Földtani Közlöny

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

T. 119.

No. 3.
(1989)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

119. KÖTET

*

TARTALOMJEGYZÉK — CONTENTS — СОДЕРЖАНИЕ

ÉRTEKEZÉS — PAPER — НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

† BARNABÁS KÁLMÁN—†STRAUSZ LÁSZLÓ: A délnyugat-dunántúli pannonikum — Pannonian in SW Transdanubia (Hungary) ..... 191—306
I. Bevezetés ..... 191—193
II. A fúrási tevékenység ismertetése ..... 193—196
III. Az anyagfeldolgozás irányelvei és módszerei ..... 196—200
IV. A mélyfúrások földtani adatai ..... 201—233
V. Őslénytani megfigyelések ..... 233—246
VI. A DNy-dunántúli pannonikum szintezése ..... 247—256
VII. Szerkezeti viszonyok ..... 256—270
VIII. Összefoglalás ..... 270—272
IX. Kövületek jegyzéke ..... 272—287
Kövületképek 287
I. táblázat — Table I ..... 288—290
Irodalom — References 291

I. Drilling activities ..... 292—293
II. Collection and treatment of geological data 293
III. List of fossils 294
IV. Stratigraphical observations ..... 294—295
V. Geological description of the drilled areas ..... 295—302
VI. General results ..... 303—304
a) As regards stratigraphy
b) As regards paleogeography
c) As regards tectonics
d) As regards oil geology

VII. Paleontology. (Description of new species and varieties) ..... 304—306

HÍREK, ISMERTETÉSEK—NEWS AND REVIEWS—СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ ..... 307—323

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1989) 119. 191—308

A délnyugat-dunántúli pannonikum[1]

†Barnabás Kálmán[2]*—†Strausz László*

(11 ábrával, 6 táblával, 1 táblázattal)

I. Bevezetés

Az a nagyarányú kutatómunka, amely az *European Gas & Electric Co.* (EUROGASCO) révén 1933-ban a dunántúli engedményes területen megindult, s 1938-tól kezdve a *Magyar Amerikai Olajipari Rt.* (MAORT) tevékenységében folytatódott, Dunántúlra nézve nagyszámú értékes geológiai adatot eredményezett.

Az EUROGASCO és MAORT dunántúli szénhidrogénkutatásaival kapcsolatos felszíni geológiai munkálatok eddigi tudományos eredményeit STRAUSZ [31—34] ismertette. A geofizikai mérések eredményeit VAJK [42] mutatta be, az első mélyfúrások földtani adatait pedig PAPP SIMON [22, 23] közölte. Az EUROGASCO és MAORT által mélyített fúrások földtani eredményeiből azonkívül ismertettek adatokat BARNABÁS, KERTAI, STRAUSZ, SÜMEGHY és TOMOR egyes előadásaikban, illetve közleményeikben. A nagyszámú mélyfúrásból előkerült geológiai anyag rendszeres és átfogó feldolgozása azonban ez ideig még hiányzott és nem történt meg a sok földtani részletadat egységes tudományos kiértékelése sem.

Az EUROGASCO és MAORT mélyfúrásai által szolgáltatott földtani anyag túlnyomó többségében a Dunántúl DNy-i részéről származik és főkép a *pannonikumra* vonatkozik. Részletesen ezért csupán a DNy-dunántúli pannonikumot tárgyaljuk, míg a többi képződményt és a Dunántúl más részein mélyített fúrásokat csak röviden ismertetjük.

A fúrások állandóan geológusok ellenőrzése mellett készültek, s a fúrásokból előkerült földtani anyag rendszeresen összegyűjtve a vállalat földtani osztályának birtokába került. A fúrási anyag feldolgozását az EUROGASCO, illetve

[1] Bemutatták a Magyarhoni Földtani Társulat 1947. március 7-én tartott szakülésén.

[2] A szerzőt a MAORT-perben vád alá helyezték, ezért az akkori szokásoknak megfelelően megfosztották a publikálás lehetőségétől is. Ez azt jelentette, hogy a Földtani Közlöny már csaknem kész számából a kinyomtatott cikket kiemelték a nyomdában, és zúzdába küldték. A fennmaradt hagyomány szerint VADÁSZ Elemér tudomást szerzett a dologról a társulati tisztségénél fogva jogszerűen fölkereste a nyomdát. Ott valami módon magához vett néhány példányt a pusztulásra ítélt dolgozatból s ezzel távozott. Aki járatos a kor történetében és vannak fogalmai a megtorlások kérlelhetetlenségéről, az méltányolni tudja az e cselekedetben megmutatkozó bátorságot.

Így a Földtani Intézet könyvtárában a lepergett 40 év alatt megtalálható volt az a munka, amely ugyan nem jelent meg, mégis kinyomtatva rendelkezésre állt, hivatkozni is lehetett rá. A szakmai köztudat nyilvántartotta s jelentősnek tartotta e munkát. A korlátozottan ugyan, de mégis csak hozzáférhető dolgozat értékei tehát nem vesztek el, mindazonáltal hivatalosan a kötelező hallgatás övezte. A meg nem jelent fajleírások pedig *nomen nudum*, ill. *nomen nullum* számba mentek a szabályok szerint.

JÁMBOR Áron időszerű javaslatára (1988. XII. 6.) a szerkesztőbizottság úgy határozott, hogy a múltnak ezt az oktalan mulasztását helyrehozza azzal, hogy a dolgozatot eredeti formájában megjelenteti. Ez értelemszerűen nem jelent fakszimile publikálást, hanem az eredetiben leit hibáknak a lehetőségek határain belül végrehajtott korrigálásával létrejött csaknem-eredeti alakot. Tisztelegve ezzel az elhunyt kiváló szerzők előtt is. (K. A.)

a MAORT személyzete végezte, csupán az első fúrások kövületeit határozták meg a *M. Földtani Intézet* geológusai. [39] Az egyes fúrások földtani anyagának vizsgálatában Papp Simonnak, a vállalat főgeológusának vezetése mellett e munka szerzőin kívül Kertai György, Bethlen Gábor, Erdélyi Fazekas János, Vecsey György és Tomor János vettek részt.

A Dunántúl DNy-i részének földtani viszonyairól aránylag keveset tudtak az EUROGASCO és MAORT kutatások előtt. A felszín kövületmentes legfelső-pannóniai agyagos, homokos rétegei — csak igen kevés helyen mérhető enyhe dőlésükkel — földtani szempontból egyhangú, sivár képet nyújtottak.

A Dunántúl DNy-i részéről csak az Állami Földtani Intézet 1 : 144,000 geológiai térképét ismerjük. Pontosabb szintezésről nem volt szó itt addig, amíg Böckh Hugó az 1917—19-es olajkutatások alkalmával „*dácien*"-nek nem minősítette az itteni felszíni pannonikumot (ezt a szintmegállapítást mi most megerősíthetjük). A pannonikum vastagságáról és feltételezhető mélyebb szintjeinek jellegéről csak a szomszédos Muraközhöz való hasonlítás lehetősége volt az alap. 1923—24-ben a *Hungarian Oil Syndicate* budafapusztai mélyfúrása azzal a meglepő adattal szolgált, hogy 1700 m-nél vastagabb pannonikumba hatolt, s abban is ért véget. Mivel a fúrás kiindulási pontja felett még száz méternyi vastagságú pannonikum van a dombokon, közel 2 km-re kellett a pannóniai rétegösszlet vastagságát venni — ilyen nagy vastagságot addig sehol másutt nem találtak. A pannonikum rendkívüli vastagsága mellett az olajkutatás szempontjából igen nagy jelentőséget kellett tulajdonítani annak, hogy vajon a pannonikumban, vagy — a régi elképzelések szerint — a *slir*ben várjuk-e az olajat; hiszen feltételezhető volt, hogy a *szarmatikum* és *tortonikum* alatt esetleg csak 3 km körüli mélységben érjük el a slirt.

A *tektonikai viszonyokról* se sokkal többet tudtunk, mint a sztratigrafiáról. Böckh Hugó feltételezte, Papp Simon és Pávai-Vajna Ferenc dőlésmérésekkel kimutatta, hogy a muraközi Ny—K-i csapású fiatal gyűrődés a *Murán* innen is folytatódik *Budafapuszta* és *Lovászi* környékére. A bizonyítékul szolgáló dőlési adatokat azonban nem publikálták 1943-ig s akkor is csak részletesebb leírások nélkül [24]. A DNy-dunántúli terület túlnyomó részéről azonban nem álltak rendelkezésre kielégítő megbízhatóságú tektonikai adatok. Pávai általában az egész területen, még a pleisztocénban is, gyűrődéseket tételezett fel.

A MAORT-kutatások megkezdése előtt DNy-Dunántúlon megoldatlanok voltak a következő kérdések:

1. a pannonikum szintjei és vastagsága,
2. dácikumnál fiatalabb képződmények szerepe,
3. a pannonikum feküje.
4. a gyűrődések pontosabb jellege Budafapuszta és Lovászi környékén,
5. gyűrődéses vagy töréses tektonika, ill. a fiatalabb képződmények viszonylagos nyugodt volta a terület túlnyomó részén.

A MAORT munkájának eredményeként még e dolgozat elkészülése előtt a fenti kérdésekre a következő válaszokat kaptuk:

(ad. 1.) Barnabás Kálmán és Kertai György a mélyfúrások anyagának vizsgálata folyamán főleg kőzettani jellegek alapján már elkülönítették az alsó- és felsőpannonikumot s megállapították vastagságát. Sümeghy az első MAORT fúrások anyagának feldolgozása alapján (nyomtatásban csak 1939-

ben), Strausz L. az S. 1. fúrás anyaga alapján (1940) faunisztikailag is kimutatták, hogy a pannonikumban két jól elválasztható rész van: a *felsőpannonikum*, (benne együtt *Limnocardium Vutskitsi* és *Congeria balatonica*) s az *alsópannónikum* (*Limnocardium Abichi, L. Lenzi* és *Congeria banatica*-val). 1940—42-ben Strausz az alsópannóniai felső részén elkülönítette a *L. Abichi*-s rétegeket; a felsőpannonikum alsó, nagyobbik részét *(Congeria balatonica, C. rhomboidea* és *L. Vutskitsi)* azonosította a pontikummal, a felsőpannonikum felső részét pedig a dácikummal.

(ad. 2.) Kretzoi Miklós 1936—38-ban levantei kavicsokat figyelt meg e területen.

(ad. 2. és 4). 1941—42-ben Strausz leírta azt a tényt, hogy a levantei kavicsok hiányzanak az olajtartó gyűrődések felett — ebből arra következtetett, hogy tektonikai mozgás még a levantikumban is volt. Dácikumnál fiatalabb, „középső-levantei" és „felső-levantei" tavi faunák Strausz szerint itt egyáltalán nincsenek.

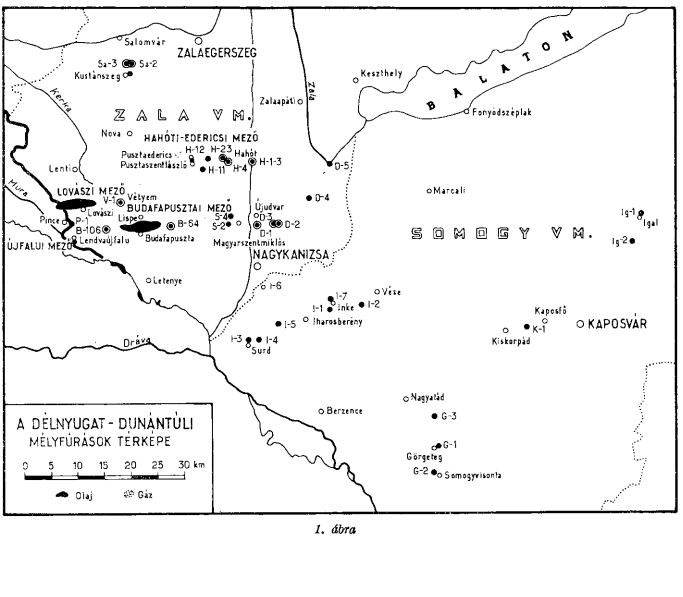
(ad. 3.) A MAORT geológusai számos fúrásban megállapították a pannonikum fekűjében a *mediterrán tengeri rétegek* jelenlétét. *Szarmatikumot* kövületekkel (a jelen munka megjelenéséig) csak Sümeghy mutatott ki (39) a B. 2. fúrásból.

(ad. 5.) A geofizikai felvétel már 1935-ig elég számos adattal bizonyította, hogy DNy-Dunántúl területének túlnyomó részén fiatal réteghajlatok és a mélyben eltemetett idősebb hegyrögök vannak, s utalt arra, hogy a töréseknek nem lehetett nagyobb szerepük.

II. A fúrási tevékenység ismertetése

A Magyar Kincstár és az European Gas & Electric Company (EUROGASCO) 1933. június 8-án egyezményt kötöttek, amelynek értelmében a vállalat jogot nyert arra, hogy a Dunántúl területén szénhidrogének után kutasson és hogy szénhidrogéneket tárjon fel. Az egyezmény megkötése után a vállalat hozzáfogott az egyezményes területen a mélyfúrásokat előkészítő tudományos felvételi munkálatokhoz. Felszíni geológiai felvételeket és geofizikai méréseket végeztetett, majd amikor már a tudományos kutatások elegendő útmutatással szolgáltak a fúrási tevékenység megkezdéséhez, a vállalat 1935. február havában a Kisalföldön a Sopron megyei Mihályi község mellett megkezdte első mélyfúrását (M-1). A fúrás 1935. év nyarán befejezést nyert, de csak nagy mennyiségű szénsavgázt eredményezett. A következő kutatófúrást ugyanazon év őszén a Somogy megyei Görgeteg község mellett telepítette (G-1); ez a fúrás a következő év tavaszán ért véget, eredménytelenül. 1936 május havában a vállalat kútfúrást kezdett a Somogy megyei Inke község közelében (I-1). A fúrás bizonyos mértékig eredményesnek bizonyult, amennyiben kevert szénhidrogén- és szénsavgázt tárt fel. 1936 nyarán a budafapusztai területen is megindult a fúrási tevékenység. Lispe közelében a vállalat megtelepítette a Budafapuszta-1. sz. mélyfúrását, amely 1937 február havában nagy mennyiségű szénhidrogéngázt eredményezett olaj és víz kíséretében. Az eredmény nyomán újabb fúrás — (B-2) — kezdődött a budafapusztai területen, s az már komoly olajmennyiséget szolgáltatott, úgyhogy 1937. év—végén megindult a vállalat rendszeres olajtermelése *(1. ábra)*.

Közben az EUROGASCO a mihályi területen az M-1 kút közelében újabb fúrást (M-2) telepített, amelynek mélyítését 1938. év elején fejezte be eredménytelenül. Abban az időben az M-2 sz. fúrás 2507,25 m mélységével az ország legmélyebb fúrása volt. A budafapusztai területen megkezdődtek az olajmező feltárására irányuló fúrási munkálatok, úgyhogy 1938 végén a budafapusztai mezőn az 1. sz. fúrást is számítva 7 termelő kút volt. Jelentős ese-



1. ábra

mény az év során, hogy az EUROGASCO jogutódjaként megalakult a Magyar Amerikai Olajipari Rt. (MAORT), ettől az időponttól kezdve tehát a dunántúli szénhidrogénkutatások már ez utóbbi vállalatnak a nevéhez fűződnek.

A budafapusztai mező feltárása a következő években is tartott, közben azonban számos kutatófúrás mélyült a budafapusztai mezőtől távol eső vidékeken. 1939. évben a vállalat Magyarszentmiklós közelében lemélyítette az S-1. sz. mélyfúrást. A fúrás szénhidrogéntermelés szempontjából sikertelen maradt, bár olajnyomokat több rétegben észlelt. Ugyanebben az évben megkezdődtek a fúrások a hahóti szerkezeten, s azok során két kismélységű fúrás (H-1 és H-2) készült Kilimán közelében, majd a következő év — 1940 — folyamán ugyancsak Kilimán közelében lemélyült a H-3. sz. fúrás. Ezek a

Kilimán-környéki kutatások eredménytelenül végződtek, ellenben kitűnő sikerrel járt az a fúrás (L-1), amelyet a vállalat 1940 nyarán Lovászi közelében telepített. A kút rendszeres olajtermelést eredményezett, s ezzel megkezdődött a lovászi olajmező művelése és feltárása. Ugyancsak 1940-ben mélyült a budafapusztai antiklinális K-i részén Magyarszentmiklós közelében az S-2. sz. kutatófúrás, valamint az említett antiklinális Ny-i részén Lendvaújfalu közelében az U-1. sz. mélyfúrás. Az S-2 nem volt sikeres, az U-1 azonban a következő évben végzett egyik rétegvizsgálat eredményeként kis mennyiségű olajtermelést szolgáltatott. Közben a kutatások kiterjeszkedtek a Somogy megyei Kaposfő község vidékére, s ott egy kutatófúrás — K-1 — mélyült.

1941-ben erőteljesen folytatódtak a budafapusztai és lovászi mező feltárására irányuló fúrási műveletek, s két további fúrás mélyült az újfalui mezőn. Azonkívül kutatófúrás (H-4) készült a hahóti szerkezet területén Hahót község mellett, valamint Mihályi közelében (M-3). Az év második felében a hahóti szerkezeten Pusztaszentlászló község mellett megkezdődött a H-5. sz. kút fúrása, amely a következő év elején komoly mennyiségű olajtermelést eredményezett, s amely lehetővé tette a hahóti (pusztaszentlászlói) olajmező kialakulását.

A következő években folytatódott a budafapusztai, lovászi, újfalui és hahóti mezők feltárása, de erőteljes volt a kutatófúrási tevékenység is. 1942—1944. években az inkei szerkezeten Inke és Vése között mélyült az I-2, Surd mellett az I-3, Nemespátró közelében az I-4, Nemespátró és Pogányszentpéter között az I-5, Somogyszentmiklós mellett pedig az I-6. sz. mélyfúrás. A budafapusztai antiklinális K-i részén, illetve annak K-i folytatásában Újudvar mellett fúrta a vállalat a D-1, Nagybakónak közelében a D-2 és D-3, Garabonc mellett a D-4, Balatonhídvégnél pedig a hadi események hatására félbeszakadt D-5. sz. kutatófúrásokat. 1943—44-ben mélyült a görgetegi szerkezeten Somogyvisonta község közelében a G-2, Lábod mellett pedig a G-3. sz. fúrás. Ez a két fúrás forróvíztermelést eredményezett némi szénhidrogéngázzal együtt.

A hahóti szerkezet területén is tovább tartottak a kutatások, s azok eredményeként 1946-ban a szerkezet Ny-i részén Pusztaederics mellett komoly mennyiségű szénhidrogéngázt sikerült feltárni. Ezen a területen a fúrási munkálatok jelenleg is folyamatban vannak és jelentős kiterjedésű gázelőfordulást jeleznek.

Fúrási tevékenység kezdődött 1944-ben Zala vármegye É-i részén a salomvári maximum területén Kustánszeg közelében, s az még 1947-ben is tart. További fúrásokat mélyített a vállalat a Kisalföldön a mihályi gravitációs maximum területén. A maximum É-i részén Mosonszentpéter és Bősárkány között fekszik az M-4. sz. fúrás, amelynek mélysége 2657,2 m, s amely így jelenleg az ország legmélyebb fúrása. A fúrás sikertelenül végződött, az a kút (M-5/b) azonban, amelyet a maximum D-i részén Répcelak mellett telepíttetett a vállalat, 1946-ban nagy mennyiségű szénsavgázt eredményezett. Ugyanabban az évben mélyült a lovászi és újfalui mezők között a P-1. sz. fúrás.

A dél-zalai olajvidéken, a lovászi mezőtől K-re, a budafapusztai mezőtől É-ra a vétyemi területen 1947-ben kezdődött a kutatófúrási tevékenység, s az még jelenleg is folyamatban van. Az 1947. év fúrási eseményei közé tartozik a Somogy vármegyei Igal községről elnevezett igali gravitációs maximumon telepített két kút (Ig-1 és Ig-2) lemélyítése és annak a fúrásnak (I-7) a megkezdése, amely az inkei területen az I-1. sz. gázos kút közelében fekszik.

