des Bohrloches entsprechenden statischen Druck der darauf lastenden Wassersäule als Gegendruck zu überwinden. Wird indessen das Wasser künstlich in Bewegung gesetzt und sind entsprechende Rohrverengungen vorhanden, wird das im Rohr stagnierende, seines Gasgehaltes beraubte sogenannte „tote Wasser“ durch das aus dem eröffneten Horizont nachströmende, absorbiertes Gas enthaltende Wasser ersetzt. Oberhalb des sog. Grenzdruckes, (in unserem Falle —570 m) beginnt die Ausscheidung des Gases aus dem Wasser. Beim Höhersteigen nimmt das Volumen des Gases zu, wodurch das „spezifische Gewicht“ des Gas-Wassergemisches abnimmt, so dass der Schichtendruck eine Wassersäule im Gleichgewicht zu halten vermag, deren Ruhewasserspiegel bedeutend höher liegt. Liegt nun die Ausflussöffnung tiefer als der nun erreichte Ruhewasserstand, beginnt die Gas-Wasserproduktion.

DIE BOHRUNG TISZAÖRS NO I.¹

Die Bohrung liegt in der Gemarkung der Gemeinde Tiszaörs, ung. 1.6 km NÖ-lich des an der Strasse Tiszaörs—Kunmadaras liegenden Hügels „Feketehalom“. Die Bohrung wurde von Dr. Hugo von Böckh auf einem geophysischen Maximum angesetzt.

Die Aussteckungs- und Montagearbeiten begannen am 28. Juli 1930, die Bohrung selbst, am 27. Oktober und dauerte bis zum 31. Oktober

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor, der an Ort und Stelle eine Zeit lang die technischen Arbeiten leitete, noch Kulcsár, Ferenczi, v. Sümeghy (Fauna ab 1195 m), Schrétér (Fauna bis 1195 m) und Szélnyi teil.

1932. Die Gesamttiefe des Bohrloches beträgt 1882.40 m. Die Demontage begann am 1. Juli 1933.

Die Charakteristik der durchbohrten Schichtserie sei in Folgendem kurz zusammengefasst:

- 0.00 — 0.50 m *Holozän*: brauner humöser toniger Sand.
- 0.50 — 182.70 m (?) *Pleistozän*: stellenweise kalkiger Sand, Ton- und Übergangsglieder. Im mittleren Teil ist der Ton, im unteren der Sand im Übergewicht. Um 60 m einigermaßen mächtiger Sumpfton.
- 182.70(?)—(1882.40) m *Pannon (oberes und unteres)*: Sand, Ton und Übergangsglieder mit nach unten hin zunehmendem mergeligen Charakter und Zwischenlagerungen von Schotter, Lignit und Tuff. Besonders in der Tiefe herrschen die mergeligen Tone vor, zwischen denen dünne Sandsteinbänke eingesprengt sind.

Bei der genaueren Gliederung des Pannon muss ich bemerken, dass ich, obwohl die zum Vorschein gekommene schütterere Fauna hiefür nicht genügende Anhaltspunkte bietet, auf Grund gewisser faunistischer Elemente und dem petrografischen Charakter des Profiles die Grenze zwischen dem oberen und dem unteren Pannon doch bei 771.40 m ziehe. Hierauf deutet das Auftreten von *Limnocardium syrmienne* R. Hörn. und *Congerina banatica* R. Hörn. in der genannten Tiefe. Aus dem folgenden 900 m tiefen Abschnitt konnten allerdings nur *Limnocardium* cfr. *tegulatum* Halav. und *Limnocardium* cfr. *brunnense* M. Hoern. näher bestimmt werden, von denen ersteres bisher nur aus der südungarischen unteren pontischen Schichtengruppe, letzteres ebenfalls daher, aber aus der oberen pontinischen Schichtengruppe, der langenfelder Fauna, bekannt ist. Entscheidend für die Festsetzung der Altersgrenze halte ich ausser dem oben gesagten noch den auffallenden Umstand, dass, während die Schichtserie bis 771.40 m Tiefe aus einem häufigen Wechsel sandiger und toniger Schichten aufgebaut ist, unterhalb dieser Tiefe mächtige Tone, dann mergelige Tone das absolute Übergewicht erlangen.

Wasser-, Gas- und Bitumenhorizonte: An der Basis des Pleistozän trat in Spuren ein nicht brennbares Gas auf. Ab 386.70 m führen die sandigen Horizonte gashältiges Salzwasser.

Das Gas des aus der Tiefe von 1166.80—1176.10 m stammenden

Wassers besteht zu 98.9% aus CH_4 , zu 0.3% aus O_2 und zu 0.8% aus CO_2 . Der gesamte Salzgehalt des Wassers beträgt 4.2357 gr/Liter von denen

2.3779...	NaCl
0.0175...	NaBr
0.0047...	NaJ
0.0150...	Na_2SO_4
0.1550...	Na_2CO_3
1.5890...	NaHCO_3
0.0227...	K_2SO_4
0.0020...	CaSO_4
—	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
0.0059...	$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$
0.0460...	H_2SiO_3
	sind, insgesamt also
<hr/> 4.2357	

Die Gefrierpunktniedrigung des Wassers beträgt 0.263 C° , seine spezifische Leitfähigkeit $6.74 \cdot 10^{-3}\ \Omega$. Es besitzt einen starken bituminösen Geruch. In seiner Zusammensetzung fällt der vollkommene Mangel von Mg^{++} und der geringe Ca^{++} -Gehalt auf. Dies ist auch der wesentliche Unterschied zwischen diesem und dem Wasser von Hajdu-szoboszló.

Das Gas aus der Tiefe von 1743.00—1753.60 m besteht zu 78.3% aus CH_4 , während der Gesamtsalzgehalt des in einer Ergiebigkeit von 10 Minutenlitern strömenden Wassers 10.2709 gr/Liter beträgt, von dem 7.8435 gr NaCl sind. Das aus der Tiefe von 1773.50—1779.0 m stammende Gas (347—265 m^3/Tag) besteht zu 75.2% aus CH_4 , während der Salzgehalt seines in einer Ergiebigkeit von ung. 60 Minutenlitern strömenden Wassers 9.0851 gr/Liter beträgt, von dem 6.1764 gr/Liter NaCl sind. In der Tiefe von 485.0—489.3 m wurden ausser gashaltigem Wasser auch Ölspuren beobachtet.

Beobachtete Sohllentemperaturen: Bei 767 m 51 C° , bei 1724.2 m 124 C° , bei 1766.5 m 126 C° .

Eröffnete Horizonte: Der unterste Abschnitt des Loches ist auf 48 m unverbohrt. Die in Betracht kommenden Schichten zwischen 1777 m und 1163.5 m wurden durch Schlitzten, Lochung oder Perforation eröffnet, doch gelang es nicht, aus diesen aufsteigendes gashaltiges Wasser zu gewinnen, weshalb der Abschnitt 737.6—716.1 m ebenfalls gelocht wurde. Aber auch dann trat das Wasser nicht über die Erdoberfläche. Dies gelang erst, nach Verengung des Produktionsrohres, entsprechend der Natur der Gasbrunnen. Die Rohrtour von 234 \emptyset wurde oberhalb 570 m mit einer Rohrtour von 138 mm \emptyset kombiniert.

Die Gas- und Wasserproduktion des Brunnens: 390 Minutenliter 51 C° warmes Wasser und 228 m³ Gas, welche Menge, entsprechend den Eröffnungsarbeiten, der Temperatur und chemischen Zusammensetzung des Wassers aus der Tiefe von 737.6—716.1 m stammt. Nach Ausbildung des Gasbrunnens betrug der Salzgehalt des Wassers 2.1290 gr/Liter, wovon 0.5563 gr/Liter NaCl und 1.4250 gr/Liter NaHCO₃ waren.

Das Finanzministerium überliess den Brunnen der Gemeinde Tiszaörs, mit der Bedingung, dass im Falle einer Verwendung zu anderen als zu Badezwecken, dem Ärar eine Beteiligung am Gewinn zusteht.

DIE TIEFBOHRUNG AM STRANDBAD VON PESTSZENTERZSÉBET.¹

Im Verlaufe der im Jahre 1932 im N-lichen Teil der Insel Csepel getätigten geologischen Aufnahmen bekam ich vom Finanzministerium die Aufgabe, auf Ansuchen und zu Lasten des Strandpächters am Strand eine ungefähr 200 m tiefe Bohrung abzuteufen, aus der Salzwasser zu erwarten wäre. Die Bohrung war mit der mir zur Verfügung gestellten ärarischen Bohrgarnitur abzuteufen.

Die montanistische Forschungsabteilung verfolgte mit dem unentgeltlichen Ausleihen der Bohrgarnitur zu diesem Zweck die Absicht, auch dadurch die auf die Erforschung des Ursprunges des auf diesem Gebiet erschlossenen Erdgas führenden Salzwassers gerichteten geologischen Untersuchungen zu unterstützen.

Die Stelle der Bohrung wurde von mir im Verein mit F. P á v a i V a j n a, auf Grund der Ergebnisse meiner bisherigen Schurfb Bohrungen in der SO Ecke des Strandes festgesetzt.

Die Bohrung begann am 1. Juli 1932 und war — alle Nebearbeiten inbegriffen — am 22. September beendet. Auf Wunsch des Strandpächters und mit Rücksicht auf seine finanziellen Schwierigkeiten wurden jedoch nur 64% dieser Zeit der Arbeit gewidmet. Ministerialrat F r a n z B ö h m bewilligte dem Strandpächter auf sein Ansuchen, dass die abschliessenden Arbeiten ab 5. September (Lochungsarbeiten, Pumpen etc. Untersuchungen) vorläufig als ärarische Arbeiten, bei nachträglicher Belastung des Pächters Földváry, durchgeführt werden sollten.

Eine kurze Zusammenfassung der durchbohrten Schichtenserie folgt nachstehend:

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch K u l c s á r, S c h r é t e r und M a j z o n teil.

- 0.00— 3.45 m *Holozän*.
 3.45— 40.50 m *Sarmatikum*.
 40.50—177.80 m *Mediterran*, darunter *Oligozän*.

Die ursprünglich auf 200 m Tiefe geplante Bohrung wurde weiter abgeteuft, da ab 177.80 m Ton auftrat, dessen Durchbohrung die berechtigte Hoffnung zuliess, dass unter ihm als Sperrschichte einesteils wärmeres Wasser, anderseits gasreichere Schichten erschlossen werden könnten. Wegen der immensen Mächtigkeit der Tonschichte, die bei 330.70 m noch anhielt, wurde die Bohrung schliesslich bei dieser Teufe beendet.

Im Tonkomplex war nur eine beachtenswerte Sandschichte zu beobachten (290.70—296.20 m). Diese wurde mit einer speziellen Rohrtour von 138 mm Durchmesser — bei Absperrung der oberen Schichten — gelöffelt, doch erwies sie sich als schlecht wasserführend. Das Wasserniveau sank und auch die Analyse wies nur einen geringen Salzgehalt im Wasser nach. (Fixrückstand 3.54 gr/Liter. NaCl 3.01 gr/Liter.)

Wegen der Sterilität der unteren Schichten waren wir gezwungen die durch Rohrtouren abgesperrten und während der Bohrungsarbeiten nach Möglichkeit untersuchten Schichten zu eröffnen. Dies geschah, nachdem die Rohrtouren nicht mehr zu bewegen waren, mittels Schlitzens.

Zwischen 100.20 m und 172.20 m wurden so fünf Schichten durch insgesamt 23 Viererschlitze eröffnet. Die Stelle und die Anzahl der Schlitze sind im Profil zu ersehen.

Das Schlitzens geschah von unten nach oben, wobei das Wasserniveau entsprechend dem Fortschreiten der Arbeiten stieg und die Wassermenge zunahm. Bei Eröffnung der Sandschichten zwischen 160.50—162.10 m und 150.50—151.60 m fiel das Wasserniveau um einige Dezimeter, ebenso bei Eröffnung der Schotterschichte zwischen 100.10—103.00 m, wobie der Wasserspiegel von 1.20 m auf 1.95 m fiel, die Wassermenge jedoch zunahm, ebenso der NaCl-Gehalt des Wassers, der von 9.79 gr/l auf 11.69 gr/l anstieg.