Területileg az említett fúrások a következőképp oszlanak meg (1947. október hó végén):

Zala vm.		
	Budafapuszta (B)	130 fúrás
	Lovászi (L)	144 fúrás
	Hahót + Ederics (H + HE)	36 fúrás
	Újfalu (Ú)	5 fúrás
	Magyarszentmiklós (S)	2 fúrás
	Újudvar (D)	5 fúrás
	Salomvár (Sa)	3 fúrás
	Pince (P)	1 fúrás
	Vétyem (V)	1 fúrás
Somogy vm.		
	Inke (I)	7 fúrás
	Görgeteg (G)	3 fúrás
	Kaposfő (K)	1 fúrás
	Igal (Ig)	2 fúrás
Vas vm.		
	Répcelak (M-5 + M-5/b)	2 fúrás
Sopron vm.		
	Mihályi (M)	3 fúrás
Moson vm.		
	Mosonszentpéter (M-4)	1 fúrás

Ezek szerint az EUROGASCO és a MAORT fúrási tevékenységének megindulása óta 1947 őszéig, tehát 12 év alatt összesen 346 fúrás készült 487 km összes mélységben; ez fúrásonként 1400 m átlagmélységet jelent. A mélyfúrások túlnyomó része a Dunántúl DNy-i részére, Zala és Somogy vármegyék területére esik.

A szénhidrogéneket kutató, többnyire nagy mélységig hatoló fúrásokon kívül néhány csekély mélységű, ivóvíznyerés végett mélyített kutat is fúrt a vállalat, amelyek némelyikéből kövületek is kerültek elő. Ilyen pl. a lovászi mező területén fúrt LB. jelű kút, s a Fonyódszéplakon mélyített F-1 jelű kút.

III. Az anyagfeldolgozás irányelvei és módszerei

A földtani anyag, amelyet a szerzők feldolgoztak, túlnyomórészben mélyfúrásokból származik, különböző helyekről, különböző mélységekből, különböző időből, különböző műszaki feltételek mellett. Szükségesnek mutatkozott tehát az egységes kezelés és kiértékelés érdekében már a feldolgozás megkezdése előtt bizonyos általános szempontokat megállapítani, hogy az eltérő származású és jellegű adatok egybevethetők legyenek.

A szempontok, amelyek figyelembevételével az anyag összegyűjtése és az eljárások megállapítása történt, továbbá az eljárások, amelyek segítségével az anyag feldolgozása és kiértékelése végbement, érintik a kőzetvizsgálatoknak, a réteghatárok megvonásának és a párhuzamosításnak kérdését, érintik továbbá a rétegvastagság és a fúrólyukelferdülés viszonyát. Vonatkoznak a kövü-

letanyag begyűjtésére és felhasználására, s a kövületelőfordulások párhuzamosítására.

Kőzetvizsgálatok. A vállalat mélyfúrásai kivétel nélkül Rotary-rendszerrel történtek. A Rotary-fúrási rendszer esetében, tudvalevőleg a fúrómunkát végző véső forogva működik, forgó mozgással aprítja a kőzetet és mélyíti a fúrólyukat. A kőzettörmeléket (fúrási mintát furadékot), amelyet a véső munkája eredményez, a fúrólyuk aljáról iszapáram távolítja el és szállítja a felszínre. Sajnos, ilyen fúrási rendszer mellett a véső munkája és az iszapáram mosó hatása a kőzetdarabokat — különösen a laza üledékes rétegekből származókat — nagyon felaprítja, úgy hogy a fúrt rétegből a felszínre gyakran csak apró, rosszul tanulmányozható törmelék kerül. Azonkívül nagy mélységből a kifúrt kőzettörmelék az iszapáram lassúsága miatt csak bizonyos idő múlván kerül a felszínre, a származási hely mélysége e miatt sokszor nem állapítható meg teljes pontossággal. Éppen ezért szükséges, hogy a fúrás külön vésővel — az ún. magvésővel — történjék olyan helyeken, ahol a kőzetek milyenségének és a rétegek helyének pontos megállapítása szükséges. A magvéső ugyanis a körülfúrt több méter hosszúságú rétegoszlopot eredeti állapotában képes kiemelni. Az EUROGASCO és MAORT mélyfúrásoknál a magvésőket minden alkalommal igénybevették, ha részletes geológiai információk végett arra szükség mutatkozott. Számos esetben a fúrás folyamatos magfúrásokkal történt esetleg több száz méter hosszúságban. A magfúrások tették lehetővé a kőzetek pontos, részletes vizsgálatát s a kőzetek fizikai állapotának és tartalmának tanulmányozását.

Réteghatárok megvonása. A réteghatárok megvonása a véső által kifúrt kőzettörmelék, a fúrómagok, a fúrási idő stb. megfigyelése által is már kielégítő pontossággal megtörténhet. Még nagyobb pontosságot érhetünk azonban el, ha az említett megfigyeléseken kívül a ki nem béléscsövezett fúrólyukban még elektromos ellenállás és porozitás méréseket is végzünk, s az ilyen úton készült elektromos szelvények adatait összevetjük a közvetlen földtani megfigyelésekkel. Az elektromos mérés a réteg kőzettani milyenségére nézve nem ad pontos felvilágosítást, de megkülönbözteti a rétegeket hézagosság szempontjából és bizonyos utalással szolgál arra nézve, hogy a réteg mit tartalmaz. A határok a hézagos és nem hézagos rétegek között az elektromos szelvényen élesen jelentkeznek, abban az esetben tehát, ha az elhatárolandó rétegek kőzettani milyenségét ismerjük, a különböző hézagosságú rétegek határát az elektromos szelvény segítségével nagy pontossággal (0,5 m-en belül) megállapíthatjuk. Ezt az eljárást mi is alkalmaztuk, a keresztezett rétegsort felépítő rétegek határának megállapításánál tehát nemcsak a felszínre hozott fúrási minták kőzettani vizsgálatát végeztük el, hanem figyelembe vettük az elektromos szelvény adatait is.

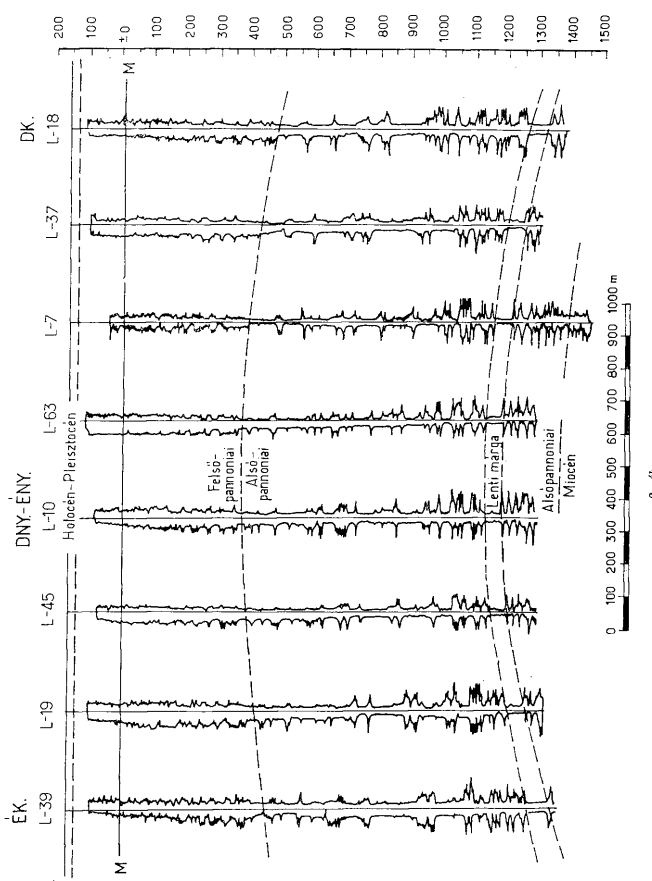
Az elektromos szelvény nemcsak olyan esetekben bizonyult használhatónak, amikor egymásra települt két különböző hézagosságú réteg, pl. homok és márga, határát kell megvonni, hanem abban az esetben is, amikor olyan két különböző képződménysorozatot kellett elválasztani, amely két képződménysorozat rétegeinek átlagos hézagosságában különbség mutatkozik. Így vált lehetővé számos DNy-dunántúli mélyfúrásban a felső- és alsópannonikum elválasztása. A felsőpannonikum ugyanis ott általában lazább, homokosabb, mint az alsópannonikum, s ez a különbség az elektromos szelvény porozitásgörbéjén igen sok esetben kifejezésre jut. Általános gyakorlattá vált tehát, hogy a felső-alsópannóniai határt ott vonjuk meg, ahol az elektromos szelvény

porozitásgörbéjén a nagyporozitású szakaszt a kisporozitású váltja fel. Az eljárás helyességét a budafapusztai és lovászi területen, továbbá a szentmiklósi fúrásokban kövületekkel is szépen lehet igazolni. Természetesen a határ nem mondható élesnek, mert a jelzett helyeken az üledékképződés a pannonikumban folyamatos volt, s az üledékképződés körülményei az alsópannonikum végén, illetve a felsőpannonikum elején igen hasonlóak voltak. A határképződmények tehát átmenetesek. Előfordul, hogy az alsópannonikum legfelső szakasza olyan homokos fáciesű, mint a felsőpannonikum alja, ilyen esetekben természetesen a határmegvonás vagy faunisztikai alapon történik, vagy a szomszédos fúrásokkal való párhuzamosítás útján.

Párhuzamosítás (korreláció). A szerkezeti és rétegtani viszonyok tanulmányozásánál az egyes zártabb szerkezeti egységeken belül, mint pl. a szénhidrogéntartó boltozatok, elengedhetetlenül szükséges az egyes rétegeknek a párhuzamosítása, a különböző szerkezeti egységek között pedig legalább a nagyobb rétegsorozatok gondos egybevetése. Az első esetben, vagy amikor egy kisebb területen az egyes rétegeket kell párhuzamosítani, a párhuzamosítást igen megkönnyíti az elektromos szelvény használata. Mint említettük, a réteghatárok az elektromos szelvényekről nagy pontossággal olvashatók le, azonkívül a DNy-dunántúli települési viszonyok mellett a körülbelül 1 km-es távolságon belül települt fúrások elektromos szelvényein az egyes jellemző rétegek, vagy rétegcsoportok jól felismerhetők. Olajmezőkön tehát, ahol a fúrások aránylag közel fekszenek egymáshoz, az elektromos szelvények alapján a rétegpárhuzamosítás nagy pontossággal hajtható végre *(2. ábra)*.

Egymástól több kilométerre fekvő fúrások rétegsorainak összehasonlításához az elektromos szelvények már kevésbé alkalmasak; ilyen távolságon belül a rétegsorok kifejlődésében lényeges változások következhetnek be s így csak nagy rétegösszletek, rétegsorozatok egybevetésére lehet gondolni, főleg faunisztikai alapon.

Rétegvastagság és lyukelferdülés. Rétegdőlés esetén a réteget függőleges irányban keresztező fúrólyuk szelvénye a réteget nem valóságos vastagságában tünteti fel. Abban az esetben tehát, ha a fúrólyukak teljesen függőlegesek, a boltozat szárnyain mélyült fúrások a rétegeket vastagabbaknak mutatják, mint aminők a valóságban. A fúrólyukak azonban nem mindig függőlegesek. A forgatva működő fúrási rendszereknél, így a Rotary-rendszernél is, a fúrólyukak aránylag könnyen és néha jelentős mértékben elferdülnek. A MAORT mélyfúrásoknál a fúrólyukak ferdeségét állandóan ellenőrzik, mert annak nemcsak geológiai, hanem műszaki szempontból is jelentősége van. Számos esetben a ferdeségméréseket tájolt elektromos ferdeségmérő műszerrel végezték el, a fúrólyuk ferdeségének tehát nemcsak a fokát, hanem az irányát is meghatározták. Ilyen tájolt ferdeségméréseket a budafapusztai és lovászi mezőkön egyaránt végeztek mind a boltozat tetőrészén, mind a szárnyrészeken. Számos adatunk van tehát arra nézve, hogy a fúrólyukak elferdülése milyen irányú. Ezek szerint a fúrólyukak ferdesége a boltozat tetején — a vízszintes településű rétegekben — jelentéktelen. A szárnyakon azonban már szinte kivétel nélkül mutatkozik a ferdülés, s ennek mértéke a rétegdőlés nagyságával és a fúrási mélységgel arányosan, vagy közel arányosan fokozódik. A lovászi mezőn pl. a boltozat É-i szárnyán 500 m körüli mélységben 1—3°, 1000 m körüli mélységben 3—6°, 1500 m körüli mélységben 5—7° elferdülést jeleztek a műszerek. A fúrólyuk a függélyestől nem arrafelé hajlik el, amerre a rétegdőlés mutat, hanem éppen az ellentétes, a 180°-kal eltérő irányba; tehát pl. a D-i dőlés


ÉK.
DNY.-ÉNY.
DK.
L-39
L-19
L-45
L-10
L-63
L-7
L-37
L-18
Holocén–Pleisztocén
Felső-pannoniai
Alsó-pannoniai
Lenti márga
Alsópannoniai
Miocén
M
±0
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m

2. ábra

esetén É felé. Az elferdülés eredménye így az lesz, hogy a lyuk a réteglapokra (ill. dőlési síkra) közel merőleges marad. Ez annyit jelent, hogy a rétegeknek a fúrólyukakban észlelt vastagsága még a szárnyrészeken is megközelítően fedi a valóságos vastagságot.

A fúrólyukak elferdülésével kapcsolatban még azt is tanulmány tárgyává tettük, hogy az elferdülés mennyiben módosítja a fúrólyukakban mért mélységadatokat. Megfigyeléseink arra vallanak, hogy a boltozatok szárnyrészein telepített fúrólyukakban az elferdülés miatt némi különbség mutatkozik az észlelt mélységadat (helyesebben fúrási hossz) és tényleges (függélyes) mélységérték között. Ezek a különbségek azonban elenyészőek, főleg azért, mert nagyrészt kiegyenlítődnek azáltal, hogy az elferdülés a rétegdőléssel ellentétes. Tehát amennyivel hosszabb a fúrólyuk, annyival szerkezetileg magasabb helyzetben (közelebb a gerinchez) éri a fúrás a réteget, mint ami ténylegesen a mélysége lett volna az illető rétegnek a fúrólyuk felszíni kiindulási pontja alatt függélyesen. Így egy rétegnek a ferde lyukban észlelt mélysége az adott rétegdőlés mellett a felszíni kiindulási pontra vonatkoztatva majdnem ugyanaz, mintha az észlelés függőleges fúrólyukban történt volna. A fúrólyukban mért mélységadatoknál tehát elferdülésselk apcsolatos kiigazításokat nem végeztünk.

A kövületanyag begyűjtése és felhasználása. A szerzők első feladatuknak a mélyfúrásokból előkerült kövületanyag meghatározását tekintették, hogy ilyen úton a fúrások által feltárt rétegsorok sztratigráfiai viszonyaira biztos következtetéseket vonhassanak. A meghatározáshoz kevés kivételtől eltekintve csak a fúrómagokból származó kövületanyagot használták, minthogy az előfordulás pontos mélysége csak a magfúrásokból előkerült kövületeknél állapítható meg teljes biztonsággal. A furadékból származó kövületanyagot a rétegtani megállapításokhoz csak akkor vették igénybe, ha az előfordulás mélységét legalább közelítő pontossággal meg lehetett határozni. A kövületek jegyzékét a IX. fejezet tartalmazza, maguk a kövületek a MAORT geológiai osztályának gyűjteményében találhatók. A kövületek említett jegyzéke feltünteti a fúrás jelét és számát, az előfordulás mélységét, azonkívül zárójelben a budafapusztai és lovászi olajmezők kövületelőfordulásai részére azt a mélységet, amely a budafapusztai mező 57. számú kútjában, illetve a lovászi mező 51. sz. kútjában rétegtanilag megfelel az illető kövületelőfordulás helyének.

A kövületelőfordulások párhuzamosítása. Az előbb említett átszámításra azért volt szükségünk, hogy a mezők különböző pontjain, különböző mélységben, különböző szerkezeti helyen lévő kövületelőfordulásokat rétegtanilag összehasonlíthassuk. Az átszámítással elértük azt, hogy mind a budafapusztai, mind a lovászi mező összes kövületelőfordulásait a helyes rétegtani szintbe tudtuk helyezni, hogy azokat felhasználhattuk a közvetlen összehasonlításra, s hogy mind a budafapusztai, mind a lovászi mező esetében az összes kövületelőfordulásokat egy-egy kút szelvényére vonatkoztatva tudtuk ábrázolni (IV—V. tábla).

Az adatok helyes kiértékeléséhez azonban nem volt elégséges csupán annak ismerete, hogy a kövületek milyen rétegtani szintben fekszenek, hanem szükséges volt azt is tudnunk, hogy a különböző szintekben mennyi magfúrás készült. A rétegsor bizonyos helyein ugyanis a fauna hiánya esetleg csak annak következménye, hogy abban a szintben nem történt magfúrás. Éppen ezért a budafapusztai és lovászi mezőkön a magfúrások mennyiségét a megfelelő rétegtani helyre beállítva grafikusan ábrázoltuk azon a táblázaton, amelyen a budafapusztai, illetve a lovászi mező kövületelőfordulásait tüntettük fel.

IV. A mélyfúrások földtani adatai

A Dunántúl DNy-i részén mélyített fúrások száma több mint 300, valamennyi fúrás ismertetése tehát igen terjedelmes lenne. Azok a mélyfúrások azonban, amelyek egy-egy körülhatárolható geológiai egységen egymás közelében fekszenek, nagyrészt azonos geológiai viszonyokat tüntetnek fel. Egy-egy zárt területegység geológiai felépítését tehát elég hűen tudjuk bemutatni akkor is, ha csak a legjellemzőbb mélyfúrások geológiai szelvényeit ismertetjük.

Budafapuszta: A budafapusztai területen a Hungarian Oil Syndicate által 1923—24-ben mélyített első fúrásnak rövid leírását Bőhm F. munkájában [6] találjuk. Az EUROGASCO, illetve a MAORT budafapusztai első mélyfúrásait Papp S. már ismertette, szükségtelen tehát ezeket újra bemutatnunk. Szólnunk kell azonban a B-57. sz. kútról egyrészt azért, mert ez a kút a boltozat tetején, a terület közepén fekszik, s így a rétegtani viszonyokat jellemzően tárja fel, másrészt, a budafapusztai területen ez a fúrás érte el a legnagyobb rétegtani mélységet.

A B-57. sz. kút fúrása 1940-ben történt. A kút a budafapusztai boltozat tetején Kerettye helység közelében fekszik 221,9 m magasan a tengerszint felett. A forgatóasztal magassága, amelytől számítjuk a mélységeket, 224,9 m tszf. A kút teljes mélysége 2502,5 m.