Bei der Löffelung, die der obersten Schlitzung folgte, zeigte das Wasser auch lebhaftere Gasausscheidung. Etwa eine $\frac{1}{2}$ Minute nach Hochbringung des ungefähr 100 Liter fassenden Löffels begann unter lebhaftem Brausen die durch die Druckverminderung bedingte Ausscheidung des Gases, in deren Folge eine Volumzunahme eintrat und das Wasser über den oberen Rand des Löffels lief, das ausgeschiedene Gas sich aber durch ein brennendes Streichholz entzünden liess.

Bei der nun folgenden Kompressor Arbeit konnten — bei einer De-

pression von 40 m — 200 Minutenliter erzielt werden, doch setzte sich das Wasser weder danach, noch nach der darauffolgenden Pumpung von selbst in Bewegung, trotzdem die Rohrtour auf 102 mm verengt war. Nach Abschneiden und nachfolgendem Ausbau der 250-er Rohrtour bei 74.54 m wurde der Ruhewasserspiegel schliesslich bei —2.00 m konstant, also ungefähr 0.40 m unter dem Waserniveau des soroksärer Donauarmes.

Die Analysendaten von Gas und Wasser sind nach Ing.-Chemiker Stefan v. Finály folgende:

W a s s e r		gr/Liter
Fixrückstand	.....	13.38
NaCl-Gehalt	.....	11.86
G a s		Vol. %
CH ₄	.....	12.6
C _n H _n	.....	0.1
CO ₂	.....	4.5
O ₂	.....	17.0
N ₂	.....	65.8

Das Verhältnis O : N entspricht im Grossen und Ganzem der Zusammensetzung der Luft und ist auf Luftzutritt in Folge der unvollkommenen Dichtung der Pumpe zurückzuführen.

Die chemische Zusammensetzung ist nach einer Analyse von K o l o m a n E m s z t aus dem Jahre 1933 folgende:

1000 gr Wasser enthalten					
Kationen	gr	Äquival. %	Anionen	gr	Äquival. %
Ka ⁺	0.0374	0.45	Cl ⁻	7.2342	95.96
Na ⁺	4.2629	86.94	Br ⁻	0.0277	0.16
Li ⁺	0.0002	0.02	J ⁻	0.0028	0.01
Ca ⁺⁺	0.2915	6.82	HCO ₃ ⁻	0.5406	4.12
Mg ⁺⁺	0.1498	5.77	BO ₂ ⁻	Spuren	—
Fe ⁺⁺	Spuren	—	SO ₄ ⁻	0.0018	0.02
Mn ⁺⁺	Spuren	—	Metakieselsäure	0.0119	—
			Zusammen	12.5608	

Freie Kohlensäure 0.4473 gr = 254 ccm.

Demnach ist das Wasser den jod-kochsalzhaltigen Wässern zuzuzählen.

Über die getätigten Temperaturmessungen habe ich schon eingehend in meiner Arbeit „Die Temperatur des Untergrundes am Alföld“ etc. berichtet. (Bányászati és Kohászati Lapok, Jhrg 1936 No. 16.)

DIE ÄRARISCHE SCHURFBOHRUNG TISZTABEREK NO. 1.¹

Die Bohrung liegt ung. 3 km N-lich der Gemeinde Tisztaberek, cca 450 m NW-lich der Brücke neben dem Dammwächterhaus am N-lichen Ufer des Turkanals.

Die Bohrarbeiten begannen am 11. September 1933 und wurden am 29. Oktober 1934 bei einer Sohlentiefe von 1500.10 m beendet.

Die Höhe der Bohrung über dem Meeresspiegel habe ich mit 118.601 m gemessen.

Aus den oberen 400 m der Bohrung kamen keinerlei Fossilien zu Tage, weshalb wir zur Gliederung dieses Teiles die petrografische Faziesänderung bzw. deren Grenzen zu Grunde legten.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen können die durchbohrten Sedimente in folgende Altersstufen eingeteilt werden:

0.00—	3.80 m	<i>Holozän.</i>
3.80—	173.70 m	<i>Pleistozän</i> oder <i>oberes Pliozän.</i>
173.70—	596.20 m	<i>Oberes Pannon.</i>
596.20—	715.30 m	<i>Grenzsichten</i> zwischen oberen und unteren Pannon.
715.30—	1291.05 m	<i>Unteres Pannon.</i>
1291.05—	(1500.10) m	<i>Unteres Sarmatikum.</i>

Petrografisch wird das Holozän durch tonige Bildungen, das Pleistozän durch Sand mit kleineren Toneinlagerungen, an vielen Stellen grobem Schotter, charakterisiert. Das Pannon ist in der Hauptsache aus Ton, in untergeordnetem Masse aus sandigem Ton, tonigem Sand, vereinzelt aus Sand und Sandsteinbänken aufgebaut, wobei der Kalkgehalt im allgemeinen bei zunehmender Tiefe wächst. Diese Gesteine weisen vereinzelt Spuren von weissem Tuff auf und enthalten häufig Lig-

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár, v. Sümeghy, Schréter (Makrofauna des Sarmatikums) und Majzon (Mikrofauna des Sarmatikums) teil.

nitschnüre. Die Schichten des Sarmatikums bestehen überwiegend aus mergeligen Tonen, die stellenweise Pyrit-Markasitknollen enthalten. Ausserdem sind Sandstein- und ab 1430 m Dazittufeinlagerungen zu beobachten.

Das Alter des zwischen 3.80—173.70 m liegenden Schotterkomplexes musste deshalb nach unten verschoben werden, weil nach den Erfahrungen der durch das SW-lich dieses Gebietes gelegenen Ecseder Moores getätigten Bohrungen, aller Wahrscheinlichkeit nach aus den oberhalb dieser liegenden Deltacharakter aufweisenden Schichten, oder aus den mit diesen zumindest gleichwertigen Sedimenten praeglaziale Fossilien zum Vorschein kamen. (Siehe auch F e r e n c z i—S c h m i d t: Die geologischen Verhältnisse der Ebene um Jánk—Szatmár—Ökörító—Nagyecsed im Komitat Szatmár. Aufnahmsbericht des Jahres 1933.)²

Das Alter der Sedimentserie zwischen 173.70—596.20 m wird durch die darin vorkommenden *Limnocardium*, *Vivipara*, *Helix* und *Pisidium* Arten bestimmt.

Die Fauna der Schichten zwischen 596.20—715.30 m wäre dem oberen Pannon zuzuweisen, wenn nicht die kleinere, einfacher gezierte und in der tonigen Fazies des transdanubischen Unterpannon häufige Art von *Melania escheri* Brogn. darin vorkommen würde. Wegen diesem Vorkommen nahmen wir diesen Schichtkomplex als einen Übergang zwischen dem oberen und unteren Pannon an.

Die Schichten unterhalb von 715.30 m sind bestimmt schon unterpannonischen Alters. Unterhalb von 1291.05 m müssen die Sedimente in Folge des Auftretens von *Cardium latisulcatum* Münst. dem unteren Sarmatikum zugeteilt werden.

Mit Ausnahme der oberen schotterigen und sandigen Schichten erschloss die Bohrung nur wenige wasserführende Schichten in den am Profil bezeichneten Tiefen.

Das erste gashältige Salzwasser trat in den zwischen 921.05—932.30 m liegenden porösen Gesteinen auf. Dessen NaCl-Gehalt betrug um 4.2 gr/Liter. Der Gas- und NaCl-Gehalt des aus den tiefer liegenden durchbohrten sandigen Gesteinen stammenden Wassers zeigt im allgemeinen eine mit der Tiefe zunehmende Tendenz. So betrug er beispielsweise bei 1055.00—1048.40 m 8.3364 gr/Liter, bei 1105.70—1109.60 m

² Erschienen im Band 1929—1933 der Jahresberichte. (Siehe St. F e r e n c z i: Die Ergebnisse der geologischen Forschungsarbeiten in den Rumpfkomitaten Szatmár und Bereg.)

9.7335 gr/Liter, während der Kochsalzgehalt des aus der Tiefe von 1337.90—1343.20 m stammenden Wassers schon 13.3 gr/Liter beträgt.

Das Gas ist im Durchschnitt zu ungefähr 94% Methan. Dem Gasgehalt ist es zuzuschreiben, dass bei der Bohrung aus den zwischen 1105.70—1109.60 m erschlossenen Schichten durch das unten trichterartig (138 mm Durchmesser) ausgebildete Gestänge ungefähr 40 Minutenliter aufsteigendes Wasser produzierbar war, während das piezometrische Niveau neben dem Futterrohr von 102 mm Ø negativ blieb, ebenso wie bei den Wässern der übrigen Horizonte.

Das hauptsächlichste Destillationsprodukt der Bitumenspur zwischen 947 und 950 m war nach Sz el é n y i ein zwischen 330 und 360° C übergehendes hellbraunes, fluoreszierendes Schmieröl.

Diese Bohrung, die der Salzforschung dienen sollte und von Paul Rozlozsnik auf einem auf Grund der Messungen mit der Eötvös'schen Drehwaage konstatierten geofisischen Minimum angesetzt wurde, ist nach Erreichung der vorgesehenen Tiefe als Erfolglos zu bezeichnen.

DIE BOHRUNG TARD NO. 1.²

Beginn der Transport- und Montagearbeiten am 17. Juli 1934, der Bohrung selbst am 28. August 1934. Beendigung der Bohrung bei einer Sohllentiefe von 1830.80 m 28. November 1935. Die Schichtenuntersuchungen, das Schneiden und der Ausbau der Rohre, das Verstopfen des Loches, Demontage, Reparaturen, Verpackung und Abtransport dauerten bis 1. Dezember 1936. Die Höhe des Ausgangspunktes der Bohrung über dem Meeresspiegel habe ich mit 151.013 m gemessen.

Die Bohrung wurde nach Angabe von Schr é t e r auf einem von ihm festgestellten eingestürzten Gewölbe angesetzt.

Der Zweck der Schurf-Bohrung war das Studium und die Untersuchung der geologischen Kohlenwasserstoffmöglichkeiten, die durch die schon früher in der Umgebung getätigten Schurfb Bohrungen nach Kohle und Bitumen bekannt gewordenen Vorkommen von Erdwachs und

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor, der bis zur Teufe von 450 m die geologische Kontrolle an Ort und Stelle vornahm, noch teil: Kulcsár (petrografischer Teil), Majzon (Foraminiferen, detailliert), Schr é t e r (paleontologische und petrografische Kontrollbestimmungen, Eruptiva), Sz el é n y i (Wasser-, Gas- und Ölanalysen).

² Bezüglich Ort der Bohrung siehe E. R. Schmidt: Die geologischen und tektonischen Verhältnisse der Umgebung des geofizischen Maximums von Mezökövesd. Kartenskizze zu dem Aufnahmebericht aus dem Jahre 1934.

durch die Ergebnisse der neueren geologischen, tektonischen und geophysischen Forschungen wahrscheinlich erschienen.

Die Bohrung war ursprünglich auf 1500 m geplant, wurde aber wegen der anhaltenden Mächtigkeit der zu studieren beabsichtigten oligozänen Schichtserie schliesslich bis zur angegebenen Tiefe abgeteuft.

Auf Grund der Untersuchungen der durchbohrten Schichtenserie kann ich über ihre Altersverhältnisse nachfolgende kurze Zusammenfassung mitteilen:

0.00—	1.85 m	<i>Holozän</i> ,
1.85—	8.40 m	<i>Pleistozän</i> ,
8.40—	125.30 m	<i>Pannonische Stufe des Pliozän</i> ,
125.30—	799.85 m	<i>Helvetische Stufe des Miozän</i> ,
799.85—	1298.80 m	<i>Mittleres Oligozän (Rupelische Stufe)</i> .
1298.80—	1693.30 m	<i>Übergangsschichten</i> zwischen dem mittleren und unteren Oligozän,
1693.30—	1780.90 m	<i>Unteroligozän (Ligurische Stufe)</i> ,
1780.90—	(1830.80) m	<i>Mittlere Trias (Ladinische Stufe)</i> .