Rétegsora a következő (V. tábla):

3— 20	m	barna agyag és sárgásbarna homok lignitcsíkokkal.
20— 536	m	váltakozó szürke anyag, homokos agyag, meszes agyag, mélyebben agyagmárga, közbetelepült szürke homok- és homokkőrétegekkel. Helyenként lignitpadok.
536— 631	m	szürke agyagmárga, alul szürke homok- és homokkőpadokkal.
631—1024	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga. Ritkán közbetelepült szürke homok- és homokkőrétegek.
1024—1201	m	szürke, helyenként homokos márga, közbetelepült homok- és homokkőrétegekkel. A homok- és homokkőrétegek nagyrészt gáz-, illetve olajtartalmúak.
1201—1294	m	váltakozó szürke homok, homokkő és márga.
1294—1377	m	sötétszürke, kemény márga.
1377—1385	m	világosszürke homok és homokkő. Gyenge olajnyom.
1385—1450	m	váltakozó sötétszürke márga, barnásszürke kemény márga és világosszürke homokkő. Helyenként gáz- vagy olajnyomok.
1450—1533	m	sűrűn váltakozó barnásszürke és szürke márga, valamint világosszürke homokkő, számos közbetelepült barna bitumenes márgacsíkkal. 1450—1451, 1473—1474 és 1477—1480 m: lemezesen váltakozó sárga és szürke márgacsíkok. Helyenként gáz- és olajnyomok.
1533—1633	m	sötétszürke és barnásszürke, helyenként barnássárga kemény márga világosszürke homokkőcsíkokkal és padokkal. 1626—1633 m: világosszürke eruptívtufacsíkok.
1633—1965	m	világosszürke homokkő és homok sötétszürke és barnásszürke márgapadokkal, csíkokkal. Helyenként barna bitumenes márgacsíkok. 1820 m körül egyes vékony homokrétegekben benzinszag.
1965—2020	m	sötétszürke és barnásszürke márga világosszürke homokkőcsíkokkal és padokkal.
2020—2089	m	váltakozó sötétszürke és barnásszürke márga, továbbá világosszürke homokkő, barna bitumenes márgacsíkokkal. 2089 m-ben egy apró-szemű konglomerátumpad *mészalga- és bryozoatöredékekkel, foraminiferákkal.* 2075 m körül egyes homokkőcsíkokban benzinszag.
2089—2204	m	váltakozó szürke és barnásszürke, helyenként homokos márga, továbbá világosszürke homokkő. Helyenként barna bitumenes márgacsíkok és

ritkán konglomerátumcsíkok. Egyes helyeken benzin- vagy bitumenszag. *Miliola sp.*

2204—2502,5 m szürke és barnásszürke, helyenként homokos márga világosszürke homokkőcsíkokkal, padokkal. Közbetelepült szürkésbarna, bitumenszagú márgacsíkok és konglomerátumcsíkok. 2331 m-ben kemény mészmárgacsík. 2426 m-ben világosszürke eruptívtufa. Helyenként benzinszag. *Miliola sp., Polystomella crispa* F. et M., *Pecten sp., Dentalium sp., Vaginella depressa* Lk.

A mélyfúrásból ugyan nagyon kevés kövület került elő, a rétegsor szintezése a szomszédos mélyfúrásokkal való párhuzamosítás, a budafapusztai terület egyéb mélyfúrásaiból származó kövületek és a kőzettani viszonyok segítségével mégis kellő pontossággal végezhető el. Ezek szerint a rétegsornak a 3—631 m közé eső szakasza felsőpannóniai, a 631—1450 m közé eső szakasza alsópannóniai korú. 1450 m-ben az alsópannonikumot a miocén váltja fel. A határt egy vékony, lemezesen váltakozó sárga és szürke csíkokból álló márgaréteg képezi. Hasonló lemezes márgarétegek a B-1., B-2., B-7. és B-64. sz. kutakból is ismeretesek, s a márgarétegek az említett kutakban is az alsópannóniai-miocén határon fekszenek. A lemezes márga alatt ugyanis alsópannóniai kövületek sehol sem fordulnak elő, vele együtt viszont általában megtalálhatók a miocénra való sósvízi foraminiferás képződmények. Strausz a Szelencei-dombvidéken a felszínen is hasonló viszonyokat észlelt, úgyhogy az azonos kőzettani jellegű lemezes márgarétegeket ő is az alsópannóniai-miocén határra helyezi. A miocén 1450 m-től a talpig — 2502,5 m — tart, vastagsága tehát felülmúlja az 1000 m-t. Sümeghy a B-2. sz. kút rétegsorának miocén szakaszából származtatja valló kövületeket határozott [39], fel kell tehát tételeznünk, hogy a B-57. rétegsorában a miocén legfelső képződményei hasonlóképp a szarmatát képviselik. A szarmata lefelé mediterránba megy át. A határ a kövületek elégtelensége folytán pontosabban nem állapítható meg.

A szénhidrogéntartó homok- és homokkőrétegek 1024—1201 m között fekszenek, vagyis az alsópannonikumba tartoznak. A szénhidrogéntartó övezeten belül azok az összefüggő homokösszletek, amelyek határozottan elkülöníthetők, s amelyek gáz- és folyadéktartalom szempontjából bizonyos mértékben különálló egységként viselkednek, gyakorlati okokból külön helyi elnevezést kaptak. A budafapusztai mezőn a szénhidrogénes övezetben a következő elnevezéseket használjuk:

Budafa sorozat,
Zala—Mura sorozat,
felső Lispe homok,
alsó Lispe homok,
Kerettye sorozat.

Ezek a szintek az alsó Lispe homok kivételével a B-57. sz. kút rétegsorában is megtalálhatók. Az említett gáz- és olajtartalmú rétegeken kívül gáz- és olajnyomok az alsópannonikum mélyebb részein és a miocén több szintjében előfordulnak, kitermelésre érdemes mennyiséget azonban nem érnek el.

A budafapusztai mezőn mélyített többi mélyfúrás is nagyjából hasonló rétegsorokat tár fel. A különbségek, amelyek az egyes fúrási szelvények között mutatkoznak, inkább csak az egyes rétegek, összletek vastagsági viszonyait érintik és inkább csak a szerkezeti viszonyokra, s a gáz- és olajelőfordulások kiterjedésére vonatkoznak (l. a szerkezeti viszonyokat ismertető fejezetben).

Meg kell azonban részletesen emlékezni a B-106. sz. mélyfúrásról. A fúrás 2 km-rel Ny-ra fekszik a budafapusztai olajmező Ny-i szélétől Vörcsökpuszta közelében a Vörcsöki-patak völgyében 178,6 m-rel a tszf. (forgatóasztal magassága 181,6 m), annak a nagy antiklinálisnak a tengelye mentén, amely antiklinális Muraközből kiindulva Újfalun keresztül húzódik Budafapuszta felé. A B-106. sz. mélyfúrás tehát a budafapusztai és újfalui mezők között fekvő területre esik, s így értékes felvilágosításokat nyújt a két olajmező között elterülő rész geológiai viszonyaira.

A fúrás 1943-ban készült és 1659,5 m mélységet ért el.

Rétegsora:

3— 10	m	sárga, löszös, homokos agyag, kavicsbetelepülésekkel.
10— 40	m	világosszürke homok.
40— 530	m	váltakozó szürke agyag, meszes agyag, agyagmárga, továbbá homok és ritkábban homokkő. Közben zöldesszürke agyagmárgaréteg, azonkívül lignitcsíkok. 460—468 m: *Limnocardium decorum* F. stb.
530— 841	m	szürke, lágy agyagmárga és homokos agyagmárga homokcsíkokkal és padokkal. 548—554 m: *Limnocardium Abichi* R. H. *L. desertum* Stol. *Micromelania Klaici* B. stb.
841— 904	m	szürke homokos márga, homok és homokkő.
904—1058	m	szürke, helyenként homokos márga közbetelepült homok- és homokkőcsíkokkal, padokkal. 937—943 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. et Str. stb. 1038—1043 m: *Congeria banatica* R. H. 968—982 m: olajnyomok.
1058—1290	m	váltakozó szürke márga, homokos márga, homok és homokkő. 1266,5—1272,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H. stb.
1290—1334	m	szürke kemény márga és homokos márga. Néhol vékony homokkőcsíkok.
1334—1444	m	szürke homok és homokkő közbetelepült márgarétegekkel. 1430—1436 m: *Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. et Str. stb.
1444—1550	m	szürke és barnásszürke, kemény márga-, homokos márga- és szürke homokkőrétegek.
1550—1601	m	barnásszürke, kemény, helyenként homokos márga. 1570—1572,5 m: *Ostracoda, halpikkelyek.*
1601—1659,5	m	szürke homok és homokkő márgarétegekkel.

A rétegsor felső néhány métere pleisztocén korú, 10 m-ben azután a pleisztocént a felsőpannonikum váltja fel. A felsőpannonikum 468 m-ig biztosan követhető, mert ebben a mélységben még *Limnocardium decorum* fordul elő. A rétegsor lefelé átmegy az alsópannonikumba, amelyet 548 m-ben *Limnocardium Abichi* jelez. A határt a felső- és alsópannóniai között 530 m-ben vontuk meg. Az alsópannonikumot biztos kövületek jelzik 1436 m-ig, amely mélységből *Limnocardium Lenzi* és *Congeria Partschi var. Maorti* került elő. Ennél mélyebbről biztos alsópannóniai alakok nem ismeretesek. Abból a tényből, hogy nem kaptuk meg a B-57-tel kapcsolatban említett jellemző lemezes márgákat, s hogy nem észleltünk foraminiferákat, arra kell következtetnünk, hogy a talp még alsópannóniai képződményben áll.

Ha a rétegsort összehasonlítjuk a B-57. rétegsorával, azonnal szembeötlik, hogy az alsópannonikum a B-106-ban vastagabb, mint a B-57-ben. Természetesen nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a B-106-ban a rétegsor alsó részének alsópannóniai korú volta kielégítően nem igazolt. Szerkezetileg igen jellemző vonás, hogy a B-106-ban a felső- és alsópannóniai határ aránylag magas helyzetű, magasabb, mint a B-57-ben. Ez arra vall, hogy a B-106. az említett antiklinálisnak szerkezetileg magas helyzetű részén fekszik.

Olajgeológiai szempontból figyelemre méltók az olajnyomok, amelyek 968—982 m között alsópannóniai márgarétegek közé települt vékony homokkőcsíkokban fordulnak elő. Sajnos, a tárolókőzet gyakorlatilag impermeabilis, az olajmennyiség pedig jelentéktelen, úgyhogy a jelzett helyen tartott rétegvizsgálat nem is szolgáltatott olajat. Az a tény azonban, hogy egyáltalán olajnyomok vannak az alsópannonikumnak olyan szintjében, amely rétegtanilag a budafapusztai mező Budafa sorozatának felel meg, arra vall, hogy a további szénhidrogénkutatásban az említett antiklinálisnak a budafapusztai és újfalui mezők közé eső részét is számon kell tartanunk.

Lovászi: A lovászi területen a fúrási tevékenység 1940-ben indult meg. Azt, hogy ezen a területen boltozat húzódik, már Papp S. 1919. évi felszíni geológiai felvételei valószínűsítették, a nehézségmérések pedig gravitációs maximummal jelezték. A fúrások közül mindjárt az első eredménnyel járt, úgyhogy a mező feltárása és művelése 1940-ben kezdetét is vette.

A terület földtani felépítését igen jellemzően mutatja az 1940-ben mélyített L-2. sz. kút szelvénye. A kút Lovászi és Kútfej községek között a Kerka-völgy lapályán fekszik 159,2 m magasan a tszf. (a forgatóasztal magassága 162,2 m) a boltozat tetején. Teljes mélysége 1641,0 m. (V. tábla.)

Rétegsora:

3— 24 m	homok és kavics.
24— 525 m	váltakozó világosszürke homok, szürke agyag és helyenként homokos agyagmárga. Közben barna, lignites agyag-, lignit- és világosszürke homokkőpadok, csíkok.
525— 559 m	váltakozó szürke homok, homokkő és agyagmárga.
559—1037 m	szürke, helyenként homokos agyagmárga néhány közbetelepült világosszürke homok- és homokkőréteggel. 1028—1030,5 m: *Congeria banatica* R. H.
1037—1280 m	váltakozó világosszürke, gáz- vagy víztartalmú, illetőleg világosszürkéssárga olajtartalmú homok- és homokkőösszletek, továbbá szürke, helyenként homokos, kemény agyagmárgaösszletek. 1047,5—1051 m: *Limnocardium Abichi* R. H.
1280—1341 m	szürke és barnásszürke, kemény agyagmárga.
1341—1518 m	világosszürke, gáz- vagy víztartalmú, illetőleg világosszürkéssárga, olajtartalmú homok és homokkő, közbetelepült szürke és barnásszürke, kemény márgarétegekkel.
1518—1532 m	szürke, kemény, helyenként homokos agyagmárga és barnásszürke kemény mészmárga.
1532—1576 m	váltakozó szürke homokkő, szürke agyagmárga és kemény mészmárga bitumenszagú márgacsíkokkal. 1532 m-ben sárga, igen vékony mészmárgalemezkék.
1576—1596 m	szürke homok.
1596—1641 m	váltakozó szürke homok és szürke, helyenként homokos márga.

A lovászi terület mélyfúrásaiból előkerült kövületek és a szomszédos fúrásokkal való párhuzamosítás alapján az L-2. kút rétegsorát jól lehet szintezni. A szintezés szerint a 3—24 m között lévő képződmények holocén-pleisztocén korúak. 24—525 m között felsőpannóniai a rétegsor, 525—1532 m között pedig alsópannóniai. Az 1532 m-ben előforduló lemezes márga a miocén határt jelzi, 1532 m-től azután a talpig miocén képződmények alkotják a rétegsort. Meg kell jegyeznünk, hogy Lovászin kövületek hiányában eldönteni nem tudjuk, hogy az említett miocén rétegsor a szarmatát képviseli-e vagy a mediterránt. A miocén fekűjét sem az L-2-ben, sem a további lovászi mélyfúrásban nem értük el. Különben Lovászin a B-57-hez mérhető nagy mélységű fúrás

még nem készült, ezért a miocén vastagságára nézve közelebbi adataink nincsenek.

Az L-2. rétegsorában az olaj és a gáz 1114—1430 m között fordul elő számos alsópannóniai korú homok- és homokkőrétegben.

Rétegtani szempontból igen jelentősek azok az adatok, amelyeket az L-51. és L-51/b. számú mélyfúrások szolgáltattak. Az L-51. az olajmező K-i harmadában, szerkezetileg a boltozat tetején, a Kerka-völgy síkján fekszik, 157 m-rel a tszf. (a forgatóasztal magassága 160,1 m). Az L-51/b. sz. mélyfúrás az előbb említett kúttól 30 m távolságban, tehát annak közvetlen közelében települt, úgyhogy a két fúrás szelvénye gyakorlatilag teljesen egyezőnek vehető. A két fúrás közül az L-51. érte el a nagyobb mélységet, amennyiben a talp 1429,3 m-ben van, míg az L-51/b. talpa csak 1071 m-ben. Az L-51/b. sz. fúrás rétegsorát igen részletesen ismerjük, mert nagyon sok magfúrás történt ebben a kútban. A felsőpannonikumot pl. csaknem teljes vastagságában magfúrásokkal kereszteztük. A sok magfúrás igen gazdag kőzetanyagot és különösen sok kövületet szolgáltatott (l. a Kövületek jegyzékét). Az L-51/b. sz. fúrásból előkerült kövületanyag tette lehetővé a felsőpannonikum faunisztikai viszonyainak a beható tanulmányozását.

Az L-51. sz. fúrás rétegsorának a felső fele tehát az L-51/b. gazdag kövületanyagának segítségével igen jól szintezhető. Éppen ezért az L-51. sz. fúrást választottuk ki, hogy szelvényére az összes többi lovászi fúrás kövületelőfordulásait vonatkoztassuk (IV. tábla).

Az L-51. és az L-51/b. rétegsora a következő:

3— 16	m	sárga és rozsdabarna kavicsos homok.
16— 561	m	váltakozó szürke homok, agyag és agyagmárga. Helyenként közbetelepült lignitpadok és homokkőcsíkok. 65,5—71 m: *Limnocardium decorum* F. stb. 156—161,5 m: *Congeria balatonica* Pa. stb. 441—446,5 m: *Congeria balatonica* Pa., *C. rhomboidea* Hörn. *var.* stb.
561— 567	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga, homok- és homokkőcsíkokkal. *Limnocardium Abichi* R. H. stb.
567— 660	m	szürke homokos agyagmárga.
660— 679	m	váltakozó szürke homokos agyagmárga és homok. 670—675,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. et Str. stb.
679— 791	m	szürke homokos agyagmárga.
791— 804	m	váltakozó szürke homokos agyagmárga és homok.
804— 886	m	szürke homokos agyagmárga.
886— 899	m	váltakozó szürke homokos agyagmárga és tömött homok.
899— 912	m	szürke homokos agyagmárga.
912— 919	m	szürke homok és homokkő. *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
919— 976	m	szürke homokos agyagmárga.
976— 986	m	szürke homok és homokkő márgapadokkal. 978—983,5 m: *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. et Str., *Limnocardium Abichi* R. H. stb.
986—1064	m	szürke márga és homokos agyagmárga.
1064—1071	m	szürke homok és homokkő. Némi gáz.
1071—1152	m	szürke márga és homokos márga.
1152—1244	m	váltakozó szürke homok-, homokkő- és márgarétegek. Egyes rétegekben gáz- és olajtartalom.
1244—1271	m	szürke, helyenként homokos márga.
1271—1287	m	szürke, tömött homok és homokkő.
1287—1301	m	szürke, helyenként homokos márga.
1301—1306	m	szürke homokkő.
1306—1366	m	szürke, helyenként homokos, kemény márga.

1366—1406 m szürke, helyenként homokos márga váltakozik homokkőpadokkal és csíkokkal. Gáznyomok.
1406—1426 m szürke, tömött homok és homokkő. Olajtartalom.
1426—1429,3 m szürke márga.

A rétegsor legfelső szakaszát 16 m mélységig a Kerka-völgy holocén-pleisztocén ártéri üledékei alkotják. 16 m-től lefelé kezdődik a felsőpannonikum. Az első, jellemzően alsópannóniai kövület — *Limnocardium Abichi* — 561—566,5 m között fordul elő, az alsópannonikumot tehát ettől a mélységtől számíthatjuk. A fúrólyuk talpa a szomszédos kutakkal való párhuzamosítás és más kutakból származó kövületek alapján ítélve még feltétlenül alsópannóniai képződményben van. A faunisztikai alapon megvonható felső-alsópannóniai határ az elektromos szelvény porozitásgörbéjén is felismerhető, amennyiben az erősen porózus-jellegű szakasz ezen a helyen megy át a kevésbé porózus jellegű szakaszba.

A szénhidrogéneket tartalmazó homok- és homokkőrétegek 1064—1426 m között fordulnak elő. A szénhidrogénes övezeten belül az egyes összefüggő homok- és homokkőösszletek az egész lovászi mezőre érvényes helyi elnevezéseket kaptak, mégpedig:

Páka-sorozat,
felső Rátka-sorozat,
alsó Rátka-sorozat,
Sziget-sorozat,
Lovászi-sorozat

elnevezést.

Igen jellemző az a vastag márgaösszlet, amely az L-51. szelvényében 1306—1366 m között, az L-2. szelvényében pedig 1280—1341 m között fekszik. A márgaösszlet a lovászi mező csaknem minden részén pontosan kimutatható, így szintjelző értéke igen nagy. Éppen ezért külön névvel — Lenti márga — jelöltük meg. A budafapusztai mező alsópannonikumában is jelentkezik egy vastag márgaösszlet, a B-57. sz. kútban 1294—1377 m között, amely mind rétegtani, mind faunisztikai alapon a legnagyobb valószínűséggel azonosítható a Lenti márgával.

Fő jellegeiben a lovászi mező rétegsora a budafapusztaihoz hasonló. A szénhidrogének a lovászi mezőn is az alsópannonikumban találhatók, mint Budafapusztán. Mégis lényeges különbség ilyen tekintetben, hogy Lovászin az alsópannonikumnak a Lenti márga alatt fekvő szakasza (Lovászi-sorozat) is tartalmaz kitermelésre érdemes mennyiségű olajat és gázt, míg Budafapusztán a hasonló rétegtani szint szénhidrogéneket csak nyomokban zár magába. Sőt Lovászin a boltozat legtetején még a miocén legfelső homokrétegeinek némelyikében is van gáz.

Újfalu: A lovászi olajterülettől 4,5 km-rel D-re az említett szelence—budafai nagy antiklinálison, a Mura-völgy síkján fekszik a csekély kiterjedésű újfalusi olajelőfordulás. Az újfalui területen a fúrási tevékenység 1940-ben indult meg. Az első fúrás — Ú-1. — Lendvaújfalutól 1 km-rel D-re települt a Mura régi morotvái között 154,2 m magasan a tszf. (a forgatóasztal magassága 157,4 m). A fúrás 1765,0 m mélységet ért el és a következő rétegsort keresztezte: (V. tábla).

3— 36 m szürke homok és kavics közbetelepült agyagréteggel.
36— 580 m váltakozó szürke homok, agyag, homokos agyag, mélyebben agyagmárga és homokos agyagmárga. Közbetelepült barna lignites agyagpadok, lignitpadok, valamint homokkőcsíkok.

580— 615 m	szürke, lágy homokos agyagmárga.
615— 679 m	világosszürke homok- és szürke, lágy, helyenként homokos agyagmárga-rétegek. 615—621 m: olaj sósvízzel együtt.
679— 854 m	szürke, lágy, helyenként homokos agyagmárga. Közbetelepült vékony homokpadok.
854— 981 m	szürke, helyenként homokos agyagmárga.
981—1052 m	szürke agyagmárga, valamint világosszürke homok- és homokkőrétegek.
1052—1140 m	szürke agyagmárga homokkőcsíkokkal.
1140—1402 m	váltakozó világosszürke homok, homokkő, valamint szürke agyagmárga és sötétszürke kemény márga. 1148—1154 m: *Limnocardium Abichi* R. H., 1243—1250 m: gáztartalmú homokréteg.
1402—1483 m	sötétszürke és barnásszürke kemény márga.
1483—1626 m	váltakozó világosszürke homok és homokkő, szürke márga, továbbá sötétszürke és barnásszürke kemény márga. 1483—1502 m: némi olaj sósvízzel együtt.
1626—1667 m	világosszürke homok és homokkő, közbetelepült szürke homokos agyagmárga- és barnásszürke márgarétegekkel.
1667—1719 m	barnásszürke kemény márga, szürke márga és világosszürke homok, homokkő váltakozása. Helyenként sárgásbarna márgacsíkok, valamint barnásszürke bitumenes márgacsíkok.
1719—1765 m	szürke homok és homokkő, közbetelepült szürke kemény márgarétegekkel. Helyenként szürke, bitumenszagú márgacsíkok.

A rétegsornak a 3—36 m közé eső felső szakasza a kavicsrétegek alapján holocén-pleisztocén korúnak vehető. A pleisztocén alatt minden bizonnyal felsőpannóniai korú rétegek következnek, majd a felsőpannonikumot az alsópannonikum váltja fel. A határt a rétegsor kifejlődése, az elektromos szelvény, a szomszédos lovászi és budafapusztai terület sztratigrafiai viszonyai és néhány szomszédos kútból származó kövületelőfordulás alapján 580 m-ben vonhatjuk meg. Az alsópannonikum jelenlétét 1148 m-ben *Limnocardium Abichi* bizonyítja. Ennél nagyobb mélységből kövületünk nincs; a kőzettani jelleg, a rétegtani analógia és a szénhidrogénelőfordulások alapján mégis feltételezzük, hogy az alsópannonikum tovább tart. Kőzettani alapon feltételezzük továbbá, hogy az alsópannonikum 1626 m körül átmegy a miocénbe. Ezek szerint az a vastag, homogén márgaösszlet, amely 1402—1483 m között fekszik, még az alsópannonikumba tartozik, s a lovászi terület Lenti márgájával párhuzamosítható.

Szénhidrogének három szintben jelentkeznek: 615—621 m között, tehát a felső-alsópannóniai határ közelében olaj sósvízzel együtt, 1243—1250 m között az alsópannonikum közepén gáz, 1483—1502 m között a Lenti márga fekűjében, de még az alsópannóniai homokrétegben kevés, sűrű olaj sósvízzel együtt. Ez utóbbi olajelőfordulás nem volt kitermelhető mennyiségű, a 615—621 m-ben fekvő olajtartalmú homok azonban rövid ideig szolgáltatott kis mennyiségű olajtermelést. Az olajat sósvíz kísérte, s az olaj mennyisége csekély volt; azonkívül a tároló laza homok állandóan befolyt a kútba. Az olajtermelés emiatt nem volt gazdaságos, úgyhogy a kút művelését hamarosan fel kellett adni.

Az U-1. sz. kút közelében a következő évek során még négy további kutat mélyített a vállalat, ezek azonban nem értek el olyan mélységet, mint az U-1. A négy kút közül olajat csak egy talált, mégpedig abban a szintben, amely a felső-alsópannóniai határon fekszik. Az olajtermelés ennek a kútnak az esetében sem bizonyult gazdaságosnak az említett okoknál fogva, s így az újfalusi mező művelése csekély mennyiségű olaj kitermelése után rövidesen megszűnt.

Pince: Az újfalusi és lovászi mező között fekvő terület geológiai viszonyaira vonatkozólag az a mélyfúrás (P-1.) ad felvilágosítást, amely Lendvaújfalutól

É-ra, az Újfalui-hegyen lévő 265 m-es háromszögelési ponttól 872,7 m távolságra É 15° 17′ Ny irányban települt 172,1 m tszf. magasságú térszínen (a forgatóasztal magassága 175,1 m). A fúrási munkálatok itt 1944 őszén kezdődtek. A háborús események miatt a munkálatokat 629 m mélység elérése után félbe kellett szakítani, úgyhogy a továbbfúrás és a befejezés tulajdonképpen csak 1946-ban történt. A fúrólyuk teljes mélysége 1917,75 m. A fúrás 786 m-ig homokkal váltakozó agyag- és agyagmárgarétegeket, továbbá a rétegsor felső szakaszában lignitcsíkokat és padokat keresztezett. 786—1484 m között vastag márga- és homokos márgarétegek, továbbá közbetelepült vékonyabb homok- és homokkőrétegek alkotják a rétegsort. 1484 m-től a talpig, vagyis 1917,75 m-ig, váltakozó homok-, homokkő-, márga- és homokos márgarétegekből áll az üledéksor. A fúrólyuknak ebben a szakaszában helyenként gáznyomok mutatkoznak, s egyes helyeken olajszag és bitumenszag volt észlelhető.

A rétegsort a kőzettani kifejlődés és a terület általános települési viszonyainak alapján 786 m-ig felsőpannóniai korúnak, 786 m-től lefelé pedig alsópannóniainak tartjuk. Olyan képződmények, amelyek miocénre volnának jellemzők, nincsenek a rétegsorban; így valószínű, hogy a fúrólyuk talpa még alsópannóniai képződményben van.

A rétegsor kifejlődése egészben véve hasonló a szomszédos területek pannóniai rétegsorának kifejlődéséhez. Egyes szinteket — pl. felső-alsópannóniai határ, bizonyos vastag alsópannóniai rétegösszletek — elfogadható pontossággal lehet párhuzamosítani a szomszédos újfalui és lovászi terület megfelelő szintjeivel. A párhuzamosítás alapján azt kell mondanunk, hogy a terület mélyebb helyzetű az újfalui és lovászi résznél. Az újfalui és lovászi szerkezeti magaslatok között tehát viszonylagos teknő húzódik.

Vétyem: Legújabban a vállalat kiterjesztette kutatásait arra a vidékre, amely a lovászi mezőtől 3—4 km-rel K-re fekszik. A felszíni geológiai és geofizikai tanulmányok alapján ugyanis fel lehet tételezni, hogy a jelzett vidék még az említett nagy antiklinális területére esik, s hogy a lovászi boltozódás gerince egy viszonylagos süllyedés után Vétyem környékén ismét felemelkedik.

A vétyemi területen mélyített első fúrás — V-1. — 3,2 km távolságban K-DK-re fekszik az L-25-től, vagyis a legkeletibb helyzetű lovászi mélyfúrástól. A fúrás helyének tszf. magassága 198,1 m (a forgatóasztal magassága 201,2 m).

A fúrás a felszíntől 793 m-ig váltakozó agyag-, lágy agyagmárga- és homokrétegeket, továbbá közbetelepült lignitcsíkokat keresztezett. A rétegsornak ebben a szakaszában 620—626 m mélységből *Limnocardium decorum* került ki. 793—1062 m között vastag márga- és homokos márgarétegeket, s márgarétegek közé települt vékonyabb homok- és homokkőrétegeket fúrt a véső. Helyenként kövületek is mutatkoztak: 850—856,5 m-ben *Limnocardium Abichi, L. desertum;* 913,5—920 m-ben *Congeria banatica, Limnocardium Abichi;* 1001—1007 m-ben *Congeria banatica, Limnocardium Abichi.* 1062—1528 m között sűrűn váltakozó homok, homokkő, márga és homokos márga képezi a rétegsort, 1528—1612 m között pedig kemény, helyenként bitumenszagú márgaösszlet. 1612 m-től a fúrólyuk talpáig, vagyis 1684 m-ig váltakozó tömött homok-, homokkő- és kemény márgarétegekben haladt a fúrás. A rétegsornak ebben az alsó szakaszában bíztató olajnyomok mutatkoztak.

Az említett *Limnocardium decorum* előfordulása arra vall, hogy a rétegsor felső szakasza felsőpannóniai korú. A határt a fekű alsópannóniai képződmé-

nyek felé 793 m-ben vonjuk meg, tekintettel arra, hogy a felsőpannonikum homokosabb képződményei ebben a mélységben mennek át az alsopannonikumra való márgásabb képződményekbe. Különben a rétegsor 850 m-től kezdődőleg kövületekkel igazolhatóan is alsópannóniai, 1661 m mélységből *Congeria sp.* került elő, tehát a fúrólyuk talpán lévő képződmények is alsópannóniai korúak. Különben is a vastag márgaösszlet, amely 1528—1612 m között fekszik, a települési viszonyok és a közettani jelleg alapján azonosítható a Lenti márgával, a márgaösszlet fekűjében lévő és az említett bíztató olajnyomokat tartalmazó homokos-márgás sorozatot tehát a lovászi mező Lovászi-sorozatával egykorúnak, vagyis alsópannóniainak kell vennünk.

A vétyemi területen a kutatások még folyamatban vannak.

Magyarszentmiklós és *Újudvar*. A geofizikai mérések adatai már a kutatófúrási tevékenység megindulásakor arra vallottak, hogy az a nagy antiklinális, amely a Muraközből kiindulva Lendvaújfalun keresztül Budafapuszta vidékére húzódik, Budafapusztától K-re folytatódik. Éppen ezért a vállalat a fúrási tevékenységet erre a területre is kiterjesztette, s lemélyítette Magyarszentmiklós környékén az S-1. és S-2. jelű fúrásokat, Újudvar közelében, illetve Újudvartól K-re és ÉK-re pedig a D-1., D-2., D-3., D-4. és D-5. sz. fúrásokat.

Az S-1. sz. kút Magyarszentmiklós közelében, Nagykanizsától ÉNy-ra fekszik, 825 m távolságra K 12° 30′ D irányban a Szerdahelyi-hegyen lévő kápolnától. A mélyfúrás tszf. magassága 174,4 m (a forgatóasztal magassága 177,4 m) mélysége 2489,5 m. A fúrási művelet 1939 első felében történt. [31.]

A keresztezett rétegsor a következő:

3— 546	m	váltakozó szürke és kékesszürke agyag, meszes agyag, homokos agyag és lágy agyagmárga, közbetelepült szürke homok-, ritkábban homokkőrétegekkel. Helyenként lignitpadok vagy csíkok, valamint barna lignites agyag- és szürkészöld agyagpadok vagy csíkok.
546—1164	m	váltakozó szürke, homokos agyagmárga, homok és ritkábban homokkő. Közbetelepült szürke márgarétegek, továbbá szürke meszes agyag- és lignitpadok vagy csíkok. 960—961 m: *Congeria balatonica* Pa., *Dreissensia serbica* B. stb., 1077—1079 m: *C. balatonica* Pa.; 1133 m: *Limnocardium secans* F. stb.
1164—1294	m	szürke, homokos márga, homok- és homokkőpadokkal vagy csíkokkal. 1187,5—1193 m: *Limnocardium Abichi* R. H. stb.
1294—1370	m	váltakozó szürke, homokos márga, homok- és homokkő.
1370—1572	m	szürke, helyenként homokos márga. 1421—1424,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H.
1572—1581	m	szürke homokkő.
1581—1649	m	szürke, helyenként homokos márga. 1622—1625 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
1649—1706	m	szürke, helyenként homokos márga, közbetelepült homokkőrétegekkel. 1700 m körül olajnyomok.
1706—1860	m	szürke, helyenként homokos márga.
1860—1932	m	váltakozó szürke homokkő-, sötétszürke márga- és szürke, homokos márgarétegek. 1865—1869,5 m: *Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H. stb. 1893 m: *C. banatica* R. H.
1932—1954	m	szürke, homokos márga, homokkőcsíkokkal.
1954—2011	m	váltakozó szürke homokkő, barnásszürke homokos márga és sötétszürke márga.
2011—2062	m	szürke és barnásszürke, kemény, helyenként homokos márga, homokkőcsíkokkal. 2013—2018 m: *Congeria Partschi* Hörn. stb.
2062—2202	m	váltakozó szürke és barnásszürke, kemény, helyenként homokos márga, szürke homok- és homokkő. Helyenként gyenge benzinszag vagy bitumenszag.

2202—2256 m kékesszürke és barnásszürke, kemény, helyenként homokos márga, szürke homokkőcsíkokkal.

2256—2337,5 m sűrűn váltakozó sötétszürke, bárnásszürke és kékesszürke, kemény, helyenként homokos márga, továbbá szürke homokkő. 2285—2337,5 m között barnásszürke, olajtartalmú homokkőpadok és csíkok is. Helyenként bitumenszag. 2273,5—2279,5 m: *Congeria banatica* R. H.

2337,5—2412 m sűrűn váltakozó szürke homokkő, szürke homokos márga és barnásszürke, helyenként kissé homokos márga. Egyes helyeken olajszag, olajnyomok. *Foraminiferák.*

2412—2489,5 m váltakozó szürke homokkő és homokos márga, továbbá barnásszürke, kemény mészmárga és helyenként bitumenszagú mészkő. Egyes homokkőrétegekben *foraminiferák (Miliolina, Polystomella),* 2440 m-ben olajnyomok.

A rétegsor felső szakasza 1164 m mélységig kövületekkel is igazolhatóan felsőpannóniai korú. Az alsópannonikum 1164 m-től 2337,5 m mélységig tart, tekintettel arra, hogy 2279 m-ből még *Congeria banatica* került elő, s hogy 2337,5 m-től lefelé egyes rétegekben *foraminiferák* fordulnak elő. A rétegsornak azt a szakaszát, amely 2337,5 m-től a talpig, vagyis 2489,5 m-ig folytatódik, a meghatározható *foraminifera* genusok és a települési analógia alapján miocén korúnak ítéljük.

Az S-1. számú kút rétegsorában mind a felső, mind az alsópannonikum vastagabb, mint Budafapusztán, különben a kőzettani kifejlődést tekintve a pannonikum mindkét területen hasonló. Ugyancsak hasonló mindkét területen a miocén kifejlődése is.

Olajnyomok az alsópannonikum középső részében és az alsópannonikum alján, továbbá a miocén egyes rétegeiben fordulnak elő.

Az S-2. sz. mélyfúrás a Szerdahelyi-hegyen lévő kápolnától 1725 m-re D 10° 30′ K irányban fekszik, s így 1500 m távolságra van D-DNy irányban az S-1. sz. mélyfúrástól. A fúrás helyének tszf. magassága 199,3 m (a forgatóasztal magassága 202,4 m). A fúrást a vállalat 1940-ben mélyítette és a fúrólyuk 2174,25 m mélységet ért el.

Rétegsora:

3— 490 m váltakozó szürke és kékesszürke agyag, meszes agyag és homokos agyag, közbetelepült szürke homok- és homokkőrétegekkel. Helyenként szürke agyagmárga- és zöld agyagrétegek, továbbá barna, lignites agyag- és lignitpadok.

490—1071 m szürke, helyenként homokos agyagmárga, keményebb márga, homok, ritkábban homokkő. Helyenként lignitpadok és csíkok. 725—731 m: *Unio atavus* Pa., *Limnocardium hungaricum* Hörn., *L. Penslii* F., *Dreissensia auricularis* F. stb. 942—948 m: *L. hungaricum* Hörn., *D. auricularis* F., *Congeria balatonica* Pa., *C. rhomboidea* Hörn. stb.

1071—1678 m szürke, homokos agyagmárga és sötétszürke keményebb márga. Helyenként vékony homok- és homokkőcsíkok, esetleg padok, 1464 m-ben igen gyenge bitumenszag. 1102—1108 m: *Limnocardium Abichi* R. H. stb. 1246—1252 m: *L. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H. stb.

1678—1734 m váltakozó szürke homok és homokkő, továbbá sötétszürke, kemény márga és szürke, homokos márga.

1734—1769 m sötétszürke, helyenként homokos márga.

1769—1878 m váltakozó, szürke, kemény márga, homokos márga és vékonyabb homokkő.

1878—1911 m szürke, helyenként homokos, kemény márga, vékony homokkőcsíkokkal.

1911—2075 m váltakozó sötétszürke és kékesszürke, kemény, helyenként homokos márga és szürke homokkő. 1912—1935 és 2040—2042 m: sárga színű,

némi olajat tartalmazó homokkőrétegek. 1925,3—1928,2 m: *Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. et Str. stb. 2034,5—2040,5 m: *C. banatica* R. H. stb.

2075—2130 m sötétszürke, barnásszürke és kékesszürke, kemény, helyenként homokos márga, szürke homokkőcsíkokkal. 2126 m: *Limnocardium Abichi* R. H.

2130—2174 m sűrűn váltakozó barnásszürke mészmárga, szürke márga, sötétszürke homokos márga és szürke, *foraminiferás* homokkő. 2155—2156 m között lemezesen váltakozó sárga és szürke márgacsíkok. Helyenként benzinszag.

A kövületek és az elektromos szelvény alapján a rétegsor szintezhető. A szintezés szerint a felsőpannonikum a felszíntől 1071 m-ig tart. Ezalatt alsópannóniai üledékek következnek egészen 2130 m-ig. Az alsópannonikum alsó határát azért vonjuk meg 2130 m-ben, mert 2126 m-ben még *Limnocardium Abichi* fordul elő, 2130 m-től lefelé pedig olyan képződmények lépnek fel, amelyek helyenként *foraminiferákat* tartalmaznak, tehát miocén korúaknak vehetők.

Sztratigráfiai tekintetben a két szentmiklósi fúrás rétegsora lényegében hasonló. Közös vonásuk, hogy mindkét fúrás pannonikuma vastagabb a budafapusztai pannonikumnál. Különösen feltűnő a felsőpannonikumban, hogy azok a *Congeria balatonica*-s rétegek, amelyek Budafapusztán 400 m körüli mélységben fordulnak elő, Szentmiklóson 700—900 m körül találhatók, a szentmiklósi legfelsőbbpannóniai képződmények tehát a budafapusztai területen hiányoznak, illetve lényegesen vékonyabbak.

Olajnyomok az S-2. rétegsorában is előfordultak, a tárolókőzet rossz áteresztőképessége következtében azonban gyakorlatilag kiaknázhatatlannak bizonyultak éppen úgy, mint a szomszédos S-1. sz. mélyfúrásban. Éppen ezért szénhidrogéntermelés szempontjából mindkét szentmiklósi fúrás eredménytelenül végződött. Mindennek ellenére figyelemre méltó, hogy olajnyomok a szentmiklósi területen az alsópannonikum alján és a miocénben is előfordulnak; mint tudjuk, a budafapusztai területen a kitermelhető olajelőfordulások az alsópannonikum közepére esnek, de tartalmaz olajnyomokat az alsópannonikum alsó része és a miocén is.

Szerkezetileg az S-2. magasabb helyzetű az S-1-nél, minthogy azok a szintek, amelyek az S-2. és S-1. viszonylatában azonosíthatók, az S-2-ben kisebb tengerszint alatti mélységben fordulnak elő, mint az S-1-ben. Az S-1. az antiklinálisnak már az É-i szárnyán épült. A budafapusztai olajtartó boltozat szerkezeti helyzeténél viszont mind az S-2., mind az S-1. mélyebb fekvésű.

Az újudvari területen az első fúrás — D-1. — Újudvar község közelében, a róm. kat. templomtól D 30° 30′ Ny irányban 942 m távolságra fekszik 182,5 m magasságú térszínen (a forgatóasztal magassága 185,9 m). A fúrás tehát 5,3 km-rel K-ÉK irányban van az S-2-től.

A fúrás 1943. évben mélyült és 2603,5 m mélységet ért el.

Rétegsora:

3— 44 m sárga homok.