Faunistisch wird das Pannon hauptsächlich durch Bruchstücke von *Congerien* und *Limnocardien* charakterisiert. Aus den eruptiven Charakter aufweisenden Gesteinen der helvetischen Stufe kamen nur wenige *Schwammnadeln* zum Vorschein. Das Mittel- und Unteroligozän wies stellenweise eine ausserordentlich reiche Foraminiferenfauna auf. Zwischen beiden liegt die ungefähr 400 m mächtige fast fossilere oligozäne Schichtserie, weshalb ich sie, in Ermangelung von entsprechenden petrografischen und faunistischen Kennzeichen vorderhand als Übergangsschichten bezeichnet habe. Auf Grund zweier nicht ganz prägnanter paleontologischer Kennzeichen ist es indessen nicht ausgeschlossen, dass diese als Übergangsphase bezeichnete Schichtenserie bis 1512.85 m noch dem mittleren, von da an dem unteren Oligozän angehört. Aus der Tiefe von 1512.85—1513.70 m kamen zwei abgenützte *Diskorbinen* (*Discorbina eximia* Hantk. und *Pulvinulina umbilicata* Hantk.) zum Vorschein, während aus der Tiefe 1637.40—1939.40 m eine ebenfalls auf unteroligozän deutende *Ostrakodenform* (*Cythereis* cf. *scabelle* Lkls.) zu Tage kam. Aus dem mittleren Trias kam eine *Diplopora* sp. (Vigh) und eine *Marginulina* sp. zum Vorschein.

Das *Holozän* ist durch dunkelbraunen humösen, leicht sandigen Ton, das *Pleistozän* durch gelbe, tonige, feinschotterige Sande vertreten.

Die *levantinische Stufe des Pliozän* fehlt. Seine *pannonische Stufe* ist aus mehr oder weniger sandigen Tonen und Tonen aufgebaut, die

gegen das Liegende zu mergeligen Charakter annehmen und Lignitspuren, sowie offensichtlich überwaschene Riolituffspuren enthalten.

Die höhere also *tortonische* Stufe des mittleren Miozän, sowie der obere Teil des *Miozän*, also die *sarmatische* Stufe sind nicht vertreten, bloss die tiefere also *helvetische* Stufe des mittleren Miozän. Diese ist 674.55 m mächtig und besteht aus folgenden petrografischen Einheiten:

- 125.30—250.00 m Meist grünlichgrauer toniger *Riolittuff*, der stellenweise Bimsstein und Lapillis-enthält. Gegen das Liegende zu ist eine 3.55 m mächtige Andesittuffschichte vorhanden. In mehreren Horizonten Erdwachsspuren.
- 250.00—265.50 m Meist grünlichgelber *Andesittuff* mit untergeordneten Zwischenlagerungen von Riolituff und in mehreren Horizonten Erdwachs- und Ölspuren.
- 265.50—315.10 m Rötlicher, seltener grauer *Dazittuff*, und *Dazit* (abwechselnd) mit Übergewicht des letzteren in zunehmender Tiefe. In den oberen Horizonten Erdwachsspuren.
- 315.10—320.20 m Dunkelgrauer *Rhyolit* mit dünnen tuffigen Zwischenlagerungen und Erdwachsspuren.
- 320.20—762.50 m Meist grünlichgrauer *Rhyolituff*, vereinzelt Bimsstein und Lapillis. Zwischen 524.50—542.30 m erdwachshältiger Rhyolit mit untergeordneten Lignitspuren und dünnen bunten oder rotbraunen Tonbänkchen. Die obersten 20 cm enthalten noch geringe Spuren von Erdwachs.
- 762.50—799.85 m *Kontinentale* schotterige *bunte und rote Tone*, dann graue feinschotterige sandige Tone.

Beide Stufen des unteren Miozän (das Burdigalien und das Aquitanien) fehlen. Es scheint, als ob auch der obere Teil des *Oligozän*, das *Chattien* aus der Schichtserie ausgeblieben wäre. Mit umso mächtigerer Schichtenfolge sind aber das mittlere und untere Oligozän (die *rupelische* und *ligurische* Stufe) vertreten. Diese nahezu tausend Meter mächtige Sedimentenserie wird von mächtigen grauen mergeligen Tonen und Tonmergel aufgebaut, in denen dünne, stellenweise feinschotterige Sand- (oben) und kalkige Sandsteinbänke (unten) eingesprengt sind. Es hat den Anschein, als ob die ganze oligozäne Schichtserie gegen unten zu eine

Faziesverschiebung erleiden würde. Der Kalkgehalt der Sedimente nimmt gegen Abwärts zu, so sehr, das zu Unterst nur mehr durch dünne Kalkeinlagerungen unterbrochene Mergel in Erscheinung treten. Unter letzteren kommen an einer Stelle auch Spuren von Rhyolituff vor.

Eozän, Paleozän, Kreide und Jura fehlen vollständig. Das Fehlen des erwarteten Eozän kann auf eine Verwerfung deuten.

Die *mittlere Trias* besteht aus lichter und dunkler grauen Kalksteinen, die stellenweise Kalzitadern enthalten und stellenweise gebankt sind.

Die *Verhältnisse von Bitumen, Öl, Gas, Wasser* sowie der *Temperaturen* seien in folgender Übersicht angegeben:

Spuren von Erdwachs zeigten sich zwischen 125.30 und 320.40 m:

125.30—125.50 m	Erdwachsspur.
132.25—132.50 m	„
157.00—161.39 m	„
161.39—172.00 m	„
215.20—215.80 m	Fast reines Erdwachs.
219.75—220.00 m	Erdwachsspur.
238.60—241.60 m	„
250.00—251.40 m	„
251.40—252.50 m	Erdwachs- und Ölspur.
253.30—256.00 m	„ „ „
256.00—259.80 m	„ „ „
263.40—265.50 m	Erwachsspur.
265.50—266.20 m	schwache Erdwachsspur.
270.55—270.90 m	„ „
270.90—271.50 m	Erdwachsspur.
315.80—315.90 m	wenig Erdwachs.
318.45—318.60 m	Erdwachsspur.
320.20—320.40 m	wenig Erdwachs.

Das aus den Tiefen zwischen 125.30—132.50 m gesammelte Material zerfiel bei der fraktionierten Destillation in folgende Produkte:

100—240° C . . .	11.7%	Wasser-Ölgemisch
205—310° C . . .	32.8%	Schmieröl (im Vacuum)
Rückstand über 310° C . . .	45.8%	Asphalt, Koks, Ton.
Verlust	9.7%	
Zusammen		100.0%

Das aus der Tiefe von 251.40—252.50 m und 253.30 m gewonnene, stark verunreinigte Material ergab bei der gleichen Behandlung (vorher mit Benzol extrahiert):

bis 130° C . . .	7%	Wasser
130—240° C . . .	16%	Schmieröl (im Vacuum)
240—310° C . . .	27%	„ „ „
Rückstand über 310° C . . .		Teer und Ton.

Ölspuren waren ausser den Angegebenen noch zwischen 1464.50—1467.10 m anzutreffen, wo sie die zwischen die mergeligen Tone gelagerten weichen Sandsteine imprägnierten und auf ihnen gelblichbraune, stark aromatische Flecken bildeten.

1530.65—1530.70 m ganz schwache, aromatische Ölspuren in mergeligem Ton

1534.30—1534.35 m schwache Ölspuren in Sandstein

1582.30—1582.70 m sehr schwarze Ölspuren in Kalkmergel

1745.40—1746.60 m im Mergel mit Kalzitadern ein wenig nach Benzin riechende Öl- und Gasspuren

1756.45—1761.00 m im Mergel mit Kalzit Spuren und Kalksteinbänken geringe Ölprägnationen

1782.90—1783.80 m in den Sprüngen des Kalksteins schwache, gasfreie Ölspuren

1789.15—1806.60 m in den Sprüngen des Kalksteins schwache, gasfreie Ölspuren

1808.20—1812.35 m in den Sprüngen des Kalksteins schwache, gasfreie Ölspuren

1814.20—1824.80 m in den Sprüngen des Kalksteins schwache, gasfreie Ölspuren.

Wasserverhältnisse: Der Grundwasserspiegel wurde im Pleistozän ungefähr bei 5 m erreicht. Unter diesem und während der Bohrarbeiten nahm der Wasserzufluss bis zur Tiefe von 96.95 m, also der Stelle wo die 458-er Rohrtour ihren Wasserabschluss fand, bis zu 5.5 Minutenliter zu. Unter dem Rohrschuh nahm der Wasserzufluss bis zur Tiefe von 121.80 m wieder bis zu dieser Menge zu.

Die tuffige Serie der helvetischen Stufe enthält reichlich aufsteigendes Wasser. Während der Bohrarbeiten, bzw. den Bohrpausen waren folgende Ergiebigkeiten zu beobachten:

Als die Sohle bei 142.5 m stand flossen 25 Minutenliter über das +0.74 m hoch stehende freie Rohrende. Diese Menge nahm zwischen 215.8 und 219.75 m auf 100 Minutenliter zu. Diese Wässer wurden bei 242.55 m durch die 400-er Rohrtour abgesperrt. Nach Fortsetzung der Bohrung machte sich neuerdings eine Zunehmende Tendenz des Wasserzuflusses bemerkbar. Im Anfang waren in den Pausen 6—7 Minutenliter zu messen, welche Menge abwärts von 320 m rapid zunahm so dass sie in der Gegend von 400—420 m 25 Minutenliter, um 520 m 24—28 Minutenliter um 543 m schon 36—38 Minutenliter erreichte. Nach Absperrung des Wassers mittels der 360-er Rohrtour bei 542.25 m wurden beim Weiterbohren neuere Wässer aufgeschlossen, so war aus einer Tiefe von 728.1—738.1 ein geringes Überlaufen zu bemerken, das allerdings auch aus inneren Einstürzen herrühren konnte. Aus der Tiefe von 759.0—761.5 m flossen $\frac{1}{3}$ Minutenliter Wasser ins Loch, als der Ruhewasserspiegel darin bei -14 m stand.

Auch aus dem Liegenden der Tuffe war ein Wasserzufluss zu beobachten, insbesondere unter dem Schuh der 323-er Tour also von 769.4 m abwärts.

Zwischen 970—978 m der oligozänen Sedimentserie ging ein Teil des Spülwassers verloren. Das erste *erdgashältige Wasser* trat zwischen 1159.9—1160.5 m in Erscheinung, von wo es mit 32° C Temperatur und 100 Minutenlitern Ergiebigkeit floss. Dessen Cl-Gehalt betrug 0.595 gr/Liter, der hieraus berechnete Gehalt an NaCl betrug 0.981 gr/Liter. Die chemische Zusammensetzung des daraus entwichenen Gases war folgende:

	Vol. %
CH ₄	92.1
C _n H _{4n-2}	0.1
CO ₂	—
O ₂	0.4
N ₂	7.4
Zusammen	100.0

Nach Durchbohrung der zwischen 1172.1—1172.9 m liegenden Schichte stieg die Ergiebigkeit auf 140 Minutenliter. Das Wasser floss bei einer +0.73 m hohen Ausflussöffnung mit einer Temperatur von 39° C aus dem Loch.

Bei 1173.01 m wurden obige Wässer durch die 207-er Rohrtour abgesperrt. Die beim Weiterbohren durchstossenen sandigen Schichten lieferten neuerdings gashältiges Wasser. Zu Beginn flossen in den Bohrpausen 6—7 Minutenliter, in der Gegend von 1350 m 14 Minutenliter

bis 1416 m 24 Minutenliter über. Bei einer Lochtiefe von 1470—1480 m floss noch ung. 16 Minutenliter schlammiges Wasser aus dem Bohrloch.

Das Gas aus der Tiefe von 1173—1416 m hatte folgende chemische Zusammensetzung:

	Vol. %
CH ₄	94·3
C _n H _{2n-2}	0·1
CO ₂	0·5
O ₂	—
N ₂	5·1
Zusammen	100·0

Aus dem Zwischenraum der Rohrtouren von 171 und 138 mm, der keinen Wasserabschluss hatte, somit also aus der zwischen 1493.15—1741.50 m liegenden Schichtserie traten ungefähr 18 Minutenliter wenig Gas führendes aufsteigendes Wasser zu Tage, während aus dem unter 1741.50 m liegenden unverrohrten Lochabschnitt durch die 138-er Rohrtour ungefähr 2.4 Minutenliter leicht öliges Wasser zu Tage trat.

Das aus dem tiefsten Gashorizont gewonnene Gas hat folgende Analysendaten:

T i e f e	1745'— 1746'60 m	1746'75
	Vol. %	Vol. %
CH ₄	97·5	96·2
C _n H _{2n-2}	—	—
CO ₂	—	0·7
O ₂	0·4	0·6
N ₂	2·1	2·6
Zusammen	100·0	100·0

Die stratigrafische Lage bezüglich der, der durch diese Bohrung erschlossenen, leider überall von Wasser begleiteten Kohlenwasserstoffe kann ich also im Folgenden kurz zusammenfassen.

Das Holozän, Pleistozän und Pannon enthielt keinerlei Kohlenwasserstoffe.

Erdwachs und untergeordnet auch Ölspuren traten im ersten Drittel der 637 m mächtigen helvetischen Tuffe auf.

Erdgashältiges Thermalwasser trat in den unteren beiden Drittel nahezu 1000 m mächtigen *Oligozän* in Erscheinung (ausgenommen das unterste untere Oligozän).

Ölspuren kamen im unteren Drittel des Oligozän und in der Trias vor.

Nach meiner und Schréters Ansicht stammen die im mittleren Triaskalkstein auftretenden Ölspuren aus unteroligozänen oder eozänen, S-lich der Verwerfung gelegenen, abgesunkenen Schichtengruppen und kamen entweder durch eine, entlang der Verwerfung fortschreitende oder durch eine seitliche Migration in den Kalkstein der oberen Trias. Es ist allerdings auch nicht ausgeschlossen, dass diese Ölspuren aus dem unter den Triasbildungen zu erwartenden paleozoischen Bildungen stammen.

Die mit je 2 Thermometern gemessenen Sohlentemperaturen des Bohrloches sind folgende:

632·4 m	.....	+ 40 und 40·5° C
1224 «	.....	+ 58·5° C
1296·5 «	.....	+ 60 und 60·5° C
1423·8 «	.....	+ 62·5° C
1490 «	.....	+ 65·5° C
1665·0 «	.....	+ 68·5° C

Die nach Beendigung der Bohrung durchgeführten eingehenderen Untersuchungen der Gas- und Ölhorizonte bestätigten bloss die oben charakterisierten Verhältnisse, ohne sie auch nur um ein Geringes zu verbessern.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER BOHRUNG ÖRSZENTMIKLÓS NO. III,¹ SOWIE DES BENACHBARTEN ALTEN BRUNNENS VON VICZIÁNTELEP (NO. I.) UND DES GEMEINDERUNNENS (NO. II.)

Die Bohrung Örszentmiklós No. III wurde in der Nähe der alten Bohrung von Vicziántelep, am anderen Rand der Lehmgrube der Ziegelei auf Grund der Aufnahmen von Pávai Vajna zu dem Zweck angesetzt, um auf einige kohlenwasserstoffgeologische Probleme, die bei der Untersuchung der beiden alten Brunnen — von Vicziántelep und des Gemeindebrunnens — im den Jahren 1934 und 1935 eben durch Pávai

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár (z. T. auch Foraminiferen), Majzon (Foraminiferen detailliert), Szelenyi und v. Csajághy (Gas- und Wasseranalysen) teil.

V a j n a auftauchen, Aufklärung zu erhalten. Leider führte auch diese Bohrung — hauptsächlich aus technischen Gründen — keine Lösung dieser Probleme herbei.

Wie allgemein bekannt, hat der Brunnen von Vicziántelep Monate hindurch beträchtliche Erdgasmengen produziert, während der Gemeindebrunnen, wenn auch nur auf kurze Zeit, Erdgas und stark salzhaltiges Wasser lieferte.

Zu Vergleichszwecken bringe ich die hervorragendsten Daten und Untersuchungsergebnisse der beiden Brunnen kurz zusammengefasst in Folgendem:

Der 233 m tiefe Brunnen von Vicziántelep (Bohrung No. I.) entstand nach der Beschreibung von Karl Papp (siehe: „A Bányá“ Jahrg. 1912 Heft, No. 18 vom 5. Mai) im Jahre 1912. Damals produzierte er 864 m³ Erdgas/Tag. Bei Beginn der Untersuchungen im Jahre 1934 war das Loch nicht verrohrt, nachdem der Besitzer kurz vorher die ursprünglich bis zur Tiefe von 170 m reichende Rohrtour mit 133 mm Ø ausbauen liess. Beim verrücken des beim Bohren des Brunnens bei einer Teufe von 205 m abgebrochenen Bohrers erfolgte ein starker Gasausbruch, der nach Messungen vom 12. September 1934 9000 m³ Gas/Tag produzierte, das zu 98% aus Methan bestand. Nachdem es nicht gelang das Werkzeug zu heben, wurde das Loch von 205 m bis 254.5 m schief weitergebohrt. Inzwischen war aus mehreren Horizonten Gas zu beobachten. Aus dem feinen scharfen Sand zwischen 226.7—226.9 drangen am 9. Oktober für kurze Zeit einer Tagesproduktion von 22.000 m³ entsprechende Gasmenge empor. Ausserdem wurde Erdgas bei 249.77 m und zwischen 253.6—254.5 m beobachtet. Später drangen aus dem Rohrabschnitt 209.36—251.4 m — durch die perforierten Futterrohre von 102 mm Ø — Monate hindurch in pulsierenden Stössen stufenweise abnehmende Erdgasmengen. Vom 26. Oktober 1934 bis 22. Jänner 1935 fiel der Gasertrag von täglich 13.852 m³ auf 566 m³. Ende Juni 1935, als dieser Brunnen neuerdings untersucht wurde, strömte das Gas in unmessbar kleinen Mengen aus dem Loch, trotzdem die 23 m hohe schlammige Wassersäule, die sich im Loch befand, ausgeräumt wurde. Nun wurde die Untersuchung beendet und die Bohrtouren mit 102 und 137 mm Ø ausgebaut.

Der in den Jahren 1913/14 gebohrte Brunnen am Hauptplatz von Örszentmiklós (Bohrung No. II.) wurde im Jahre 1935 untersucht. Der Ruhewasserspiegel stand bei -1.25 m. Das Wasser enthielt Cl = 14.406 Br = 0.115, J = 0.03195 gr/Liter, und man berechnete 23.749 gr NaCl im

Liter. Es gelang mit der Schwerstange von 90 mm \varnothing bis 448.82 m vorzudringen, wo das Futterrohr auf 60 mm eingebeult war. Nachdem weder die Ausbeulung noch der Ausbau der Rohrtour von 133 mm \varnothing und 4 mm Wandstärke gelang (es sprang beim Hochziehen aus dem Muttergewinde), musste dieser Brunnen in der ursprünglichen Ausbildung untersucht werden. Nach Einbau eines unten mit einer Glocke versehenen Gestänges von 1 $\frac{3}{4}$ "", das mit einem Lüftungsrohr von $\frac{3}{4}$ " versehen war, gelang es, in verschiedenen Tiefen durch Kompression maximal 8.5 Minutenliter Salzwasser und 450 m³ zu 97.8% aus Methan bestehendes Gas zu gewinnen. Nach Abstellen des Kompressors versiegte alsbald der Wasser- und hierauf auch der Gasausfluss. Der längste Erguss dauerte 25 Stunden. Es strömten hierbei 5 Minutenliter Wasser und 300 m³ Gas/Tag aus dem Bohrloch.

Es gelang also aus beiden Brunnen Gasergüsse zu produzieren. Das Gas des Gemeindebrunnens war feucht, während das aus dem Brunnen von Vicziántelep trocken war. Doch reduzierten sich die fluktuierenden kürzere oder längere Zeit andauernden Gasstösse stufenweise alsbald auf Null.

Auf grund der obigen Versuche tauchten zwangsweise drei Fragengruppen auf:

a) Woher stammt das in der abgelösten Scholle zeitweilig in grossen Mengen aufgespeicherte Erdgas?

b) Auf welchen Wegen erfolgt die Ergänzung des Gases? Spielt hierbei die eventuell mit anderen Faktoren kombinierte vertikale oder horizontale Migration eine Rolle, wenn ja, welche?

c) Kann in Anbetracht der obigen Umstände mit dem Aufschluss eines geologischen Horizontes gerechnet werden, aus dem — wenn auch mit Hilfe spezieller technischer Verfahren — Erdgas und eventuell salzhaltiges Thermalwasser rentabel gewonnen werden kann?

DIE ÄRARISCHE TIEFBOHRUNG ÖRSZENTMIKLÓS NO. III.

Die Transportarbeiten begannen am 5. April 1935. Die Bohrung selbst am 11. April. Die endgültige Sohllentiefe von 948.00 m wurde am 16. Februar 1936 erreicht. Die Untersuchung der Schichten und endgültige Ausbildung des Brunnens dauerte bis 10. Mai 1936.

Die stratigrafische Alterseinteilung der durchbohrten Schichten ist im Folgenden angegeben:

0.00—	0.30	m	<i>Holozän</i>
0.30—	5.80	m	<i>Pleistozän</i>
5.80—	879.05	m	<i>Mittleres Oligozän (Rupelien)</i>
879.05—	911.50	m	<i>Eozän.</i>
911.50—	(948.00)	m	<i>Obere Trias (Norische Stufe).</i>

Die *geologische* und *paleontologische* Charakteristik der einzelnen Altersstufen sei nachstehend angeführt:

Das *Holozän* ist durch humösen tonigen Sand, das *Pleistozän* durch kalkigen Sand und Ton vertreten.

Die 873.25 m mächtige Sedimentserie des *mittleren Oligozän* besteht in der Hauptsache aus Tonmergel und mergeligen Tonen. Dünne, 1—2 m Mächtigkeit selten überschreitende mergelige Sande und Sandsteinschichten, sowie Mergel- und Kalkmergelbänke sind zwischengelagert. In der Nähe der Basis kommt auch eine tuffige Schichte vor.

Das kleinere obere Drittel des *Rupelien* ist fast homogener Sandmergel. Sandige Glieder kommen meist nur im zweiten grösseren und etwas nach unten verschobenen Drittel vor. Sie sind im mittleren Fünftel der Stufe am häufigsten. Im unteren, kleinsten Drittel kommen Mergel, zuunterst aber auch schon Kalkmergel vor.

Der Kalkgehalt der im allgemeinen „tonigen“ Schichtenserie des *Rupelien* wächst also nach unten zu an und enthält im mittleren Drittel ziemlich häufig sandige Glieder.

Das *Eozän* wird in seinem unteren Teil durch dünne graue und bräunlichgraue, durch dünne zwischengelagerte schieferige Tone gesprenkelte Kalksteine aufgebaut.

Die *obere Trias* besteht aus Dachsteinkalk der zu oberst Pyritdurchwachsungen und stellenweise Pseudoolite aufweist.

Im *Pleistozän* waren Schalenbruchstücke von *Helix* und *Planorbis*? anzutreffen, ebenso eingewachsene Spezies von *Dentalina*, dann Echinusstacheln, Foraminiferen und Ostracoden.

Die mittlere Stufe des *Oligozän* fiel durch die in der Beschreibung des Profiles angeführte besonders reiche Foraminiferenfauna auf, die nur in den sandigen Zonen merklich schütterer wurde. Im Inneren des *Oligozän* kamen verstreut Echinusstacheln, Ostracoden und Fischzähne, in seinem unteren Teil Bryozoen und Bruchstücke von Muschelschalen vor.

Nummulinen und Orthophragminen charakterisieren das *Eozän*.

In einem Dünnschliff des triasischen Kalkes gelang es J. Vigh, ein Exemplar von *Gyroporella* (cf. *vesiculifera*) zu bestimmen.

Gas- und Wasserverhältnisse: Das Gas und Wasser war auch bei dieser Bohrung an die zwischen die impermeablen mitteloligozänen Schichten gelagerten poröseren sandigen Glieder gebunden. Dementsprechend trat das erste Salzwasser und Erdgas, trotzdem die Bohrung — abgesehen von der unwesentlichen pleistozänen Decke — aus dem Mitteloligozän ausging, erst in ziemlich grosser Tiefe bei 268.90 m auf. Hier beginnen in der tonig-mergeligen Schichtfolge des Rupelien die ersten sandigen Glieder aufzutreten. Auch weiter gegen die Tiefe zu fehlen dort, wo es schon keine porösen, sandigen Glieder mehr gibt auch Gas und Wasser. Indessen sind auch die sandigen Gesteine nicht alle — und vor allem nicht gleichmässig — gas- und wasserführend. Ihr allgemeinsten und gleichzeitig prägnantester Unterschied besteht darin, dass ihr Gas- und Wassergehalt — abgesehen von kleinen Schwankungen — gegen die Tiefe zu abnimmt. Diese gesetzmässigkeit ist unabhängig von ihrer Porengrösse und Kapazität.