44— 855 m váltakozó szürke, kékesszürke vagy zöldesszürke agyag, homokos agyag és agyagmárga, továbbá szürke vagy zöldesszürke homok. Közbetelepült lignitcsíkok. 810 m-ben barnásszürke, kemény mészmárgapad. 580 m: *Melanopsis oxyacantha* B.

855—1202 m szürke agyagmárga, homokos agyagmárga, homok és homokkő váltakozása. 912 m-ben barnásszürke, kemény mészmárgapad. 912,5—918 m: *Dreissensia auricularis* F. stb. 1045,5—1051 m: *Dreissensia sp.* stb.

1202—1479	m	szürke, homokos márga, közbetelepült szürke, kemény márgarétegekkel. 1268—1276 m: szürke homok és homokkő.
1479—1522	m	váltakozó szürke homokkő és homok márga.
1522—1844	m	szürke, homokos márga, szürke márga és szürke vagy sötétszürke, kemény márga. 1680—1695 m között szürke homokkő. 1560—1565 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi* Hörn. stb. 1647,5—1651 m: *L. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. et Str. stb. 1801,5—1804 m: *L. Abichi* R. H. stb.
1844—1979	m	váltakozó szürke márga, szürke, homokos márga, szürke vagy sötétszürke, helyenként homokos, kemény márga, továbbá szürke homok és homokkő. 1945—1949 m: *Limnocardium Lenzi* R. H. (?)
1979—2006	m	sötétszürke, kemény márga, helyenként vékony, szürke homokkőcsíkokkal.
2006—2114	m	váltakozó szürke homokkő és sötétszürke vagy barnásszürke, kemény, helyenként kissé homokos márga.
2114—2218	m	sötétszürke és barnásszürke, kemény márga. Ritkán közbetelepült szürke homokkőcsíkok és padok. Egyes helyeken gyenge bitumenszag. 2185,5—2190 m: *Congeria cfr. banatica* R. H.
2218—2303	m	sűrűn váltakozó sötétszürke és barnásszürke, helyenként kissé homokos, kemény, általában bitumenszagú márga és mészmárga, továbbá szürke homokkőcsík, valamint barnásszürke, általában bitumenszagú vagy bitumenes, *foraminiferás* konglomerátumcsíkok és padok. 2230—2250 m körül a márgában réteglapok mentén olajnyomok.
2303—2331	m	sötétszürke, kemény márga, helyenként vékony, szürke homokkőcsíkokkal.
2331—2479	m	sűrűn váltakozó sötétszürke és barnásszürke, helyenként homokos, néhol kemény, gyakran bitumen- vagy petróleumszagú márga, továbbá szürke homokkő- és barnásszürke, apró szemű *foraminiferás* konglomerátumcsíkok és padok.
2479—2603,5	m	sötétszürke és barnásszürke, helyenként homokos, gyakran kemény márga, szürke homokkő- és ritkábban konglomerátumcsíkokkal. Helyenként sárgásbarna eruptív tufacsíkok. 2540 m: gyenge bitumenszag. 2600 m-ben a furómag felületén gázbuborékolás és benzinszag.

A rétegsor felső része kövületekkel igazolhatóan felsőpannóniai; vastagsága tekintélyes. A határt a fekű alsópannonikum felé 1202 m-ben vonjuk meg, tekintettel arra, hogy ezalatt a mélység alatt következnek az alsópannóniaira valló vastag, egynemű márgaösszletek. 1560 m-ben *Limnocardium Abichi, Congeria banatica, C. Partschi* jelzik az alsópannonikum kétségtelen jelenlétét. Az alsópannonikum 2190 m-ig követhető, amely mélységből *Congeria cfr. banatica* került elő. A miocént jelző *foraminiferás* képződmények 2218 m-től kezdődőleg lépnek fel, éppen ezért az alsópannonikum és a miocén határát 2218 m-ben vontuk meg. A miocén azután egészen a fúrólyuk talpáig tart.

A rétegsor kifejlődése egészben véve a szentmiklósi fúrások rétegsorának kifejlődéséhez hasonlít. Szénhidrogének azonban sokkal szórványosabban mutatkoznak, mint Szentmiklóson: az alsópannonikumban gáznyomokon kívül csak gyenge bitumenszag, a miocénben elvétve még olajnyomok is. A fúrás tehát nem volt eredményes.

Szerkezetileg a D-1. mélyebb helyzetű az S-2-nél, az újudvari fúrás tehát az említett nagy antiklinálisnak már mélyebb helyzetű részén fekszik, mint az S-2., vagy esetleg egy viszonylagos szinklinálisban, amely az említett antiklinálist K-en lezárja.

A D-1-től K-re Nagybakónak közelében két további kutatófúrás — D-2. és D-3. — mélyült. E két fúrás egymás közelében, egymástól 689 m távolságban fekszik, s a két fúrás közül a D-2. jelű csak 946 m-ig ért le, s nem hatolt át a felsőpannonikumon. A D-3. sz. mélyfúrás 4,3 km távolságban K-re fekszik a D-1-től és 2224,25 m mélységű. A fúrás vékony holocén képződmény keresz-

tezése után 1232 m-ig homokos, agyagos, márgás felsőpannóniai üledéket tárt fel, 1232 m-től azután a talpig (2224,25 m) alsópannóniai korú, főképpen márgás képződményeket. A feltárt rétegsor alsó szakaszán 2080—2224 m között helyenként olajnyomok mutatkoztak, kiaknázható mennyiséget azonban ezek nem értek el.

A D-3. rétegsorát a D-1. rétegsorával összehasonlítva azt mondhatjuk, hogy a kifejlődést tekintve a két rétegsor hasonló, s hogy a D-3. szerkezetileg a D-1-el egyező helyzetű.

A vállalat a kutatásokat kiterjesztette a D-3. sz. mélyfúrástól ÉK-re fekvő vidékre is, hogy tisztázza az olajgeológiai viszonyokat azon a területen, ahol a budafapusztai gravitációs maximum a Balaton környéki gravitációs maximumhoz csatlakozik. Evégett fúrta a D-4. sz. kutat és kezdte meg a háborús események miatt abbamaradt D-5. sz. fúrást.

A D-4. sz. kút 7,8 km-rel ÉK-re fekszik a D-3. sz. mélyfúrástól, Garabonc és Zalakaros helységek között, 123,9 m magasan a tengerszint felett (a forgatóasztal magassága 126,9 m). A fúrás időpontja 1944. év, mélysége 1830,25 m.

A keresztezett rétegsor a következő:

3	— 4	m	humuszos agyag.
4	— 18	m	sárga, helyenként homokos agyag.
18	— 305	m	szürke és kék, helyenként homokos agyag és meszes agyag, közbetelepült szürke homok-, ritkán homokkőrétegekkel. Helyenként lignitcsíkok.
305	— 876	m	váltakozó szürke, helyenként homokos agyagmárga, homok és vékony homokkő. Közbetelepült lignitpadok, valamint szürke, kemény márgapadok, illetve csíkok.
876	—1070	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga, homok- és homokkőrétegekkel. 897,8—902 m: *Limnocardium cfr. apertum* Mü., *L. Penslii* F. stb. 1039—1041,5 m: *L. otiophorum* B. stb.
1070	—1406	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga. 1295—1300,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
1406	—1412	m	szürke homok.
1412	—1568	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga. 1418—1423,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
1568	—1573	m	szürke homok.
1573	—1600	m	szürke, helyenként kissé homokos agyagmárga.
1600	—1618	m	szürke, tömött homok.
1618	—1663	m	szürke márga, helyenként homokkőcsíkokkal.
1663	—1743	m	szürke és barnásszürke kemény márga és mészmárga. 1669—1674 m: *Limnocardium Lenzi* R. H. (?), *Pisidium sp.* stb.
1743	—1752,5	m	szürke, durvaszemű konglomerátum homokkőlencsékkel. *Miliolinák.* A homokkő helyenként olajszagú és éterrel olajreakciót ad.
1752,5	—1758	m	szürke, kemény mészkő és világosszürke, márgaeres, agyagos mészkő.
1758	—1762	m	szürke homokkő és barnásszürke márga. 1758—1819,2 m: *Lithothamnium ramosissimum* Rss., *Amphistegina Hauerina* d'Orb., *Heterostegina costata* d'Orb., *Miliola sp.*, *Echinoidea* töredékek, *Arca sp.*, *Ostrea cochlear* Poli., *Pecten denudatus* Rss., *Dentalium sp.*
1762	—1783	m	világosszürke, *lithothamniumos* konglomerátum és barnásszürke, bitumenszagú, homokos, *lithothamniumos* márga.
1783	—1810	m	szürkésbarna, bitumenszagú, homokos márga és mészmárga.
1810	—1819	m	szürke és világosszürke, *lithothamniumos* konglomerátum.
1819	—1830,25	m	szürke konglomerátum és durvaszemű, kavicsos homok.

A legfelső vékony humuszos agyagréteg alatt következő üledéksort részben a gyérszámú kövület, részben a kőzettani kifejlődés alapján 1070 m-ig felsőpannóniai korúnak vesszük. 1070 m-től lefelé jelentkeznek az alsópannonikumra való vastag, egynemű márgaösszletek. Különben az alsópannonikumot

1295 m-ben *Limnocardium Abichi* és *Congeria banatica* jelzi. 1674 m-ben még *Limnocardium (L. Lenzi?)* fordul elő, az alsópannonikum alsó határát tehát ez alatt a mélység alatt 1743 m-ben vonjuk meg, ahol első ízben lépnek fel *foraminiferák*at tartalmazó képződmények. 1743 m-től a talpig — 1830,25 m — miocén korú a rétegsor. A miocénnek 1758—1819,2 m között fekvő szakasza a benne előforduló fauna és kőzettani kifejlődés alapján ítélve felsőmediterrán, részben mélyebbtengeri slir, részben sekélyvízi képződmény. A biztosnak vehető felsőmediterrán és a valószínű alsópannonikum között fekvő vékony összlet (1743—1758 m) eszerint még vagy a felsőmediterránhoz tartozik, vagy már a szarmatikumot képviseli. 1819 m alatt előforduló konglomerátum és kavicsos homok még valószínűleg felsőmediterrán korú.

A rétegsor kifejlődésében figyelemre méltó, hogy a felsőpannonikum aránylag vastag, úgymint a D-1-ben és D-3-ban, valamint a két szentmiklósi fúrásban. Az alsópannonikum feltűnően márgás és jóval vékonyabb, mint az előbb említett fúrásokban. A miocén némiképp eltérő jellegű az eddig ismertetett miocén rétegsoroktól, amennyiben *lithothamniumos* képződmények lépnek fel benne. Ez az egykori tengerpart közelségére vall. Egészben véve a rétegsor települési viszonya arra utal, hogy a D-4 szerkezetileg valamivel magasabb helyzetű a D-1-nél és D-3-nál.

Olajnyomok csak a miocén tetején mutatkoztak, ott is csak egész elenyésző mennyiségben.

A vállalat a D-4-től ÉK-re 8,1 km távolságban, Balatonhídvégnél is tervezett egy fúrást (D-5). A fúrási műveletek 1944 őszén meg is kezdődtek, a háborús események miatt azonban a munkálatokat nem lehetett folytatni, úgyhogy a fúrás 132 m mélység elérése után meg is szűnt, felsőpannóniai agyagrétegekben. A fúrás említésre méltó geológiai adatokat nem szoltáltatott.

Hahót és *Ederics:* A vállalat fő kutatási területei közé tartozik az a vidék, amely Budapusztafa—Magyarszentmiklós—Újudvar vonaltól É-ra, azzal párhuzamosan Pusztaederics, Pusztaszentlászló, Hahót és Kilimán helységek környékén terül el. A nehézségerő-mérések ezen a vidéken Ny—K tengelyű terjedelmes gravitációs maximumot mutattak ki, a szeizmikus felvételek pedig ugyanott a maximum szárnyain dőléseket észleltek. A geofizikai mérések eredményeinek alapján az említett vidéket Hahót helység után „hahóti szerkezet" névvel jelöljük. A szerkezet jelenlétét a felszínen geológiailag az jelzi, hogy fiatal-pliocén kavicsok a szerkezet magas helyzetű részein ninosenek: a folyamatos hegyképző mozgások a kavicsot hozó folyókat onnan elterelték.

Az első fúrások — H-1., H-2., H-3. — Kilimán közelében a szerkezet K-i részén mélyültek. A kutatások azután Ny felé folytatódtak, s azok során készült Hahót mellett a H-4., majd később a H-23. sz. fúrás, távolabb Ny-ra Hahót és Pusztaszentlászló között pedig a H-12. Pusztaszentlászlón a H-5. sz. mélyfúrással (V. tábla) kezdődött a fúrási tevékenység. A fúrás eredményes befejezése után a munkálatok tovább folytatódtak Pusztaszentlászló vidékén, és számos további kút lemélyítésére került sor. Közben a kutatások a szerkezet D-i és Ny-i részére is kiterjedtek. Pusztaszentlászlótól DK-re a szerkezet D-i részén mélyült a H-11. sz. fúrás, a szerkezet Ny-i részén pedig a H-18. A H-18. sz. fúrást a következő években Pusztaederics környékén még számos további fúrás követte.

1947 őszéig a hahóti szerkezet területén 36 fúrás mélyült. E fúrások eredménye a hahóti (pusztaszentlászlói) olajmező és az edericsi (pusztaedericsi) gázelőfordulás feltárása.

A H-1., H-2. és H-3. sz. fúrások Kilimántól Ny-ra 1—1,4 km távolságban fekszenek a Principális-csatorna völgyében, egymás közelében. A terület geológiai viszonyait jellemzően mutatja be a H-3. sz. fúrás által keresztezett rétegsor. A másik két kilimáni fúrás rétegsora a H-3-éhoz közel hasonló.

A H-3. sz. fúrás 147 m magasan fekszik a tengerszint felett (a forgatóasztal magassága 150,8 m), mélysége 797,75 m, legmélyebb a három kilimáni fúrás közül. A fúrási művelet 1940-ben történt.

Rétegsora a következő:

3—390	m	váltakozó szürke, helyenként kékes- vagy zöldesszürke agyag, szürke agyagmárga és homokos agyag, továbbá szürke homok. Közbetelepült szürke homokkő- és kemény mészmárgapadok. Helyenként piritkonkréciók.
390—626	m	váltakozó szürke agyagmárga, homokos márga, továbbá szürke homok és homokkő. 519—559 m között egyes rossz áteresztőképességű homok- és homokkőszakaszok némi olajat tartalmaznak, vízzel együtt.
626—720	m	szürke, homokos márga.
720—763	m	sötétszürke, helyenként kissé homokos márga.
763—797,75	m	szürke és sárgásszürke mészkő.

A rétegsor kőzettani jelleg és az elektromos szelvény alapján ítélve 626 m mélységig felsőpannóniai korú. Ezt a megállapítást megerősítik azok a kövületek, amelyek a szomszédos H-1. sz. fúrásból kerültek ki. A H-1-ben ugyanis 540 m körüli mélységből *Limnocardium apertum* Mü. faj ismeretes. 626 és 763 m között fekvő márgarétegeket alsópannóniainak tartjuk, részben a kőzettani jelleg és a települési viszonyok, részben a H-1. hasonló szintjéből (683 m, 750 m) előkerült *Limnocardium Abichi* R. H. előfordulások alapján. A 763 m-ben kezdődő és a fúrólyuk talpáig tartó mészkő kora kövületek hiányában közelebbről nem határozható meg. A kőzet külső megjelenése, szöveti szerkezete és a települési viszonyok alapján mégis nagy valószínűséggel tételezhetjük fel, hogy a mészkő a Keszthelyi-hegység felsőtriász képződményeivel egykorú. Eszerint a H-3-ban az alsópannonikum alatt megütött, alaphegységnek számító mészkő tulajdonképpen a Keszthelyi-hegységnek egy Ny-i, mélybe süllyedt darabja, amelyet az alsópannóniai beltenger transzgressziója takart be üledékkel.

A H-1. és H-2. sz. fúrások szelvénye a H-3. szelvényéhez közel hasonló. Mint figyelemre méltó eltérést, mégis meg kell említenünk, hogy a H-2-ben Kertai megfigyelései szerint 740 és 764,5 m között a fúrólyuk alján világosszürke, kemény hidrokvarcit- (geyzirit-) réteg és sűrűn rétegezett, fehér és szürke, lágy, laza mésztufa fordul elő. Ez édesvízi forráslerakódásra utal. A H-2. fúrása technikai nehézségek miatt ebben a forráslerakódásban ért véget, bár a fúrás a H-3. rétegsorának alapján ítélve bizonyára rövidesen elérte volna a mezozoikumot. Feltételezhetjük tehát, hogy az említett édesvízi forráslerakodás közvetlenül a mezozoikumon fekszik, s hogy a hévforrások feltörése a mezozoikumot érintő törésvonalak mentén ment végbe.

Olaj a felsőpannonikum alsó szakaszában mutatkozott egyes homokokban és homokkövekben. Sajnos, a tárolókőzet nagyon rossz áteresztőképességű, s az olaj vízzel együtt fordul elő, úgyhogy vizsgálatok alkalmával az említett rétegek olajat csak nyomokban szolgáltattak. Gyakorlatilag tehát ez az olajelőfordulás kiaknázhatatlan.

A hahóti szerkezeten történő kutatások folytatásaként 1941-ben a vállalat Hahót mellett mélyített egy fúrást — H-4. —, 4,7 km távolságra Ny-DNy

irányban a H-3-tól. A fúrás 154,1 m magas térszínen települt (a forgatóasztal magassága 157,1 m) és 906,1 m mélységet ért el.

Rétegsora:

3—434	m	váltakozó szürke, helyenként zöldesszürke agyag, szürke homokos agyag, meszes agyag és agyagmárga, továbbá szürke homok. Közbetelepült szürke, kemény mészmárga- és lignitcsíkok vagy padok, valamint szürke homokkőlencsék.
434—694	m	váltakozó településű szürke márga, homokos márga, agyagmárga, továbbá szürke homok, ritkábban homokkő. Közbetelepült szürke, kemény mészmárgapadok és csíkok, valamint lignitcsíkok. 490 m: *Valvata öcsensis* Soós. 690 m: *Melanopsis cfr. ocxyacantha* B.
694—874	m	szürke, helyenként homokos márga, homok- és homokkőcsíkokkal.
874—878	m	szürke márga és barnásszürke homokos márga. Benzinszag.
878—900	m	szürke, kemény, helyenként homokos márga. A fúróiszapon olajnyomok.
900—905	m	tűzkő és tűzkőbreccia.
905—906,1	m	szürkésfehér mészkő.

A rétegsornak a felső, homokosabb része 694 m mélységig, kifejlődése alapján ítélve, felsőpannóniai korú. Ezt megerősíti az a két kövület is, amely ebből a szakaszból került ki. 694 m-től lefelé erősen márgás a rétegsor, úgyhogy a vidék általános geológiai felépítése alapján a képződményeket 900 m mélységig alsópannóniainak vesszük. A 900 m és a fúrólyuk talpa (906,1 m) között keresztezett rétegek képviselik a mezozóikumot. Ezek szerint a települési viszonyok a H-4. rétegsorában a H-3. környékének települési viszonyaihoz hasonlóak: mezozóikus alaphegységen transzgresszív módon települt alsópannonikum fekszik. A mezozóikum felszíne azonban a H-4-ben már észrevehetően mélyebben van, mint a H-3-ban, a különbség 131 m.

A kút fúrása közben az alsópannonikum alján, illetve az alsópannonikum és a mezozóikum határán olajnyomok mutatkoztak, s gyenge olajnyomok voltak észlelhetők, amikor a fúrólyuk alsó szakaszát 890—906,1 m között egy rétegvizsgálat alkalmával feltártuk. Ez arra vall, hogy olajnyomok Hahót környékén is előfordulnak, éspedig közel olyan településben, ahogyan (a további Ny-ra eső) Pusztaszentlászlón találjuk az olajat. Ez a körülmény indokolta Hahót község közelében a H-23. sz. fúrás mélyítését, amely a H-4-től 1,3 km-re É-ÉNy irányában fekszik 157,5 m tengerszint feletti magasságú térszínen (a forgóasztal magassága 160,5 m). Ez a fúrás 1943-ban készült.