Die Enge des mir zur Verfügung stehenden Raumes gestattet mir nicht, dass ich mich hier mit dem Wesentlichen dieser Verhältnisse sowie mit den wechselseitigen Verhältnissen von Gas und Wasser und den daraus folgenden Begleiterscheinungen befasse. Da ich mich mit den, eine separate Studie erfordernden Ergebnissen dieser Verhältnisse a. a. O. noch eingehend zu befassen wünsche, will ich obige Verhältnisse im Folgenden durch einige Angaben eben nur kurz charakterisieren.

Aus der Tiefe von 268.90—284.55 m waren 6500—7000 m³ Gas/Tag und ungefähr 70 Minutenliter stark salziges Wasser zu gewinnen. Diese fluktuierend fliessenden Mengen gelang es nur durch spezielle Manipulationen und Ausbildungsformen des Bohrloches auf wenige Tage sicherzustellen. Zur Charakterisierung der Verhältnisse mögen folgende Angaben dienen:

Bei der Löffelung des Wasserniveaus bis —80 m betrug der Wasserzufluss dort ung. 60 Minutenliter und die Gasproduktion bei 70—60 m Wasserniveau ung. 2000 m³/Tag. Nach der Löffelung „arbeitete“ das Gas noch ungefähr 4—5 Stunden, beruhigte sich dann langsam, bis sich das Niveau des Wassers bei —33 m einstellte.

Später wurden unter ähnlichen Umständen 5436 m³ Gas pro Tag gemessen. Als das Loch verschlossen wurde, stieg der Gasdruck in 25 Minuten auf 4.8 Atm. an. Nach Öffnung des Loches begann das gasführende Wasser zu fliessen.

Am 3. Juni wurden sogar 8—10.000 m³ Gas/Tag gemessen, doch kam der Erguss in 18 Stunden langsam zum Stillstand. Diese Löffelungsversuche erfolgten durch die Rohrtour von 282 mm Ø.

Nach der Löffelung durch die 138/246-er kombinierte Rohrtour wurde am 6. Juni ein 15.000 m³/Tag entsprechender Gaserguss gemessen, ohne dass es gelang diesen Ertrag zu stabilisieren.

Das Wasser drang durch das eingebaute, mit einer Glocke versehene Gestänge hoch und sprang +8 m hoch empor.

Nach den minutlich durchgeführten Messungen strömte das Gas in 6500—7000 m³/Tag entsprechenden Mengen in rythmischen Stössen aus dem Loch, die sich alle 18—20 Minuten bis zu eruptionsartigen Erscheinungen steigerten. Zu Beginn strömte das Gas in Mengen die einer Schwankung von 7000 und 26.000 m³/Tag entsprachen. Später betrug die auf einen Tag umgerechnete Gasmenge einer Eruptionsperiode im Minimum 1750 m³, im Maximum 21.600 m³, im Mittel 5500 m³/Tag. Die Gasmenge nahm stufenweise ab, so dass ein ständiger Gaserguss auch durch das enge Gestänge nicht zu erreichen war. Am 18—19. Juni betrug die Gasmenge beispielweise nur mehr 4000 m³/Tag und 9 Minutenliter überfließendes Wasser.

Durch die Rohrtour von 102 mm Ø gelang es — nach vorangegangener Pumpung und Löffelung des Wassers — nicht einmal mehr obige Mengen zu erreichen. Die Gas- und Wasserproduktion begann nicht einmal durch das eingebaute Gestänge. Das Wasserniveau stand im freigemachten Loch bei —180 m und stieg auch nicht mehr an.

Die Analysendaten von dem aus dieser Tiefe stammenden Gas und Wasser sind folgende:

G a s		Vol. %
CH ₄ .....	.....	98·8
CnH _{2n+2} .....	.....	—
CO ₂ .....	.....	—
O ₂ .....	.....	—
N ₂ .....	.....	1·2
Zusammen		100·0

W a s s e r		gr/Liter
Chloriongehalt .....	.....	10·755
Daraus berechnetes NaCl .....	.....	17·730
Im Wasser war auch die Gegenwart von J und Br nachweisbar.		

In der Tiefe von 285.10—292.30 m waren grössere Mengen Erdgas und wenig Salzwasser anzutreffen.

Bei Untersuchung der Schichten durch die Rohrtour von 102 mm Ø wurden am 5. Juli 17.000 m³/Tag entsprechende Gasmengen gemessen. Bei Einbau der Rohre bis zu verschiedenen Tiefen stiess das Gas das Wasser vorerst heraus und als kein Wasser mehr bis zur fraglichen Tiefe

im Rohr war, strömte es trocken aus. Die Gasmenge nahm stufenweise ab und betrug bald 9000 m³/Tag und am 14. Juli nur mehr 6000 m³/Tag. Nach Ausbau der 102-er Rohrtour strömte durch die 282-er Rohrtour 7000 m³ Gas/Tag, dann, durch die eingebaute 243-er Rohrtour 7500—8000 m³/Tag. Die Gasmenge nahm indessen langsam ab.

Die aus diesem Gas am 16. Juli — als aus dem Loch 6364 m³/Tag strömten — genommene Gasprobe wies folgendes Analysenresultat auf:

	Vol. %
CH ₄	76.0
CnH _{2n+2}	—
CO ₂	—
O ₂	4.7
N ₂	19.3
	Zusammen 100.0

Das Verhältniss von O : N deutet auf beigemischte Luft.

Aus dem Sand zwischen 314.75—315.43 war keine Wasser- und Gaszunahme zu verzeichnen.

Die Sandschichten zwischen 371.20—373.90 m lieferten kein Wasser, doch war auch *Gas* nur *in Spuren* vorhanden.

Die sandigen Glieder zwischen 378.20—392.05 m lieferten bei einer Depression von 330 m 8 *Minutenliter Wasser* und *wenig* (nicht messbare Mengen) *Gas*.

Die beiden Sandschichten zwischen 398.15—402.90 m *verschluckten ein wenig Wasser*.

Aus den sandigen Gliedern zwischen 407.20—445.60 m war nach starker Löffelung ein *geringer Zufluss von Gas und Wasser* festzustellen.

Bei Senkung des Wasserspiegels auf 190 m trat *Gas* auf.

Bei Senkung des Wasserspiegels auf 330 m traten 629 m³ Gas/Tag und ein Zufluss von 5 *Minutenliter Wasser* auf.

Bei einem auf 270 m gehobenen Wasserspiegel beträgt die produzierte Gasmenge 480 m³/Tag, der Wasserzufluss 4 *Minutenliter*. Diese Mengen nehmen bei einer weiteren Hebung des Wasserspiegels stufenweise ab.

Die Analysendaten der aus der Tiefe von 445 m stammenden Wasserprobe sind folgende:

Chloriongehalt	12.89 gr/Liter
Daraus berechnetes NaCl	21.255 gr/Liter

Die sandigen Glieder der zwischen 442.75—501.40 m liegenden Schichtserie gaben auch nach starker Löffelung *wenig Wasser*, und *kein Gas* (Keine messbaren Mengen).

Analyse der Wasserprobe aus der Tiefe von 500 m:

Chloriongehalt	11.399 gr/Liter
Daraus berechnetes NaCl	18.792 gr/Liter

Die in der Tiefe zwischen 501.60—530.20 m seltenen sandigen Gesteine ergaben bei Löffelung 0.5 Minutenliter *Wasser* und bei auf 70 m gesenktem Wasserspiegel 360 m³ *Gas/Tag*, bei auf 130 m gesenktem Wasserspiegel 456 m³ *Gas/Tag*, doch reduzierten sich diese Mengen bald nach der Löffelung auf fast Null.

Analyse der Wasserprobe aus der Tiefe 445—530 m:

Chloriongehalt	12.71 gr/Liter
Berechnetes NaCl	20.95 gr/Liter

Die Schichten zwischen 529.70—532.20 m lieferten auf starke Löffelung wenig Wasser und Gas. Bei auf 108 m gesenktem Wasserspiegel 0 m³/Tag Gas und 0 Minutenliter Wasser. Bei auf 190 m gesenktem Wasserspiegel 0 m³/Tag Gas und 5 Minutenliter Wasser, bei auf 325 m gesenkten Wasserspiegel 432 m³ *Gas/Tag* und 8 Minutenliter Wasser.

Das Gas erschien bei einem Wasserstand von 216 m.

Die sandigen Schichten des zwischen 531.00—570.30 m liegenden Abschnittes lieferten weder Wasser noch Gas, auch nicht, als der Wasserspiegel auf 267 m gesenkt wurde.

Ebensowenig lieferten die Schichten zwischen 567.30—639.70 m und 637.20—919.25 m Gas noch Wasser. (Letztere auch bei einem auf 200 m gesenkten Wasserspiegel nicht.)

Die Schichten zwischen 719.60—855.00 m lieferten bei einer Senkung des Wasserspiegels bis 90 m weder Gas noch Wasser. Letzteres war erst bei einer Senkung des Wasserspiegels auf 110 m zu beobachten.

Die Analysenresultate des aus der Tiefe von 850 m beim Spülen gewonnenen Gases sind folgende:

	Vol. %	
CH ₄	2.3	} Luft!
C _n H _n	—	
CO ₂	—	
O ₂	18.4	
N ₂	79.3	

Zusammen 100.0

Der Ruhewasserspiegel des Lochabschnittes zwischen 850.00 — (948.00) m bildet sich bei —70 m. Mit Kompressor konnten zu Beginn 65, dann 40 Minutenliter salzfreies, nach Gas riechendes Wasser, mit einer Kolbenpumpe 40 Minutenliter nach Schwefel (?) riechendes, *angenehm säuerlich schmeckendes Wasser* gewonnen werden. Das in Spuren vorhandene *Gas* war Kohlen-Säure.

Die aus der Tiefe von 844—945 m gewonnene Gas- und Wasserprobe ergab folgendes Analysenresultat:

G a s		Vol. ‰	
CH ₄	.....	1.7	
C _n H _n	.....	—
CO ₂	.....	33.4	} säuerlicher Ge- schmack des Wassers. Koh- lensäure.
O ₂	.....	9.7	
N ₂	.....	55.2	} Luft !?
Zusammen		100.0	
W a s s e r		gr/Liter	
Chlorion	.....	0.174	} geschmacklich nicht festzu- stellen.
Berechnetes NaCl	.....	0.287	

Aus obigen Angaben ist zu ersehen, dass der Erdgas- und Salzwassergehalt schon im Oligozän nach unten zu rapid abnimmt. Im liegenden Eozän und Trias ist auch im wesentlichen nur salzfreies kohlen-säures Wasser unter verhältnismässig geringem Druck vorhanden. (Ruhewasserspiegel bei —60 bis 70 m.)

Die Kraftmaschine der Bohrgarnitur, der Motor, wurde vom 26 Juli 1935 bis 10. Oktober 1935 durch das aus dem Rohrinterwall der 282/243-er Rohrtouren strömende Gas angetrieben. Dieses Rohrinterwall erschloss zwar die zwischen 285.10—378.20 m liegende Schichtserie, doch stammte das Gas aller Wahrscheinlichkeit nach aus den zwischen 285.10—292.30 m liegenden sandigen Gesteinen. Dieses Gas trat zu Beginn der Benutzung in einer Menge von 5000 m³ pro Tag auf, die aber, wie schon erwähnt, langsam abnahm. Sie strömte am 14. Juli in einer 2500 m³/Tag, am 26. Juli 2100³ m³/Tag, am 8. September 672 m³/Tag. entsprechenden Menge. Am 10. Oktober genügte die Menge zum Betrieb des Motors nicht mehr. In den ersten Tagen des November fiel sie auf ungefähr 144 m³/Tag.

Die durch 243/207-er Rohrinterwall erschlossenen Schichten (378.2—

531.0 m) lieferten neben den schon oben angeführten Depressionen kleinere Gasmengen. Es muss aber erwähnt werden, das bei Abstellung der 207-er Rohrtour mittels Wassersperre aus dem 243/207-er Intervall 1296 m³/Tag entsprechende Gasmengen strömten, doch kam der Austritt langsam zum Stillstand. Es ist anzunehmen, dass dies nur das während der Löffelung hinter dem Rohr angesammelte Gas war.

Während der Bohrung wurden folgende Sohlentemperaturen gemessen:

391	m	.....	+39 °C	(≙ 12.70 m/10° C)
444.5	«	.....	41.2° C	(≙ 13.52 m/10° C)
501	«	.....	45.3° C	(≙ 13.55 m/10° C)
600	«	.....	51.0° C	(≙ 14.08 m/10° C)
700	«	.....	58.0° C	(≙ 14.11 m/10° C)
801.83	«	.....	64.5° C	(≙ 14.29 m/10° C)
875.05	«	.....	69.5° C	(≙ 14.32 m/10° C)
875.10	«	.....	69.5° C	(≙ 14.32 m/10° C)
945.00	«	.....	71.0° C	(≙ 15.11 m/10° C)

Abgesehen von den bei 391 und 945 m gemessenen Temperaturen, nimmt die Temperatur linear mit der Tiefe zu. Ebenso wächst der geothermische Gradient mit der Tiefe.

Die der entsprechenden Tiefe angehörenden auffallend niedrigen geothermischen Gradienten habe ich in Klammer angeführt. Sie wurden bei einer angenommenen mittleren Jahrestemperatur von 9.8° C und einer neutralen Zonentiefe von 20 m berechnet.

Im alten Gemeindebrunnen wurden bei 448.50 m 43.5° C gemessen, woraus sich der bei obiger Annahme errechnete geothermische Gradient mit 12.71 m ergibt.

Aus diesem Brunnen gelang es — auch in seiner endgültig ausgebildeten Form — nur ungefähr 3000 m³ Gas/Tag und 10 Minutenliter salziges Wasser an die Oberfläche zu bringen. Dies auch nur auf die Weise, dass in das Rohrinterwall der Rohrtouren von 102 und 320 mm Ø bis zur Tiefe von 262 m ein Gestänge von 5/4" eingebaut wurde und sowohl die Rohrinterwalle als auch das 102-er Rohr abgedichtet wurde. Das Gas und Wasser fließen durch das 5/4" zöllige Gestänge und stammen in der Hauptmenge wahrscheinlich aus den zwischen 268.90—284.50 und 285.10—292.30 m liegenden Schichten.

Bei dieser Ergiebigkeit war der Druck im 102-er Rohr um 7 atm, im Rohrinterwall 102/320 um 0.1 atm kleiner.

Aus der 102-er Rohrtour — die in der Tiefe der gasführenden Schichten mit einem Filter versehen ist — gelang es trotz dem einge-

bauten Gestänge nicht einen konstanten Gas- und Wasserzufluss zu erreichen.

Später wiesen auch die aus dem Rohrinterwall überfließenden Mengen eine langsam abnehmende Tendenz auf, obwohl es — bei einer Löffelung des Wassers bis auf 180—190 m — noch im Oktober 1936 gelang, aus dem Loch eine Tagesmenge von 800—1500 m³ Erdgas zu gewinnen.

DIE BOHRUNG CSOMÁD NO. 1.¹

Die Bohrung wurde durch P á v a i V a j n a auf einem geologisch und geophysisch nachgewiesenen Maximum am Magas-Berg von Csomád angesetzt.

Die Transport- und vorbereitenden Arbeiten zu dieser Bohrung begannen am 11. Mai 1936, die Bohrung selbst am 28. Mai. Die endgültige Sohllentiefe von 1000.40 m wurde am 6. März 1937 erreicht. Das Abschneiden und Ausbauen der Rohre, das Zuschütten des Loches und der Abtransport der Bohrgarnitur nach Bükkszék war am 28. April 1937 beendet.

Während der Arbeit verursachten die zum Einsturz und zum Quellen geneigten Schichten grosse Schwierigkeiten, da sie sowohl die Bohrröhre als das meist in der Vorbohrung arbeitende Werkzeug oft festhielten.

Die Altersverhältnisse und kurze Charakteristik der durchbohrten Schichtserie kann ich in Folgendem zusammenfassen:

- | | | |
|---------|-------------|--|
| 0.00— | 1.30 m | <i>Holozän</i> : Humoser, leicht toniger Sand. |
| 1.30— | 1.70 m | <i>Pleistozän</i> : Gelber sandiger, mergeliger Ton, mit Sandeinlagerungen und Kalkkonkretionen. |
| 1.70— | 460.75 m | <i>Chattien (Oberoligozän)</i> : Wechsel meist mergeliger und sandiger Gesteine mit dünnen Sandstein- und Kohlenbändern. Aufs Alter hinweisende Foraminiferen. |
| 460.75— | (1000.40) m | <i>Rupelien (mittleres Oligozän)</i> : Tonmergel, mit zwischen 899 und 915 m etwas sandigerem Charakter und sehr vielen Foraminiferen. |

Die im Rupelien genau bei 899.70 m beginnende etwas sandigere und leicht gasführende Horizontlage war — sowohl sedimentpetrogra-

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Majzon teil.

fisch, als auch auf paleontologischer Basis — mit dem bei 268.90 m beginnenden gasreichen Horizont der Bohrung Örszentmiklós No. III. gut zu identifizieren. Der Sandgehalt des Tonmergelkomplexes fällt nämlich in der Örszentmiklóser Bohrung 156.30 m über dem Gashorizont plötzlich unter 1%. Dasselbe erfolgt in der Bohrung von Csomád bei 685.30 m, 214.4 m über dem Gashorizont.

Das erste erhaltene Exemplar von *Clavulina szabói* Hantk. trat in beiden Bohrungen 150 m (in der Örszentmiklóser um 145 m, in der csomáder um 159.4 m) über dem Gashorizont auf.

Die Schichserie erwies sich in Folge ihres petrografischen und physikalischen Charakters als sehr wasserarm. Die zwischen 130.70—139.10 m erschlossene Schichtserie zeigte — bei einer Löffelung des Spülwassers bis auf —75 m beispielsweise nur einen Zufluss von 20 Minutenliter. Bei ähnlicher, stellenweise sogar bis 150 m fortgesetzter Löffelung der Wassersäule wiesen auch die tieferen Glieder kaum einen Wasserertrag auf. So führe ich nur als Beispiel an, dass die zwischen 250 und 300 m gelegenen sandigeren Glieder in einer Tiefe von 115 m bloss 10 Minutenliter Wasserzufluss zeigten. Ebenso wies die Schichtserie zwischen 378.95—387.05 m nur geringen Wasserzufluss auf, ebenso die zwischen 899.70—900.15 m liegende Schichte, die ausser Erdgas ungefähr 8—9 Minutenliter Salzwasserzufluss aufwies. Sogar die zwischen 899—915 m gelegenen sandigeren Glieder drückten das Wasser nur bis zur Höhe von —40 m empor.

Die erste Gasspur meldete sich in dem auf Gasgehalt abschnittsweise und gründlich untersuchten Bohrloch aus den zwischen 263.60—269.50 m gelegenen Schichten. Eine geringe Gasspur lieferten auch die zwischen 286.10—289.90 m und 304.80—307.81 m gelegenen Schichten, doch war dieses Gas nicht brennbar. Der zwischen 899.70—915.20 m gelegene und wie schon oben mitgeteilt dem Örszentmiklóser entsprechende Horizont lieferte eine auf ungefähr 300 m³/Tag zu schätzende Gasmenge und Zufluss von geringen Mengen Salzwasser.

DIE BOHRUNG PARÁD NO. I.¹

Ihr Ort wurde auf Grund seiner geologischen Aufnahmen von Paul Rozlozsnik ausgesteckt. Sie liegt ung. 4 km W-lich vom W-lichen Rand Paráds und ungefähr 750 m NNW-lich von Üveghuta. Die Vor-

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Majzon teil.

bereitungsarbeiten der auf einen eingestürzten Dom angesetzten Bohrung begannen am 28. November 1935, die Bohrungsarbeiten selbst am 10. Jänner 1936. Die endgültige Sohlentiefe von 324.70 m wurde am 18. April 1936 erreicht. Die abschliessenden Untersuchungen, der Ausbau der Rohre und die Demontage war am 12. Mai 1936 beendet. Während den Bohrungsarbeiten verursachten die zum Quellen neigenden Schichten grosse Schwierigkeiten. So klemmte die Rohrtour von 138 mm \emptyset bei der Schuhstellung von 129.95 m derartig, dass bei der zwecks Befreiung versuchten Zurückziehung die Turmfüsse verbogen wurden. Ihre Reparatur und Verstärkung verursachte eine Zwangspause von fünf Wochen. Wegen der erwähnten Eigenart der Schichten musste oft nachgebohrt werden und die Rohrtouren bewegt werden. Zwecks Vermeidung der Rohrklemmungen wurde der Lochabschnitt ab 219.52 m — bei Anwendung eines sehr dichten Spülwassers unverbohrt abgeteuft.

Die Altersverhältnisse der durchbohrten Schichtenserie ergibt sich aus folgender Aufstellung:²

0.00—	1.10 m	<i>Holozän</i>
1.10—	2.50 m	<i>Pleistozän</i>
2.50—	127.00 m	<i>Helvetien</i> und zwar
	2.50—	11.30 m Schlier
	11.30—	66.15 m Pecten und Corbulareste enthaltende Deckschichten
	66.15—	80.10 m Aequivalent des Kohlenkomplexes
	80.10—	111.00 m Liegender Riolittuff
	111.00—	127.00 m Kontinentale Schichten
127.00—	137.80 m	<i>Burdigalien</i>
137.80—	(324.70) m	<i>Chattien</i>

Ölpsuren kamen nur aus dem unteren Teil der dem Kohlenkomplex aequivalenten tonigen Schichtenserie zwischen 73.60—80.10 m zu Tage.

In dem zur Analyse eingesandten feuchten, nach Benzin riechenden Brei wies Eugen Kárpáti 1.77% Öl nach, das auf Trockensubstanz ungerechnet 4.3% ausmacht. Aus der Probe waren insgesamt 1.27 gr Öl zu extrahieren, von dem sich 1.12 gr als dünnflüssiges, 0.15 gr als dickflüssiges Öl erwiesen.

Ausserdem vermeinte man bloss während der Durchbohrung der

² Hiebei ist die in der Literatur schon eingeführte Nomenklatur nach Dr. Schrétter angewendet.

zwischen 260—268 m liegenden Schichtserien am frischen Gestein einen „kaum merklichen bitumenösen Geruch“ zu verspüren.

Nach Durchschneidung der Rohrtour von 138 mm \emptyset wurde das im Loch befindliche Wasser bis —185 m gelöffelt, wobei nicht die geringste Gas- oder Ölspur zu bemerken war. Ähnlich erging es beim Ausbau der übrigen Rohrtouren und bei der nachfolgenden Untersuchung der Schichten.

Nach Ausbau der Rohrtour von 171 mm \emptyset stellte sich der Ruhestand bei —10 m ein. Der Zufluss aus den unterhalb 113.26 m erschlossenen Schichten betrug bloss soviel, dass der auf 104 m gelöffelte Wasserspiegel in dem mit Rohren von 207 mm gefütterten Loch stündlich um 11—12 m stieg.

DIE BOHRUNG PARÁD II.¹

Die Bohrung wurde ungefähr 4.5 km SO-lich der Gemeinde Parád ebenfalls durch Paul Rozlozsnik angesetzt. Die Transport- und vorbereitenden Arbeiten begannen am 12. Mai 1936. Die Bohrung selbst am 25. Mai. Der endgültige Sohlenstand von 262.70 m wurde am 26. Juni erreicht. Die beendenden Löffelungen und Untersuchungen dauerten bis zum 6. Juli. Die Demontage der Bohrgarnitur und ihr Abtransport zur Eisenbahnstation dauerten bis zum 15. Juli. Ihre Einvaggonierung nach Füzérradvány war am 20. Juli beendet.

Die Altersverhältnisse der durchbohrten Schichtenserie sind folgende:

0.00— 0.50 m *Holozän*

0.50— 2.20 m *Pleistozän*

2.20—119.10 m *Helvetien* und zwar:

2.20— 23.30 m Pecten- und Corbulareste
enthaltende Deckschichten

23.30— 35.00 m Äquivalent des Kohlen-
komplexes

35.00—115.50 m Liegender Riolituff

115.50—119.10 m Kontinentale Sedimente

119.10—145.80 m *Burdigalien*

145.80—(262.70) m *Chattien*

¹ An der Bearbeitung nahmen ausser dem Autor noch Kulcsár und Majzon teil.