A H-23. a következő rétegsort tárta fel:

3— 890	m	váltakozó szürke homok, homokkő, agyag és agyagmárga. Helyenként márga- és mészmárgapadok, csíkok, továbbá lignitpadok és csíkok.
890—1134	m	szürke, lágy, helyenként homokos agyagmárga, ritkábban márga, közbetelepült szürke homok- és homokkőpadokkal, csíkokkal. Helyenként mészmárgacsíkok.
1134—1262	m	szürke és barnásszürke, 1260 m körül világosbarna, kemény márga. 1229—1235 m között fehér, lágy mésztufapadok.
1262—1290	m	szürkésbarna és világosbarna, kemény márga, márgás homokkőcsíkokkal. 1266,7 m: *Miliolina* töredék.
1290—1293	m	sötétszürke márga, világosszürke, finomszemű konglomerátumcsíkokkal. *Foraminiferák, Bryozoák.*
1293—1329	m	szürke, *lithothamniumos* mészkő. A rétegtetőn gyenge olajnyomok.
1293—1329	m	szürke, *lithothamniumos* mészkő. A rétegtetőn gyenge olajnyomok.
1329—1334,1	m	szürkésfehér, összetöredezett mészkő.

A fúrás rétegsora csak nagy fenntartással szintezhető, minthogy szintezéshez felhasználható kövületek és jellemző képződmények csak a rétegsor miocén

szakaszában fordulnak elő. Az 1293—1329 m között fekvő *lithothamniumos* mészkő minden bizonnyal felsőmediterrán, a fekűjében levő töredezett, összemorzsolt mészkő nyilván mezozóos. A *lithothamniumos* mészkő közvetlen fedőjét képező konglomerátumcsíkos márga, a benne található *foraminiferák* és *bryozoák* alapján, még a miocénhez tartozik, s esetleg a miocénhez (felsőmediterrán, szarmata?) sorozható az a márgaösszlet is, amely 1262—1290 m között fekszik, s amely 1266,7 m-ben *Miliolina* töredékeket tartalmaz. A rétegsornak tehát az 1262 m felett levő szakasza volna pannóniai. A pannonikumon belül a felső- és alsópannonikumot nem lehet megnyugtató módon elválasztani, minthogy kövületeink nincsenek innét s a rétegsor kőzettani kifejlődése nem jellemzően alsópannóniai, illetve felsőpannóniai azon a helyen, ahol a felső-, alsópannóniai határt sejtjük. Mindenesetre mi a felső-, alsópannonikum határát 890 m-be helyezzük, de nem tartjuk lehetetlennek, hogy a határ jóval lejjebb, 1134 m-ben van. Megítélésünk szerint az előző határmegvonás a valószínűbb, mert különben a felsőpannonikum túl vastag lenne.

Ezek szerint a legvalószínűbb szintbeosztás a következő: 3—890 m felsőpannóniai, 890—1262 m alsópannóniai, 1262—1329 m miocén (alul minden bizonnyal felsőmediterrán), 1329 m-től a talpig (1334,1 m) mezozóos.

A rétegsor már lényegesen eltér a H-4 és H-3 rétegsorától, amennyiben pannonikuma jóval vastagabb, mint a H-4 vagy a H-3 pannonikuma. Azonkívül a H-23 rétegsorában miocén képződmények is vannak, jeléül annak, hogy a H-23 vidékén a transzgresszió már a miocénben kezdődött. Az alaphegység itt is mezozóos, szerkezetileg azonban ez jóval mélyebben fekszik a H-23-ban, mint a H-4-ben. A szerkezeti különbség a két hely mezozóikumának felszínén 425 m. A különbség kialakulása a legnagyobb valószínűséggel úgy magyarázható, hogy a két fúrás — H-4 és H-23 — között nagyjából É—D csapású vetődés húzódik, amely vetődés mentén a Ny-i oldal (amelyre a H-23 esik) erősen lesüllyedt. A vetődést a gravitációs mérések adatai is valószínűsítik.

Olajtermelés szempontjából a fúrás eredménytelen maradt, minthogy olajnyomok csak egy helyen mutatkoztak: a *lithothamniumos* mészkő tetőrészén gyenge, beszáradt olajfoltok alakjában.

A Hahóttól Ny-ra, Hahót és Pusztaszentlászló közé eső területnek földtani felépítését a H-12. sz. mélyfúrás szelvényeiből ismerjük. Ez a fúrás a H-23-tól 2,8 km-re Ny-ÉNy irányban fekszik 198,2 m magasan a tsz. felett (a forgóasztal magassága 201,3 m). A fúrás 1942 őszén kezdődött és 1943 januárjában fejeződött be. A fúrólyuk talpának mélysége 1462,5 m.

Rétegsora:

3— 546	m	váltakozó szürke homok, agyag, homokos agyag és agyagmárga. Közbetelepült sárgásszürke, kemény mészmárgapadok, továbbá lignitcsíkok és padok. A talp közelében barnásszürke lignites agyag is.
546— 968	m	váltakozó szürke agyagmárga, márga, homokos márga, továbbá homok és homokkő. Közben szürke, kemény mészmárgapadok és csíkok.
968— 996	m	szürke, helyenként homokos márga.
996—1020	m	váltakozó szürke márga és homokkő.
1020—1120	m	szürke, helyenként homokos márga. 1036—1041 és 1043—1047 m között homok- és homokkőrétegek.
1120—1200	m	váltakozó szürke márga, homokos márga, homok és homokkő.
1200—1326	m	szürke, helyenként kemény márga és homokos márga, homokkőcsíkokkal. 1258—1261 m-ben szürke homokréteg. 1221—1227 m: *Limnocardium Abichi* R. H.

1326—1408	m	szürke, sötétszürke és barnásszürke, kemény, helyenként bitumenszagú márga. 1358—1363,5 m: *Velutinopsis Pancici* B. (?)
1408—1411	m	sötét barnásszürke agyagmárga és sötét szürkésbarna, bitumenes agyagmárga. *Miliolinák.*
1411—1414	m	világos szürkéssárga, mészkőtörmelékből álló, aprószemű konglomerátum. Igen sok fehér *mészalga* töredék. *Foraminiferák.* Beszáradt olajfoltok.
1414—1454	m	fehér és világosszürke, egyes helyeken sötétebb szürke *lithothamniumos* mészkő. *Pecten sp. Foraminiferák.* A rétegtető közelében beszáradt olajfoltok.
1454—1462,5	m	világos sárgásszürke, dolomitos mészkő.

A rétegsor a felszíntől lefelé 1408 m-ig pannóniai korú. A felső-, alsópannonikum határát 968 m-ben vonjuk meg, minthogy kb. ez alatt a mélység alatt lépnek fel nagyobb vastagságú, egynemű, alsópannonikumra valló márgaösszletek. Különben az alsópannonikum jelenlétét 1221 m-ben *Limnocardium Abichi* jelzi. 1408 m-ben *foraminiferás* agyagmárgák vezetik be a miocént. A vékony agyagmárgaösszlet alatt ugyancsak vékony konglomerátum következik, majd 40 m vastagságú *lithothamniumos* mészkő. A *lithothamniumos* mészkövet felsőmediterránnak tartjuk, a fedőben lévő konglomerátum és *foraminiferás* agyagmárga tehát vagy felsőmediterrán, vagy már szarmata korú. A *lithothamniumos* mészkő fekűjében lévő dolomitos mészkő mezozóikumra vall.

A rétegsor tehát egészben véve a H-23 rétegsorához hasonló. Megvan benne a vastag pannonikum, az aránylag vékony, részben lithothamniumos mészkőből álló miocén, továbbá a mezozóikum, amely az alapkőzetet képezi. Az alapkőzetet üledékkel betakaró transzgresszió tehát a H-12 vidékén is a miocénben, közelebbről a felsőmediterránban kezdődött. Az alapkőzet a H-12-ben még nagyobb mélységben fekszik, mint a H-23-ban, az a jelleg tehát, hogy az alapkőzet felszíne a Keszthelyi-hegységtől kiindulva Ny felé fokozatosan lejt, a Hahót és Pusztaszentlászló között fekvő területen is kifejezésre jut.

Olajtermelés szempontjából a H-12. sz. fúrás sem volt szerencsés. Olaj ugyanis csupán beszáradt foltok alakjában fordul elő a lithothamniumos mészkő tetején és a lithothamniumos mészkövet fedő konglomerátumban, továbbá gyenge nyomoknak nevezhető mennyiségben az alsópannonikum bazális márgáiban, amelyekből csak vegyszerek segítségével mutatható ki.

A hahóti szerkezeten folyó kutatások során ez ideig az a fúrás szolgáltatta a legjobb eredményt, amely a H-12-től 3 km távolságban Ny-ra, Pusztaszentlászló község mellett fekszik, s amely a H-5 számot viseli. A fúrás 1941 végén kezdődött és 1942 februárjában fejeződött be, sikeresen. Térszínileg 211,2 m magasságban van a tsz. felett (a forgatóasztal magassága 214,2 m), végleges mélysége 1429,5 m.

A H-5. sz. mélyfúrás a következő rétegsort keresztezte (V. tábla):

3— 14	m	barna, kissé homokos agyag és homok.
14— 815	m	váltakozó szürke, kékesszürke és zöld agyag, szürke, meszes agyag, agyagmárga és homokos agyagmárga, továbbá szürke homok, ritkábban homokkő. Közbetelepült barnásszürke, lignites agyagpadok, valamint lignit- és szürke, kemény mészmárgapadok, csíkok.
815— 968	m	váltakozó szürke, homokos agyagmárga, homok és homokkő.
968—1107	m	szürke, homokos agyagmárga és márga közbetelepült szürke homokpadokkal és csíkokkal.
1107—1200	m	szürke homok, homokkő és homokos márga.
1200—1278	m	szürke, homokos agyagmárga és márga. Helyenként gyenge bitumenszag.

1278—1361 m váltakozó szürke homok-, homokkő- és homokos márgarétegek. 1307—1321, 1333 m körül homokrétegekben olajnyomok.
1361—1425 m sötétszürke kemény márga. 1380—1387 m: *Limnocardium Lenzi* R. H.
1425—1426 m fehér, világosszürke, üreges, likacsos *lithothamniumos* mészkő. Olajtartó.
1426—1429,5 m világosszürke mészkő. Olajtartó.

A rétegsor 1425 m mélységig pannóniai korú, 1425—1426 m között — a *lithothamniumos* mészkő — felsőmediterrán, 1426 m-től lefelé pedig mezozóos (felsőtriász?). A pannóniai üledéksorban megvan mind a felső-, mind az alsópannonikum. A felsőpannonikum jelenlétét a felszíni feltárások, valamint a H-5 környékén mélyített egyes fúrásokból előkerült felsőpannóniai kövületek igazolják. Az alsópannonikum ugyancsak kövületekkel bizonyítható, részben magában a H-5-ben, részben pedig a közelben levő és a H-5-tel jól párhuzamosítható fúrások szelvényeiben. A határ a felső- és alsópannonikum között elmosódott és csak bizonyos fenntartással vonható meg. Ennek oka az, hogy a felső- és alsópannonikum határképződményei nagyon hasonlóak, hogy ezek a határképződmények kövületszegények, s hogy aránylag kevés magfúrás történt a szóban forgó szakaszon. A felső-, alsópannonikum határát a H-5-ben 968 m-ben vontuk meg, mert a rétegsor általános kőzettani jellegében ezen a helyen mutatkozik olyan különbség, hogy annak alapján kellő valószínűséggel lehet elválasztani a homokosabb felsőpannóniai üledéksort a márgásabb alsópannóniaitól.

A H-5 rétegsora általánosságban hasonlít az ismertetett H-12 és H-23 rétegsorára. Ki van fejlődve benne a pannonikumon kívül a miocén is, az alaphegységet itt is a mezozóikum képviseli, s a miocén közvetlenül az alaphegységre települt. A H-5 rétegsorában a *lithothamniumos* mészkő felett egyéb miocén képződményt kimutatni nem sikerült, bár ilyenek a H-5 közelében több fúrás rétegsorában előfordulnak.

Gyakorlatilag nagy jelentőségű az a körülmény, hogy a *lithothamniumos* mészkő és a mezozóos mészkő olajtároló. Az olaj az említett mészkőösszlet likacsaiban, üregeiben, repedéseiben fordul elő, s kereskedelmileg kitermelhető mennyiségű olajelőfordulást képez.

A H-5. sz. kút eredményes befejezése után Pusztaszentlászló közvetlen környékén, a H-5 közelében még számos fúrás mélyült és kialakult a hahóti (pusztaszentlászlói) olajmező. A fúrások szolgáltatta földtani adatok alapján a terület rétegtani és szerkezeti viszonyait lényegében megismertük. Ezek szerint az olajmező vidékén az alaphegységet 1400—1600 m-rel a felszín alatt mezozóos (felsőtriász?) mészkő és dolomitos mészkő képezi. A mezozóos mészkőre miocén üledékek települtek, jelezve azt, hogy a transzgresszió Pusztaszentlászló vidékén is a miocénben kezdődött. A miocén lithothamniumos mészkőből (lajtamészkő) és egy másik, részben a *lithothamniumos* mészkőre, részben közvetlen a mezozóikumra települt vékony összletből áll. Ezt az összletet márga, bitumenes agyagmárga, agyag, illetve homokkő, konglomerátum, kavics és mészkőmálladék alkotja. *Foraminiferákat* tartalmaz, tehát még miocén korú. Vastagsága változó, eddig észlelt legnagyobb vastagsága — a H-8-ban — 13 m. A *lithothamniumos* mészkő is változó vastagságú, a H-9-ben pl. több mint 14 m, másutt csak 1 m, helyenként pedig teljesen hiányzik. A *lithothamniumos* mészkő kora felsőmediterrán, a *lithothamniumos* mészkőnél fiatalabb, említett összlet vagy felsőmediterrán, vagy szarmata. Az összlet szarmatakori volta mellett a rétegtani fekvésen kívül még az is bizonyít, hogy a H-8. sz.

fúrás rétegsorában a szóban forgó összlet tetején 8 cm vastagságú, váltakozó sárgásbarna és barnásszürke lemezekből álló márgaréteg van, amely márgaréteg igen hasonlít a budafapusztai és lovászi fúrásokkal kapcsolatban említett „lemezes márgá"-hoz *(3. ábra)*.

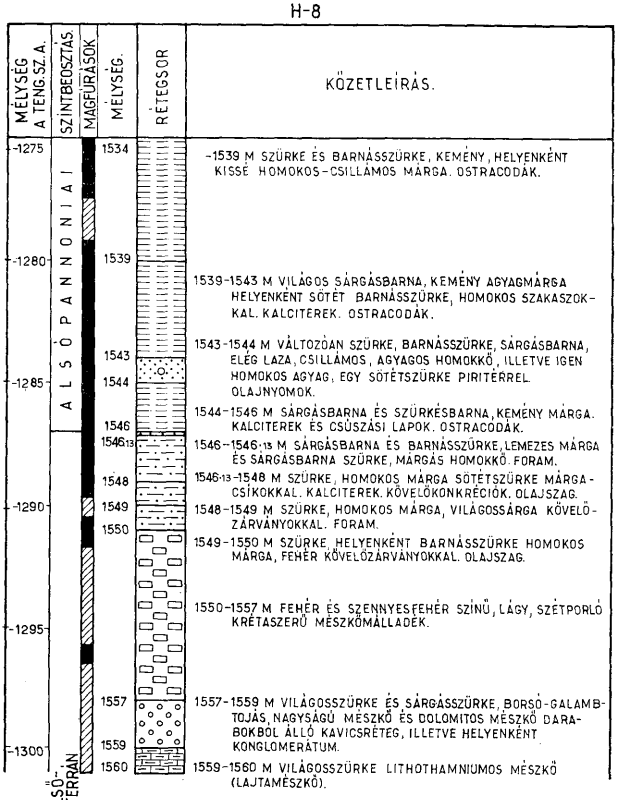
A miocénre, ahol pedig a miocén hiányzik, közvetlenül az alaphegységre alsópannóniai üledéksor települt. Az alsópannóniai üledéksor bazális része Pusztaszentlászló vidékén jellemző márgafáciesben fejlődött ki, ezért külön névvel „Hahót márgá"-nak nevezzük. A H-5 rétegsorában a Hahót márga 1361—1425 m között fekszik. A Hahót márga a lovászi, újfalui és budafapusztai terület Lenti márgájához hasonló, azzal kb. egykorú képződmény. A Hahót márgára települt vastag homok-, homokkőösszletet Tófej sorozat néven különítjük el. Ez az összlet a H-5 szelvényében 1278—1361 m között fordul elő. Az alsópannonikum felül a felsőpannonikumba megy át; a felsőpannonikum igen vastag, átlag 1000 m, úgyhogy kifejlődése a szentmiklósi és újudvari felsőpannonikum kifejlődésére emlékeztet.

Az olaj a mezozóos mészkőben és a *lithothamniumos* mészkőben fordul elő, bár olajnyomok a Tófej sorozat egyes homokrétegeiből is ismeretesek. Az olajnak a mészkőösszletben való felhalmozódását az tette lehetővé, hogy a mészkőösszlet Pusztaszentlászló vidékén lapos kiemelkedést formál, s hogy a mészkőösszletet beborítja és lezárja a Hahót márga tömege. A mészkőösszletnek az említett felületi formáját részben az egykori erózió és abrázió alakította ki, részben a boltozódási folyamat, részben pedig az, hogy az olajmező K-i szélén, a H-5. és a H-8. sz. fúrások között egy lehetséges törésvonal húzódik, s hogy a törésvonal mentén a Ny-i oldal kissé megemelkedett, illetve a K-i oldal kissé lezökkent.

A kutatások a hahóti szerkezeten kiterjedtek a Pusztaszentlászlótól 3 km-rel Ny-ra fekvő Pusztaederics község vidékére is. Az edericsi területen az első fúrás — H-18. sz. — 1943-ban mélyült; további fúrások az ún. edericsi gázelőfordulás felfedezéséhez vezettek. Az edericsi terület földtani viszonyait szemléltetően mutatja be a H-29. sz. fúrás.

H-29 Pusztaedericstől 0,8 km távolságban ÉNy irányban fekszik, s így 3,7 km-re van az ismertetett H-5. sz. kúttól. A fúrás térszíni magassága 182,9 m a tsz. felett (a forgatóasztal magassága 189,9 m), mélysége 1706,0 m.

Az üledéksor 1060 m mélységig váltakozó homok-, agyag- és agyagmárga-rétegekből és azok közé települt homokkő-, mészmárga- és lignitpadokból, illetve -csíkokból áll. Az üledéksornak ezt a felső szakaszát felsőpannóniainak tartjuk. 1060—1141 m között váltakozó agyagmárga, homokos agyagmárga és homokpadok következnek. 1141—1242 m között agyagmárga és homokos agyagmárga alkotják a rétegsort; 1242 m-től 1288 m-ig váltakozó homok-, homokkő- és agyagmárgarétegeket keresztezett a véső. 1288 m-től ismét agyagmárga következik. 1330—1343 m között homok és homokkő, 1343—1420 m között pedig márga. 1420 m-től 1590 m-ig váltakozó tömött homok-, homokkő- és márgarétegekből áll az üledéksor, legfelső homok- és homokkőrétegeiben komoly mennyiségű gáztartalommal. Ez az összlet rétegtanilag a hahóti mező Tófej sorozatával azonosítható. 1590—1643 m között a Hahót márga kemény márgarétegei következnek. A márga helyenként bitumenszagú és pora éterrel gyenge olajreakciót ad. Az alsópannonikum, amely 1060 m-ben kezdődött, 1643 m-ben ér véget, mert 1643—1648 m között olyan márga- és konglomerátumrétegek következnek, amelyek *foraminiferákat* tartalmaznak. 1648—1670 m között *lithothamniumos* mészkövet találunk, 1670 m-től azután a fúrólyuk


H-8
MÉLYSÉG A TENG. SZ. A.
SZINTBEOSZTÁS
MAGFÚRÁSOK
MÉLYSÉG.
RÉTEGSOR
KŐZETLEÍRÁS.
-1275
-1280
-1285
-1290
-1295
-1300
ALSÓPANNONIAI
FELSŐ-MEDITERRÁN
1534
1539
1543
1544
1546
1546/13
1548
1549
1550
1557
1559
1560
-1539 M SZÜRKE ÉS BARNÁSSZÜRKE, KEMÉNY, HELYENKÉNT KISSÉ HOMOKOS-CSILLÁMOS MÁRGA. OSTRACODÁK.
1539-1543 M VILÁGOS SÁRGÁSBARNA, KEMÉNY AGYAGMÁRGA HELYENKÉNT SÖTÉT BARNÁSSZÜRKE, HOMOKOS SZAKASZOKKAL. KALCITEREK. OSTRACODÁK.
1543-1544 M VÁLTOZÓAN SZÜRKE, BARNÁSSZÜRKE, SÁRGÁSBARNA, ELÉG LAZA, CSILLÁMOS, AGYAGOS HOMOKKŐ, ILLETVE IGEN HOMOKOS AGYAG, EGY SÖTÉTSZÜRKE PIRITTERREL. OLAJNYOMOK.
1544-1546 M SÁRGÁSBARNA ÉS SZÜRKÉSBARNA, KEMÉNY MÁRGA. KALCITEREK ÉS CSÚSZÁSI LAPOK. OSTRACODÁK.
1546-1546·13 M SÁRGÁSBARNA ÉS BARNÁSSZÜRKE, LEMEZES MÁRGA ÉS SÁRGÁSBARNA SZÜRKE, MÁRGÁS HOMOKKŐ. FORAM.
1546·13-1548 M SZÜRKE, HOMOKOS MÁRGA SÖTÉTSZÜRKE MÁRGACSÍKOKKAL. KALCITEREK. KÖVELŐKONKRÉCIÓK. OLAJSZAG.
1548-1549 M SZÜRKE, HOMOKOS MÁRGA, VILÁGOSSÁRGA KŐVELŐZÁRVÁNYOKKAL. FORAM.
1549-1550 M SZÜRKE, HELYENKÉNT BARNÁSSZÜRKE HOMOKOS MÁRGA, FEHÉR KŐVELŐZÁRVÁNYOKKAL. OLAJSZAG.
1550-1557 M FEHÉR ÉS SZENNYESFEHÉR SZÍNŰ, LÁGY, SZÉTPORLÓ KRÉTASZERŰ MÉSZKŐMÁLLADÉK.
1557-1559 M VILÁGOSSZÜRKE ÉS SÁRGÁSSZÜRKE, BORSÓ-GALAMBTOJÁS, NAGYSÁGÚ MÉSZKŐ ÉS DOLOMITOS MÉSZKŐ DARABOKBÓL ÁLLÓ KAVICSRÉTEG, ILLETVE HELYENKÉNT KONGLOMERÁTUM.
1559-1560 M VILÁGOSSZÜRKE LITHOTHAMNIUMOS MÉSZKŐ (LAJTAMÉSZKŐ).
JELMAGYARÁZAT.
MÁRGA
HOMOKOS MÁRGA
HOMOKKŐ
KAVICS ÉS KONGLOMERÁTUM
MÉSZKŐMÁLLADÉK
LITHOTHAMNIUMOS MÉSZKŐ
OLAJNYOM
KINYERT
ELVESZETT
MAG HOSSZA

3. ábra

talpáig (1706 m) dolomitos mészkövet. A hahóti olajmezőhöz hasonlóan, az 1643—1670 m között fekvő képződményeket miocénkorúnak, az 1670—1706 m között lévőket pedig mezozóosnak vesszük.

Lényegében a többi edericsi mélyfúrás rétegsora is hasonló. Mint érdekes eltérést kell megemlítenünk, hogy a H-29-től DK-re a H-26. sz. kút környékén az alsópannóniai Hahót márga és a fekű miocén határán kemény, üreges, likacsos, olajnyomokat tartalmazó kovasavdús kőzet fordul elő, amelyet KERTAI „kőagyag"-nak (mudstone) minősít. A H-29-től É-ra és ÉNy-ra a szerkezet ÉNy-i szárnyán a *lithothamniumos* mészkő fekűjét, illetve helyenként közvetlenül a Hahót márga fekűjét nem mezozóos mészkő, hanem eruptívum (amfibol tartalmú diorit-porfirit) képezi.

Fő vonásaiban az edericsi terület a pusztaszentlászlóihoz hasonló földtani felépítésű. Az alapkőzetet mezozóos mészkő és dolomitos mészkő, illetve a terület ÉNy-i részén eruptívum alkotja. Az alapkőzetre miocén, helyenként közvetlenül alsópannóniai üledékek települtek. A miocén *lithothamniumos* mészkőből, illetve a H-29 közvetlen környékén a lithothamniumos mészkövön kívül még vékony márga- és konglomerátumösszletből áll. A *lithothamniumos* mészkő vastagságát eddig max. 43 m-nek, az említett márga- és konglomerátumösszlet vastagságát 5 m-nek találtuk. A miocén fedőjét az alsópannonikum képezi, amelynek bázisán van a „Hahót márga". A terület egy kisebb foltján a miocén és a Hahót márga határán az említett kovasavdús kőzet (kőagyag) fordul elő. A Hahót márga anyagában, azonkívül egyes helyeken (H-18, H-27) a Hahót márga repedéseiben, valamint a „kőagyag"-ban olajnyomok mutatkoztak. A Hahót márgát az ugyancsak alsópannóniai Tófej sorozat homok-, homokkő- és márgarétegei fedik, s a sorozat Nova-szint néven is említett legfelső homok- és homokkőrétegei jelentős gáz-előfordulást zárnak magukba; a terület É-i részén a Tófej sorozat alján homokkőben olajnyomok fordulnak elő. Az alsópannonikum felül a tekintélyes vastagságú felsőpannóniai rétegsorba megy át. A pannonikum (felső- és alsó-) teljes vastagsága megközelíti az 1800 m-t.

Szerkezetileg az edericsi terület mélyebb fekvésű a pusztaszentlászlói résznél. A különbség pl. a *lithothamniumos* mészkő tetején a H-5 és H-29 között 251 m.

A hahóti szerkezet déli részén Pusztaszentlászlótól DK-re, 3 km távolságban a H-5-től mélyült a H-11. sz. fúrás 311,6 m magasságú térszínen (a forgatóasztal magassága 314,8 m). A fúrás 1943-ban készült és 1707,5 m mélységet ért el.

Rétegsora a következő:

3— 91	m	barna homok, sárgásbarna, duzzadó agyag és homokos agyag.
91— 568	m	váltakozó szürke, homokos agyag, szürke vagy kékesszürke, meszes agyag és homokos agyagmárga, valamint homok. Közbetelepült lignitcsíkok. 130 m körül zöld agyagrétegek is.
568—1152	m	váltakozó szürke agyagmárga, homokos agyagmárga, homokos márga és márga, továbbá szürke homok, ritkábban homokkő. Helyenként szürke, kemény mészmárgapadok és csíkok.
1152—1285	m	szürke, helyenként homokos márga és agyagmárga. Közbetelepült szürke mészmárga- és homokcsíkok.
1285—1322	m	szürke homok és homokkő, valamint szürke márga.
1322—1384	m	szürke, helyenként homokos márga és agyagmárga. 1373—1378,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H.
1384—1404	m	szürke homok és homokkő, márgapadokkal és csíkokkal.

1404—1554 m szürke, többnyire kemény, helyenként kissé homokos márga, homokkőcsíkokkal. 1430—1433 m: *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. et STR., *Micromelania Klaici* B. 1504—1510 m: *Limnocardium Lenzi* R. H. (?)
1554—1595 m barnásszürke, sötétszürke és világosbarna, kemény, helyenként kissé homokos márga. 1570 m körül gyenge bitumenszag. A márga pora éterrel olajreakciót ad.
1595—1601 m barnásszürke márga és szürke, homokos márga, vékony szürke konglomerátumcsíkokkal. 1595—1599 m: *Dentalium* (?).
1601—1609 m szürke, likacsos, mészkőtörmelékből álló, durvaszemű homokkő és aprószemű konglomerátum. *Foraminiferák. Lithothamnium.*
1609—1647 m fehér és szürke színű, *lithothamniumos* mészkő.
1647—1653 m sárgásszürke, aprószemű konglomerátum és homokkő. *Miliolinák.*
1653—1659 m tarka homokkő.
1659—1662 m vörösbarna, terresztikus (?) agyag.
1662—1707,5 m zöldes színű, gránátos mészkő, illetve gránátszirt (KERTAI szerint).

A rétegsor felső, erősen homokos szakasza 1152 m mélységig felsőpannóniai korúnak vehető. Az alsópannonikum 1152 m-től 1595 m-ig tart. 1595—1601 m között a konglomerátumcsíkos márga a benne előforduló kétséges *Dentalium* alapján ítélve talán már felsőmediterrán korú. 1601—1609 m között a *Lithothamnium*-tartalmú foraminiferás homokkő és konglomerátum felsőmediterrán, a fekűben lévő 38 m vastagságú lithothamniumos mészkővel együtt. A lithothamniumos mészkő alatt következő 6 m-es miliolinás konglomerátum—homokkő összlet is bizonyára felsőmediterrán korú. Bizonytalan a kora annak a tarka homokkőrétegnek és vörösbarna agyagnak, amely az említett miliolinás konglomerátum-homokkő összlet és az alaphegységet jelentő gránátos mészkő között fekszik. Kőzettani jellege alapján ítélve e két képződmény terméke annak a szárazföldi időszaknak, amely a felsőmediterránkori transzgressziót megelőzte. A gránátos mészkő kora hasonlóképp bizonytalan. Lehet, hogy a kőzet genetikailag kontaktmetamorf származású és annak a mélybe süllyedt hatalmas mészkőtömegnek egy darabjából képződött, amely mészkőtömeget a hahóti szerkezet alapkőzeteként említünk, s amelyet mi a Keszthelyi-hegység analógiájára mezozóosnak, közelebbről felsőtriásznak tartunk. A metamorfózis eszerint a felsőtriász utáni időben történt.

Ha a lithothamniumos mészkő helyzetét nézzük, akkor a H-11. sz. fúrás szerkezetileg kissé mélyebben fekszik a Pusztaszentlászló környéki fúrásoknál s mélyebben fekszik a H-12-nél is. Ez annyit jelent, hogy a H-11 már a szerkezet D-i szárnyán van. A szerkezeti különbség az említett helyek között nem nagy, fel kell tehát tételeznünk, hogy a pusztaszentlászlói fúrások, valamint a H-11 és H-12 alkotta háromszög területén a szerkezet meglehetősen lapos.

Szénhidrogének szempontjából a fúrás eredménytelen maradt.

Salomvár: A hahóti szerkezettől ÉNy-ra, magától a hahóti olajmezőtől 20 km távolságban a vállalat geofizikusai gravitációs maximumot mutattak ki. Ezt a gravitációs maximumot a közelben fekvő Salomvár helységről „salomvári maximum"-nak nevezték el. Ugyanezen a területen felszíni geológiai felvételek is történtek, boltozódást kimutatni azonban nem tudtak. A geológiai települési viszonyok tisztázása és esetleges szénhidrogén-előfordulások feltárása végett a vállalat a salomvári maximum területén Kustánszeg község mellett megtelepítette a Sa-1. sz. mélyfúrást. A fúrás legfelső, 400—500 m vastagságú, bizonyára a felsőpannonikum legfelső szintjét képviselő (dáciai?) rétegsor keresztezése után elérte a kétségtelen felsőpannóniai képződményeket, majd 1190 m-ben az alsópannóniai üledéksort. A felszíntől 1190 m-ig tartó rétegsor agyagból, márgából, homokból és homokkőből áll, s a rétegsor felső

része helyenként kavicsot és lignitet is tartalmaz. Az alsópannonikum 1190 m-ben kezdődik. Az alsópannonikum homokos-márgás képződményeinek keresztezése után 2107 m-ben miocén márgarétegeket ért el a véső. A miocén márgát lithothamniumos mészkő váltja fel 2161—2186 m között, majd ugyancsak miocénkorú homokkő- és márgarétegek következnek. 2198—2208 m között ismét lithothamniumos mészkövet találunk, majd 2208 m-től a talpig (2209 m) olyan dolomitos mészkövet, amely általános jellege alapján mezozóosnak vehető. A rétegsor kifejlődése tehát a hahóti-edericsi rétegsor kifejlődéséhez hasonló, csakhogy Salomváron a miocén és a mezozóikum lényegesen mélyebben fekszik, mint a hahóti szerkezetben.

A salomvári területen a Sa-1 fúráson kívül még két másik fúrás — Sa-2 és Sa-3 — mélyült. A két utóbbi fúrás közül csak a Sa-3 érte el a mezozóikumot. A Sa-3 a Sa-1-től 1900 m távolságban fekszik É-i irányban és rétegsora a Sa-1 rétegsorához hasonló. Szerkezetileg azonban a fúrás magasabb helyzetű a Sa-1-nél, a szerkezeti magasságkülönbség az alsópannonikum egyes határozottan párhuzamosítható szintjében 70—80 m, a mezozóikum felszínén pedig közel 260 m. A miocén a salomvári területen is transzgresszív módon települt az alaphegységre.

A salomvári mélyfúrások szénhidrogéneket csak nyomokban mutattak ki.

Inke: A vállalat szénhidrogén-kutatásai a délzalai olajvidéktől DK-re, Somogy vármegye Ny-i részén fekvő Inke község környékére is kiterjedtek. Inke környékén a mélyfúrási tevékenységet a geofizikai kutatások indították meg. A felszíni geológiai vizsgálatok a terület földtani szerkezetére nézve csak gyér adatokat szolgáltathattak, minthogy a területnek az Iharosberénytől K-re eső részét vastagon pleisztocénkorú homok borítja, az Iharosberénytől Ny-ra emelkedő dombvidéken pedig, bár a pleisztocén lösztakaró alól a felsőpannonikum helyenként előbukkan, csak nagyon elvétve akadnak dőlésmérésre alkalmas rétegzett képződmények.

Inke közeli és távolabbi vidékén gravitációs, szeizmikus és mágneses mérések történtek és ezek a mérések az ún. „inkei szerkezet" kimutatásához vezettek. Az inkei szerkezet DNy—ÉK tengelyű gravitációs maximum, amely Iharosberény—Inke—Vése irányában húzódik. A szerkezet nagyjából háromszög alakú. É-i és D-i oldalán a torziósinga-mérések töréseket sejtetnek (42). A szeizmikus mérések hasonlóképpen kimutatták a DNy—ÉK tengelyű szerkezetet, s szárnyain a fiatalharmadkori üledékekben 2—5°-os dőléseket jeleztek. A gravitációs és szeizmikus mérések által jelzett maximum területén belül Vése környékén a mágneses mérések ugyancsak maximum jelenlétére utalnak.

A szerkezet földtani mibenlétére nézve az volt az eredeti geológiai elgondolás, hogy „ez a horvátországi Kalnik-hegységnek egyenes folytatása, amely itt tekintélyes mélységbe süllyedt. A Kalnik paleozóos és mezozóos kőzetekből álló magját felsőmediterrán, szarmata és alsópannón képződmények szegélyezik, amelyek Ludbreg, Lepavina és Veliki Poganec környékén erős olaj- és gáznyomokat tartalmaznak." [23, p. 215.] Ezek alapján feltehető volt, hogy kedvező szerkezeti és települési viszonyok mellett a várhatóan vastag takaró alatt a mélyben egyes kellő hézagosságú üledékek szénhidrogéneket tárolnak és hogy azok onnan ki is nyerhetők.

Az inkei szerkezeten telepített fúrások közül a délzalai olajvidékhez az I-6 sz. esik legközelebb. A fúrás Nagykanizsa közelében, a várostól kb. 3—3,5 km távolságban DK-re fekszik, Somogyszentmiklós határában, 995,35 m-rel D 2° Ny irányában a Szentgyörgyvári-hegyen lévő kápolna (188 m a tengerszint f.)

tornyától, 173,4 m magas térszínen (a forgatóasztal magassága 176,5 m), a szerkezet É-i terraszszerűen kiszélesedő részén. A fúrás 1944-ben készült és 2393,5 m mélységet ért el.

Rétegsora:

3— 161	m	sárga, homokos agyag, közbetelepült homok- és kavicsrétegekkel.
161— 248	m	szürke és kékesszürke, helyenként homokos agyag közbetelepült homok- és kavicspadokkal.
248— 738	m	váltakozó szürke agyag, meszes agyag, homok és lágy agyagmárga. Helyenként lignitcsíkok.
738—1237	m	váltakozó szürke, lágy agyagmárga és homok. Helyenként vékony lignit-, homokkő- és mészmárgarétegek.
1237—1552	m	szürke, lágy, helyenként homokos agyagmárga és homok. Néhol homokkőcsíkok.
1552—2059	m	szürke agyagmárga és homokos agyagmárga. 1842—1862 és 1931—1938 m között szürke homok- és homokkőrétegekkel. 1724—1729 m: *Limnocardium Abichi* R. H. stb.
2059—2212	m	szürke, helyenként homokos agyagmárga és kemény agyagmárga. 2105—2109 m között szürke homok- és bitumenszagú homokkőrétegek. 2059—2064 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H. stb.
2212—2311	m	váltakozó és sötétszürke, kemény, helyenként homokos agyagmárga és márga, továbbá világosszürke, tömött homok és homokkő. 2235,5—2241,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H. stb.
2311—2395,5	m	sötétszürke, kemény márga, világosszürke tömött homok- és homokkőpadokkal.

Az I-6 sz. mélyfúrásban keresztezett rétegsor felső néhány métere talán pleisztocénkorú, különben az üledéksor ennek a felső néhány méternek a kivételével pliocén képződményekből áll. A pliocén üledéksoron belül kövületekkel csak az alsópannonikum mutatható ki, amennyiben 1724 és 2241,5 m között egyes helyeken jellemzően alsópannóniai alakok fordulnak elő. A rétegsorban azonban nyilvánvalóan megvan a felsőpannonikum is, ha jelenléte kövületekkel nem is igazolható. A felsőpannonikumba soroljuk az üledéksornak az említett, esetleg pleisztocénkorú felső néhány métere alatt fekvő és 1552 m mélységig tartó erősen homokos szakaszát. Levantei üledékeket nem tételezünk fel a rétegsorban, mert nincsenek faunisztikai bizonyítékaink arra nézve, hogy levantei rétegek is fordulnak elő a képződmények között. Ezzel szemben feltételezzük, hogy az I-6 környékén is ki vannak fejlődve azok a legfiatalabb felsőpannóniai (dáciai?) üledékek, amelyek a szentmiklósi fúrásokban a *Congeria balatonica*-s rétegek fölött többszáz méteres vastagságban jelentkeznek, s amelyek a budafapusztai területen lényegesen elvékonyodnak. Ezt a legfiatalabb felsőpannóniai üledéksort az I-6 szelvényében körülbelül az a szakasz jelzi, amelyben kavicsos rétegek fordulnak elő.

Az alsópannonikum túlnyomórészt márgából áll és csak 2200 m alatt lépnek fel benne nagyobb számmal homok- és homokkőrétegek. Olyan képződmények, amelyek faunisztikai alapon, vagy kőzettani jellegüknél fogva pannóniainál idősebbeknek volnának minősíthetők, nem fordulnak elő a rétegsorban, egész valószínűnek kell tehát tartanunk, hogy a fúrólyuk talpa még alsópannóniai képződményben van. Ez annyit jelent, hogy az I-6 sz. fúrás vidékén a pannóniai üledéksor vastagsága legalább 2400 m. Az I-6-tól 12—13 km-re É-ra a D-1 sz. mélyfúrás környékén a pannónikum vastagsága 2200—2300 m, az inkei szerkezetnek az É-i részén tehát a pannonikum vastagsága felülmúlja az újudvari terület pannonikumának vastagságát.

Szénhidrogén-termelés szempontjából az I-6 sz. mélyfúrás eredménytelen maradt, mert a fúrás során az összes szénhidrogén-indikáció csak annyi volt, hogy 2105—2109 m között homokkövekben helyenként bitumenszagot lehetett észlelni.