Geringe Gas- und Ölspuren waren in folgenden Tiefen zu beobachten zwischen 51.10 und 54 m; ganz schwache Ölprägnation und Ölgeruch an dem aus der Tiefe von 99.80 m hochgebrachten frischen Gestein. Das zwischen 115.50—116.20 m liegende Gestein lieferte eine sehr schwache Ölspur und wenig bituminös riechendes Wasser. (Nach Löffelung des im Loch befindlichen Wassers auf 106 m betrug der Wasserzufluss 25—28 Minutenliter.)

Nach Beendigung der Bohrung wurden die Rohre ausgebaut, wobei die Schichten abschnittsweise neuerdings untersucht wurden. Nach Ausbau der Rohrtouren von 138 und 171 mm \emptyset und Löffelung bis 100 m gelang es nicht im Loch die geringste Spur von Gas oder Öl nachzuweisen. Nach Ausbau der Rohrtour von 207 mm \emptyset und Löffelung bis 75 m, konnte eine ganz geringe Ölspur und ein Wasserzufluss von 28 Minutenlitern beobachtet werden. Nach Ausbau der Rohrtouren von 241 und 243 mm \emptyset wurde das Loch zugeschüttet.

TARTALOM.

	Oldal
1. Bevezetés	3
2. Nagyhortobágyi I. sz. fúrás	6
3. Nagyhortobágyi II. sz. fúrás	18
4. Nagyhortobágyi III. sz. fúrás	21
5. Nagyhortobágyi IV. sz. fúrás	25
6. Vérvölgyi I. sz. fúrás	29
7. Hajduszoboszlói I. sz. fúrás	35
8. Hajduszoboszlói II. sz. fúrás	51
9. Karcagi I. sz. fúrás	72
10. Karcagi II. sz. fúrás	81
11. Debreceni I. sz. fúrás	87
12. Debreceni II. sz. fúrás	104
13. Tiszaörsi I. sz. fúrás	125
14. Pestszenterzsébeti I. sz. fúrás	134
15. Tisztabereki I. sz. fúrás	140
16. Tardi I. sz. fúrás	155
17. Örszentmiklósi I., II. és III. sz. fúrás	174
18. Csomádi I. sz. fúrás	188
19. Parádi I. sz. fúrás	198
20. Parádi I. sz. fúrás	202

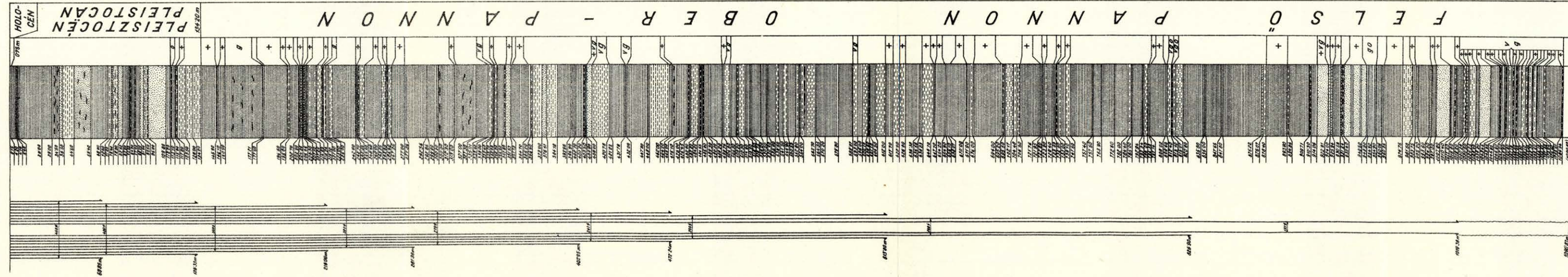
A fúrások szelvényrajzai az I.—VII. számú táblán, a kötet végén lévő táskában.

INHALT.

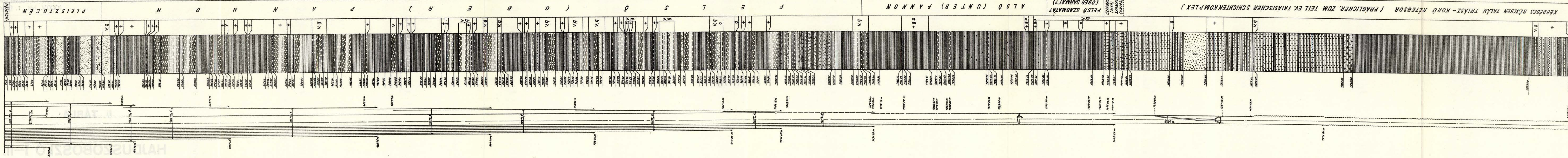
		Seite
1.	Einleitung	205
2.	Bohrung Nagyhortobágy No. I.	209
3.	„ Nagyhortobágy No. II.	210
4.	„ Nagyhortobágy No. III.	211
5.	„ Nagyhortobágy No. IV.	212
6.	„ Vérvölgy No. I.	213
7.	„ Hajduszoboszló No. I.	214
8.	„ Hajduszoboszló No. II.	218
9.	„ Karcag No. I.	227
10.	„ Karcag No. II.	231
11.	„ Debrecen No. I.	233
12.	„ Debrecen No. II.	236
13.	„ Tiszaörs No. I.	238
14.	„ Pestszenterzsébet No. I.	241
15.	„ Tisztaberek No. I.	244
16.	„ Tard No. I.	246
17.	„ Órszentmiklós No. I., II. und III.	253
18.	„ Csomád No. I.	263
19.	„ Parád No. I.	264
20.	„ Parád No. II.	266

Die Profilzeichnungen der Bohrungen auf Tafel No. I.—VII. am Ende des Bandes.

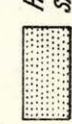
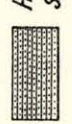
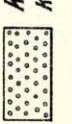

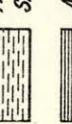
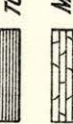
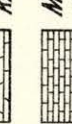
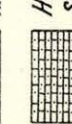
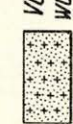
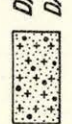
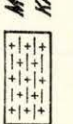
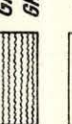



HAJDUSZOBOSZLÓ I.



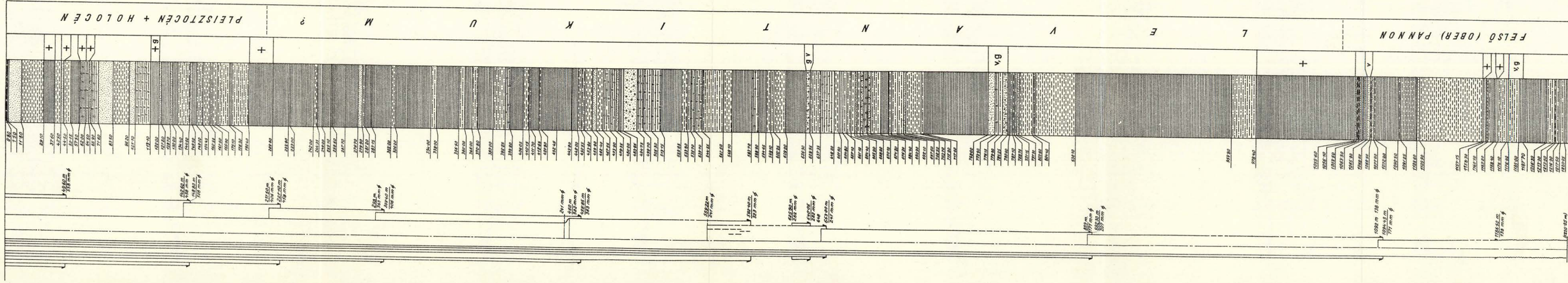
HAJDUSZOBOSZLÓ II.



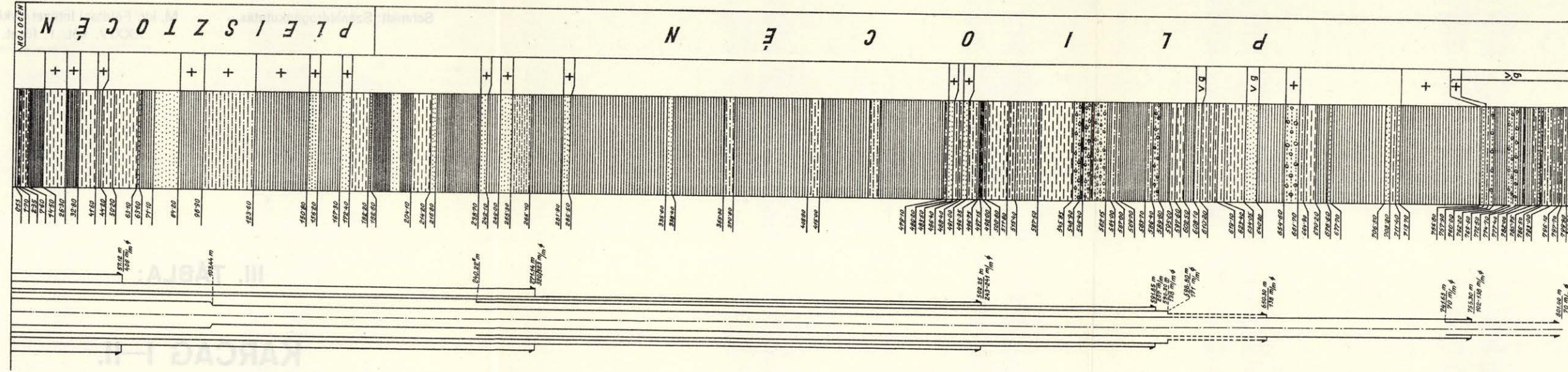
JELMAGYARÁZAT
ZEICHENERKLÄRUNG

-  **HOMOK** (- ÖSSZEÁLLÓ, MÉSSES), HOMOKKŐ SAND (- VERKITTETER, KALKIGER), SANDSTEIN
-  **HOMOKŐ PAD** SANDSTEINBANK
-  **KAVICS** KIES
-  **AGYAGOS VAGY MÁRGÁS HOMOK** TONIGER ODER MERGELIGER SAND
-  **HOMOKOS AGYAG** SANDIGER TON
-  **AGYAG(-MÁRGÁS, PALÁS) AGYAGMÁRGÁ MÁRGÁ, MÉSZMÁRGÁ TON**(- MERGELIGER, SCHIEFERIGER), TONMERGEL, MERGEL, KALKMERGEL
-  **MÉSZŐ (PUHA LAZA) MÉSZSZÁP** KALKSTEIN (WEICHER, LOCKERER), KALKSCHLAMM
-  **MÉSZŐ** KALKSTEIN
-  **HOMOKOS MÉSZKŐ** SANDIGER KALKSTEIN
-  **VULKÁNUS TUFÁ** (RIÖLIFT, DACIT, PORFIRIT, DIABÁZT, MELAFIRIT) WULKANISCHER TUFF (RIÖLIFT, DACIT, PORFIRIT, DIABAS, MELAFIRIT-TUFF)
-  **DACITTUFA LAPILLIVEL** DACITUFF MIT LAPILLI
-  **MÉSSES RIOLITTUFA** KALKIGER RHYOLITUFF
-  **GRAFIT-SZERŰ, FÉNYLŐ, PRÉSELT FELÜLETŰ AGYAG** GRAPHIT-ÄHNLICHER, GLÄNZENDER, GEPRÉSSTER TON
-  **LIGNIT**
-  **PIRITES-MARKÁZTOS GUMÓK** PIRIT-MARKASIT KNÖLLEN

KARCAG I.



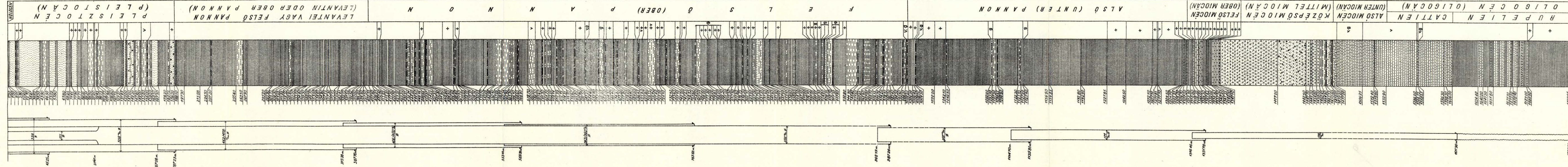
KARCAG II.



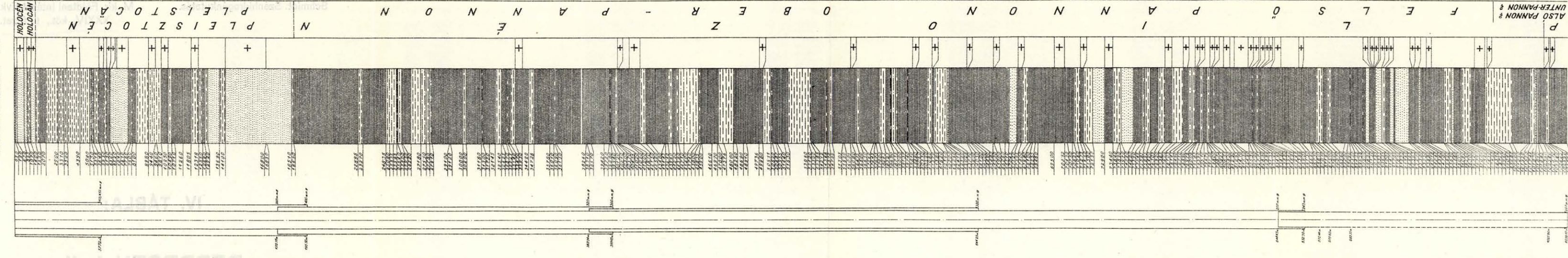
JELMAGYARÁZAT
ZEICHENERKLÄRUNG

- HOMOK (-ÖSSZEÁLLÓ, MÉSZES), HOMOKKÖ SAND (-VERKITETER, KALKIGER), SANDSTEIN
- HOMOKKÖ PAD SANDSTEINBANK
- KAVICS KIES
- AGYAGOS VAGY MÁRGÁS HOMOK TONIGER ODER MERGELIGER SAND
- HOMOKOS AGYAG SANDIGER TON
- AGYAG(-MÁRGÁS, PALÁS) AGYAGMÁRGÁ, MÁRGÁ, MÉSzmÁRGÁ TON(-MERGELIGER, SCHIEFERIGER), TONMERGEL, MERGEL, KALKMERGEL
- MÉSZKÖ (PÚHA, LAZA), MÉSZISZAP
- KALKSTEIN (WEICHER, LOCKERER), KALKSCHLAMM
- MÉSZKÖ KALKSTEIN
- HOMOKOS MÉSZKÖ SANDIGER KALKSTEIN
- VULKÁNI TUFA (RIOLIT-, DACIT-, PORFIRIT-, DIABÁZT-, MELAFIRIT-) WULKANISCHER TUFF(RHYOLIT-, DACIT-, PORFIRIT-, DIABAS-, MELAFIRIT-TUFF)
- DACITUFA LAPILLEL DACITUFF MIT LAPILLI
- MÉSzes RIOLITUFA KALKIGER RHYOLITUFF
- GRAFIT-SZERŰ FÉNYLŐ, PRÉSELT FELÜLETŰ AGYAG GRAPHIT ÄHNLICHER, GLÄNZENDER, GEPRESSTER TON
- LIGNIT
- PIRITES-MARKAZITOS GUMÓK PIRIT-MARKASIT KNOLLEN

DEBRECEN I.



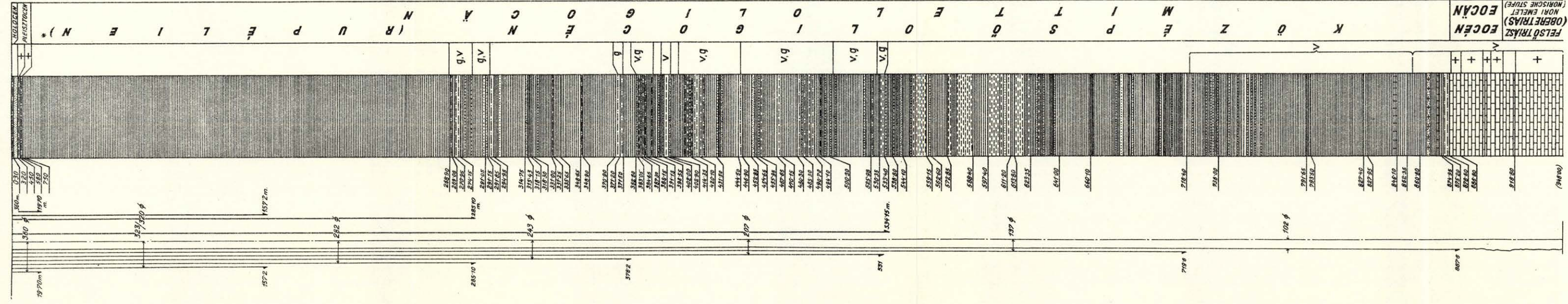
DEBRECEN II.



JELMAGYARÁZAT
ZEICHENERKLÄRUNG

- HOMOK (ÖSSZEÁLLÓ, MÉSSES), HOMOKKÖ (SAND (-, VERMITTET, KALKIGER), SANDSTEIN)
- HOMOKKÖ PAD (SANDSTEINBANK)
- KAVICS (KIES)
- AGYAGOS VAGY MÁRGÁS HOMOK (TONIGER ODER MERGELIGER SAND)
- HOMOKOS AGYAG (SANDIGER TON)
- AGYAG-, MÁRGÁS, PALÁS) AGYAGMÁRGA, MÁRGA, MÉSzmÁRGA (TON(-, MERGELIGER, SCHIEFERIGER), TONMERGEL, MERGEL, KALKMERGEL)
- MÉSzkÖ (PUHA, LAZA), MÉSzkISZAP (KALKSTEIN (WEICHER, LOCKERER), KALKSCHLAMM)
- MÉSzkÖ (KALKSTEIN)
- HOMOKOS MÉSzkÖ (SANDIGER KALKSTEIN)
- VULKÁNI TUFA (RIOLIT, DACIT, PORPHIT, DIABÁZT, MELAFIT) (VULKANISCHER TUFF (RIOLIT-DACIT-PORPHIT-DIABAS-MELAFIT-TUFF))
- DACITTUFA LAPILIVEL (DACITTUFF MIT LAPILLI)
- MÉSzes RIOLITUFA (KALKIGER RIHOLITUFF)
- GRAFIT-SZERÜ FÉNYLŐ, PRÉSEIT FEJÜLTÜ) AGYAG (GRAPHIT-ÄHNLICHER, GLÜNZENDER, GEBRESSTER TON)
- LIGNIT
- PIRITES-MARKAZITOS GUMÓK (PIRIT-MARKASIT KNOLLEN)

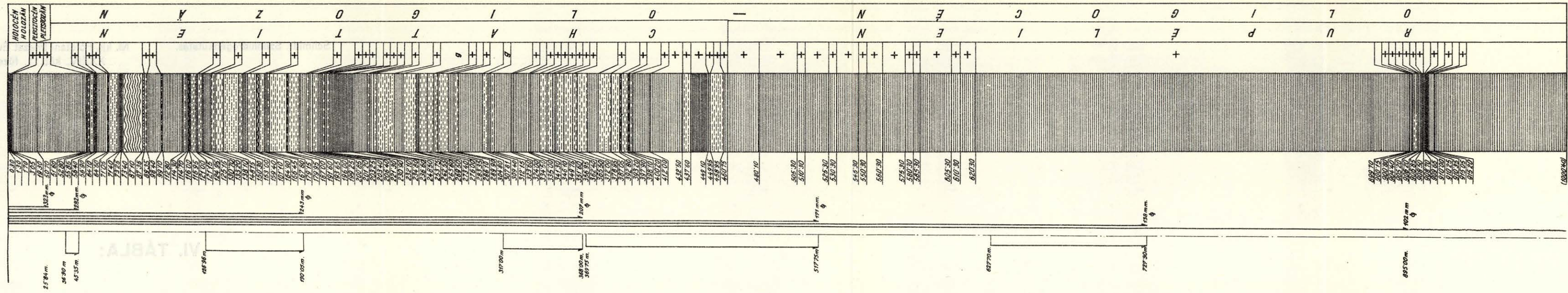
ÖRSZENTMIKLÓS III.



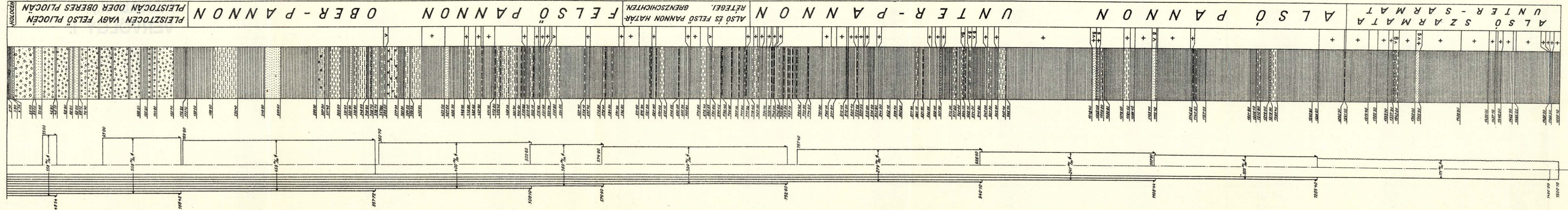
JELMAGYARÁZAT
ZEICHENERKLÄRUNG

- HOMOK (- ÖSSZEÁLLÓ, MÉSSES), HOMOKKŐ SAND (- VERKITETER, KALKIGER), SANDSTEIN
- HOMOKŐ PAD SANDSTEINBANK
- KAVICS KIES
- AGYAGOS VAGY MÁRGÁS HOMOK TONIGER ODER MERGELIGER SAND
- HOMOKOS AGYAG SANDIGER TON
- AGYAG(- MÁRGÁS, PALLÁS) AGYAGMÁRGA, MÁRGA, MÉSZMÁRGA TON(- MERGELIGER, SCHIEFERIGER), TONMERGEL, MERGEL, KALKMERGEL
- MÉSZKŐ (PUHA LAZA), MÉSZISZAP KALKSTEIN (WEICHER, LOCKERER), KALKSCHLAMM

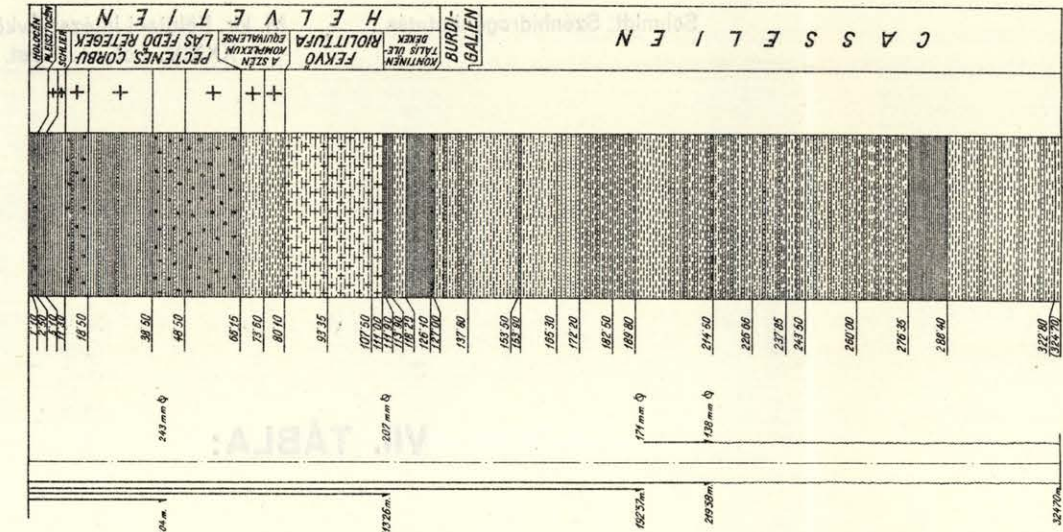
CSONÁD I.



TISZTABEREK I.



PARÁD I.



PARÁD II.