A szerkezet DNy-i részén a legszélsőbb helyzetű fúrás az 1942-ben mélyített I-3. A fúrás Surd község szélén 314,5 m távolságban fekszik É 13° 52′ Ny-i irányban az ev. templomtól, vagyis 11 km-rel van D-DNy-ra az előzőkben ismertetett I-6 sz. mélyfúrástól, 166,8 m tengerszint f. magasságú térszínen. (A forgatóasztal magassága 169,9 m.) A fúrás 2119,5 m mélységet ért el és a következő rétegsort keresztezte:

3— 4	m	patakhordalék.
4— 32	m	homok és aprószemű kavics.
32— 64	m	kék agyag és sárga homok.
64— 896	m	váltakozó szürke homok, homokkő, agyag és agyagmárga, közbetelepült lignitpadokkal és csíkokkal. 900 m alatt szürke homokos márga, homok és homokkő. 210,8 m: *Limnocardium cfr. Vutskitsi* B. 550 m: *L. Vutskitsi* B.
896—1341	m	szürke homokos márga, homok, homokkő váltakozása. 1116—1122 m: *Limnocardium cfr. hungaricum* Hörn., *L. pseudodoenginki* Barn. et Str. stb.
1341—1764	m	szürke, kemény márga néhány homok- és homokkőréteggel. 1408,5—1414 m: *Leptanodonta cfr. rumana* Wenz stb. 1736,5—1742 m: *Limnocardium Lenzi* R. H.
1764—2070	m	váltakozó szürke homok, homokkő, homokos márga és kemény márga. 2019—2021 m között olajnyom. 2064,5—2067 m között ugyancsak olajnyom. 2022—2024,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
2070—2119,5 m		barnásszürke, kemény márga. 2079 m: *Limnocardium cfr. Abichi* R. H.

A rétegsorban az egészen vékony holocén képződmény alatt 4—32 m között pleisztocén homok- és aprószemű kavicsrétegeket találunk. A pleisztocént 32 m-ben olyan agyag- és homokrétegek váltják fel, amelyekről feltételezzük, hogy a legfelső pannonikumot képviselik. A legfelső pannonikum lefelé észrevétlenül megy át a tulajdonképpeni felsőpannóniai üledéksorba. A felsőpannonikum homokos képződményei alul 1341 m-ben határolhatók el a fekű márgás jellegű alsópannóniai képződményektől. 1116—1122 m között *Limnocardium cfr. hungaricum* előfordulás még felsőpannonikumra vall, ez alatt a mélység alatt ugyan nem találtunk olyan kövületeket, amelyek a felsőpannóniai kort bizonyítanák, mégis a határt a felső- és alsópannonikum között kőzettani alapon ennél valamivel mélyebben, 1341 m-ben vontuk meg. Az alsópannonikum lefelé hosszasan követhető jellemző kövületek alapján, 2079 m-ben *Limnocardium cfr. Abichi* még alsópannonikumra utal, s alsópannóniainak vehető az a vastag márgaösszlet is, amely az említett kövület-előfordulás és a fúrólyuk talpa (2119,5 m) között fekszik. Eszerint az I-3 sz. mélyfúrás alsópannóniainál idősebb képződményeket nem érintett és a pannóniai üledéksort közel 2100 m vastagságban tárta fel. Az alsópannonikumnak a 2000—2100 m közé eső szakaszán szórványosan olajnyomok fordulnak elő.

Az I-3 rétegsorának kifejlődése fő vonásaiban az I-6 rétegsorának kifejlődéséhez hasonló, szerkezetileg azonban az I-3 valamivel magasabb helyzetűnek látszik, mint az I-6. Ha elfogadjuk, hogy a felső—alsópannóniai határ az I-3-ban 1341 m (—1171 m a tengerszint alatt) mélyen, az I-6-ban pedig 1552 m (—1375 m a tengerszint alatt) mélyen húzódik, akkor a magasságkülönbség a két fúrás között a felső—alsó pannóniai határon 200 m körül van.

Említettük, hogy az inkei szerkezet DNy—ÉK tengelyű. Az I-4, amely az I-3 sz. kúttól 1900 m távolságban K-re, Nemespátró közelében telepíttetett, kb. az antiklinális tengelye mentén helyezkedik el, s szerkezetileg magasabban fekszik, mint az I-3. Az I-4 sz. fúrás 307,6 m-rel D 80° 46′ Ny irányban fekszik, a nemespátrói templomtól 166,4 m magas térszínen (a forgóasztal magassága 169,4 m). A fúrás 1943-ban készült, mélysége 1900 m.

3— 4 m	holocén patakhordalék.
4— 32 m	sárga, finomszemű homok.
32— 567 m	váltakozó szürke homok, agyag, meszes agyag és lágy agyagmárga. Helyenként lignitpadok és csíkok.
587—1106 m	váltakozó szürke agyagmárga, homokos agyagmárga, márga, homok és homokkő. Helyenként lignit- és szürke, kemény mészmárgapadok és csíkok.
1106—1382 m	szürke és sötétszürke, helyenként homokos agyagmárga és márga. Közbetelepült homok- és homokkőcsíkok, padok.
1382—1672 m	szürke és barnásszürke, helyenként homokos agyagmárga, márga és kemény márga, továbbá világosszürke homok és homokkő. 1419—1425,5 m: *Congeria banatica* R. H.
1672—1702 m	szürke homokkő és tömött homok közbetelepült szürke, homokos márgapadokkal. Az összlet felső részében némi gáz (CO_2 + szénhidrogéngáz). Olajnyomok.
1702—1724 m	szürke, homokos márga, tömött homok és homokkő. Gáz- és olajnyomok. 1715—1720 m: *Congeria banatica* R. H.
1724—1740 m	szürke, homokos márga és barnásszürke kemény márga, helyenként homokkőcsíkokkal.
1740—1756 m	szürke és barnásszürke, kemény, helyenként homokos márga. Széncsíkok. 1744 m-ben olajnyomok. 1743—1746 m: *Cardium cfr. obsoletum* Eichw.
1756—1785 m	világos barnásszürke, fehérfoltos, *lithothamniumos, bryozoás* mészkő.
1785—1900 m	sötétszürke, kissé homokos, kemény, meszes agyag és agyagmárga. 1821,5—1822,5 m: *Leda fragilis* Chemn., *Venus multilamella* Lk.

A rétegsorban a vékony holocén patakhordalék alatt 4—32 m között levő finomszemű homokrétegeket pleisztocénnak vesszük. A pleisztocén alatt 32 m-től 1106 m-ig tartó homokos üledéksort a települési viszonyok és a kőzettani kifejlődés alapján felsőpannóniainak ítéljük, bár faunánk nincs ebből a szakaszból. Azokat a vastag márgaösszleteket, amelyek 1106 m alatt következnek, már az alsópannonikumhoz sorozzuk, mert az inkei és egyéb DNy-dunántúli területeken nyert tapasztalataink arra vallanak, hogy az ilyen rétegtani helyzetű vastag márgaösszletek az alsópannonikumhoz tartoznak. Különben az alsópannonikum jelenlétét 1419 m-ben és 1715 m-ben *Congeria banatica* előfordulása jelzi. Az alsópannonikum alsó határát 1740 m-ben vonjuk meg, minthogy 1743—1746 m mélységből *Cardium cfr. obsoletum* került ki, ami már szarmatára vall. 1740 m-től tehát 1756 m-ig szarmatakorúnak vesszük a rétegsort. Az 1756—1785 m között előforduló 29 m vastagságú *lithothamniumos, bryozoás* mészkő felsőmediterrán képződmény, s az egykori sekély tengermélységre utal. 1785 m-től a fúrólyuk talpáig (1900 m) meszes agyag- és agyagmárga alkotják a rétegsort. Koruk a *Leda fragilis* és *Venus multilamella* előfordulása, továbbá a települési viszonyok alapján mediterrán, úgyhogy a rétegsort mediterrán slirnek minősítjük.

Az I-4-ben a pannonikum vastagsága lényegesen csekélyebb, mint az I-3-ban vagy az I-6-ban. Említettük, hogy I-3 és I-6 fúrása alsópannóniai képződményben ért véget, a talp tehát az I-3-ban 2119,5 m (—1949,6 m a tengerszint alatt) mélyen, az I-6-ban pedig 2393,5 m (—2217 m a tengerszint alatt) mélyen még

alsópannóniai képződményben van. Az I-4-ben a pannonikum és a miocén határa 1740 m mélységben (—1570,6 m a tengerszint alatt) fekszik, a pannonikum teljes vastagsága tehát 1700 m. Szerkezetileg az I-4 magasabb helyzetű mind az I-3-nál, mind az I-6-nál, a magasságkülönbség a felső—alsópannóniai határon az I-4 és I-3 között körülbelül 230 m, az I-4 és I-6 között körülbelül 440 m.

Azon túlmenően, hogy az I-4 szerkezetileg magasabban fekszik az I-3-nál és az I-6-nál, olajgeológiai szempontból az is igen jelentős, hogy az I-4 sz. mélyfúrás alsópannonikumában 1672—1724 m között némi gáz, valamint olajnyom fordul elő. Szénhidrogén-kutatás szempontjából tehát az I-4 vidéke továbbra is figyelmet érdemel.

Az inkei szerkezet DNy—ÉK irányú tengelyének közelében fekszik Nemespátró és Pogányszentpéter között az I-5 sz. mélyfúrás, 4800 m-rel ÉK felé az I-4-től. A fúrás a Ságh-puszta közelében levő 237 méteres háromszögelési ponthoz képest 574,9 m távolságban van D 7° 37′ K irányban, 223,4 m magasan a tengerszint felett (a forgatóasztal magassága 226,9 m). A fúrási munkálatok 1944. év folyamán történtek és a fúrás 1981,5 m mélységet ért el.

A fúrás felsőpannóniai képződményekben kezdődött és kb. 1209 m mélységig haladt a felsőpannonikum főképp homokból, agyagból és lágy agyagmárgából álló rétegeiben. A felsőpannonikum aránylag homokos rétegsora alatt az alsópannonikum márgásabb üledéksora következik. A határ a felső- és alsópannonikum között csak a rétegsor általános kőzettani jellegében mutatkozó különbség alapján vonható meg, mert kövületeink nincsenek abból a szakaszból, ahol a felső—alsópannóniai határt tételezzük fel. Az alsópannonikumot ezek szerint 1209 m-től számítjuk, minthogy ettől a mélységtől lefelé lépnek fel vastagabb egységes márgaösszletek. Különben az alsópannonikumban nemcsak márga, hanem homok- és homokkő is található. 1332—1336 m között a *Limnocardium Abichi* és *Congeria banatica* fajokat gyűjtöttük be, úgyhogy az alsópannonikum jelenléte kövületekkel is igazolható. Az alsópannonikumban gyéren szénhidrogénnyomok mutatkoztak: 1643—1911 m között homokokban és homokkövekben helyenként gyenge benzin- vagy bitumenszag, továbbá 1698, 1733 és 1820 m mélyen fúrómagokban olajnyomok. Kinyerhető mennyiségűnek azonban ezek az indikációk nem bizonyultak. Az említett 1332—1336 m mélységű kövület-előfordulás alatt nem ismerünk olyan alakokat, amelyek kifejezetten az alsópannonikum mellett döntenének, a kőzettani kifejlődés alapján mégis valószínűnek véljük, hogy az alsópannonikum tovább tart, s hogy alsó határa kb. 1911 m-ben vonható meg. 1911—1963 m között barnásszürke és világosbarna kemény, bitumenszagú márga-, illetve mészmárgarétegek következnek, amelyek 1914—1917 m között olajnyomokat tartalmaznak. A márgaösszlet kőzettanilag hasonlít ugyan a közvetlen fedő és alsópannóniainak vett márgához, mégsem tartjuk lehetetlennek, hogy már miocénkorú, bár ez a feltevés kövületekkel nem igazolható. 1963—1966 m között szürke konglomerátumot keresztezett a fúrás, 1966 m-től a talpig (1981,5 m) pedig szürke, helyenként zöldesszürke és rozsdabarna durvaszemű homokkövet, kavicsos szakaszokkal. A rétegsornak ez az alsó, 1963 m-től a fúrólyuk talpáig tartó szakasza kőzettani kifejlődését és a rétegtani helyzetét tekintve nagyon hasonlít az I-1 sz. mélyfúrásnak ahhoz a szakaszához, amely kövületekkel is bizonyíthatóan miocénkorú. Kétségtelennek kell tehát tartanunk, hogy a miocén az I-5 rétegsorban is megvan.

Szerkezeti tekintetben az I-5 kétségtelenül magasabb helyzetű mind az I-3-nál, mind az I-6-nál, míg az I-4-nél valamivel mélyebb fekvésű.

Az I-5-től 10,8 km távolságra ÉK felé, Inke község közelében, 157 m magas térszínen fekszik ugyancsak a szerkezet tengelye mentén az I-1 sz. mélyfúrás, amelyet az Eurogasco 1936. év folyamán mélyített. A fúrás 3—5 m között félig kötött futóhomokot és löszt, 5—1130 m között pedig felsőpannóniai meszes agyagokkal és agyagmárgákkal váltakozó homok- és homokkőrétegeket keresztezett. 1130—1446 m-ig alsópannóniai agyagmárgából, homokból és homokkőből áll a rétegsor, amely 1350—1360 és 1368—1378 m között kevert széndioxid- és szénhidrogéngázt tartalmaz olajnyomokkal együtt. Az I-1 sz. fúrásból előkerült pannóniai faunát Sümeghy határozta meg és ismertette [39]. 1446 m-től a fúrólyuk talpáig (2140,5 m) miocénkorú a rétegsor. A miocént szürke agyagmárga, továbbá szürke, zöld, vörösbarna homokkő, helyenként kavics és a fúrólyuk talpának közelében konglomerátum is alkotja. Az I-1 sz. mélyfúrás rétegsorára és kövületeire vonatkozólag bizonyos adatokat már Papp S. is idéz [23]. Papp S., Strausz L. és Wein Gy. megállapításai szerint itt az alsópannonikum alatt slírfáciesű helvéciai, vagy burdigálai kövületes rétegek vannak, a szarmatikum és tortonikum ezzel szemben hiányoznék. A szomszédos fúrások adatai ennek ellentmondanak; azonkívül a „tortonai" és „helvéciai" slír aligha különíthető el a felsorolt csekély fauna alapján, továbbá a pannonikum kövületekkel bizonyítható legmélyebb része és a kérdéses slír faunát tartalmazó szint közt többszáz méter vastagságú üledéksor van, feltehető tehát, hogy ennek az üledéksornak egy része a szarmatikumnak és a tortonikumnak felel meg.

A kutatások az inkei szerkezet K-i részére is kiterjedtek, s azok során Inke és Vése községek között mélyítette a vállalat 1942. évben az I-2 sz. fúrást. A fúrás 5,9 km távolságban K-ÉK-re fekszik az I-1-től, 370 m-rel D 33° K irányban a kaposvári műút és a csődpusztai dűlőút keresztezésétől 168,5 m magas térszínen (a forgatóasztal magassága 171,8 m). A fúrás mélysége 1919,5 m.

Rétegsora:

3— 4	m	félig kötött futóhomok és lösz.
4— 46	m	rozsdabarna és szürkéssárga homok.
46— 122	m	szürke homokos agyag és kemény homokkő.
122—1132	m	váltakozó szürke homok és agyag, illetve 600 m-től lefelé agyag, márga, homokos márga és homok. Közbetelepült vékony lignit- és homokkőrétegek. 1094—1124 m között olajnyomok és némi gáz, víztartalmú homokos képződményekben. 510—518 m: *Limnocardium decorum* F. stb. 715—720 m: *L. apertum* Mü., *Congeria cfr. balatonica* Pa. 750—757 m: *Melanopsis cfr. decollata* Stol.
1132—1354	m	szürke, helyenként kemény, néhol homokos márga, 1238—1258 és 1282—1288 m között homok- és homokkőrétegekkel.
1354—1540	m	váltakozó világosszürke homok és homokkő, továbbá szürke homokos márga. 1366,5—1372,5 m: *Limnocardium Abichi* R. H. 1417,5—1422,5 m: *L. Abichi* R. H.
1540—1626	m	sötétszürke és barnásszürke kemény márga világosszürke homokkőcsíkokkal. 1555—1561 m: *Limnocardium cfr. Lenzi* R. H., *Boskovicia Josephi* B. (?).
1626—1639	m	finoman rétegzett barnásszürke homokos márga. A réteglapok mentén olajnyomok. 1626—1631 m: *Cardium obsoletum* Eichw. 1631—1637 m: *Cardium sp.*
1639—1641	m	szürke konglomerátum.
1641—1800	m	szürke és zöldesszürke homokkő, barnásszürke és vörösesbarna homokos márga. Helyenként kavics- és konglomerátumcsíkok. Csúszási lapok 1641—1647 m; *Turritella cfr. vermicularis* Eichw. 1631—1637 m: *Cardium sp.*

1800—1919,5 m szürke, barna és vörösesbarna homokkő, sötétszürke és barna, helyenként bitumenszagú márga, továbbá sötétszürke és vörösesbarna homokos márga.

A rétegsor tetején fekvő homokrétegeket 46 m mélységig pleisztocénkorúnak vesszük. A pleisztocén alatt következő 200—300 m vastagságú összlet bizonyára a legfelső pannonikumot képviseli, amely azután lefelé átmegy a *Congeria balatonica*-s felsőpannonikumba. A felsőpannonikum alján 1094—1124 m között vízzel együtt olajnyomok és némi gáz mutatkoztak. A felsőpannonikum alsó határát az alsópannonikum felé 1132 m-ben vonjuk meg, minthogy a rétegsorban ez alatt a mélység alatt lépnek fel nagy vastagságú, egységes márgaösszletek. Az alsópannonikumot különben 1366,5—1372,5 m, valamint 1417,5—1422,5 m között *Limnocardium Abichi* előfordulások jelzik. Az utóbbi *Limnocardium Abichi* előfordulás alatt több mint 100 méterrel mélyebben 1555—1561 m mélységből *Limnocardium cfr. Lenzi* és *Boskovicia Josephi*(?) fajok kerültek elő, a rétegsornak ez a szakasza tehát még az alsópannonikumhoz sorolható. 1626—1631 m-ben *Cardium obsoletum* fordul elő, ami már szarmatikumra vall, úgyhogy a határt az alsópannonikum és szarmatikum között ennek az előfordulának megfelelően 1626 m-ben vontuk meg. A szarmata nem lehet vastag, mert 1641—1647 m-ben *Turritella cfr. vermicularis* faj előfordulása már felsőmediterránra utal. A rétegsort tehát 1639 m-től, egy konglomerátumrétegtől kezdve felsőmediterránnak vesszük. Meg kell itt jegyeznünk, hogy a szarmatikumban olajnyomok voltak észlelhetők. 1641—1647 m-nél nagyobb mélységből kövületeink nincsenek, nem tudjuk tehát, hogy lefelé a felsőmediterrán meddig tart. Nem lehetetlen, hogy a rétegsor legalsó szakasza már az alsómediterránt képviseli.

Az I-2-ben tehát a pannóniai képződményeken kívül megvan a szarmata és a sílr fáciesű mediterrán. Szerkezeti tekintetben a fúrásnak a többi inkei fúrással való egybevetése nehézségekbe ütközik, mert a nagy távolságok miatt a rétegsorok kifejlődésében bizonyos változások mutatkoznak, a kisebb összletek a különböző fúrások rétegsorában már nem ismerhetők fel. Összehasonlításra ezek szerint jóformán csak olyan jelentős szintek maradnak, mint a felső—alsó pannóniai határ és az alsópannóniai—miocén határ. Ha az egybevetést ezeknek a szinteknek a tengerszint alatti helyzetére alapítjuk — tekintetbe véve természetesen a határok megvonásánál mutatkozó bizonytalanságot —, akkor azt mondhatjuk, hogy az I-2 szerkezetileg aránylag magas helyzetű. Ez annyit jelent, hogy az I-1, I-2, I-4 és I-5 szerkezet magasabb részét jelzi, vagyis az antiklinális gerincének közelében van, míg az I-3 és I-6 a szárnyra esik.

Említettük, hogy az I-1 számú fúrás egyes alsópannóniai homok- és homokkőrétegekből kevert széndioxid- és szénhidrogéngázt tárt fel, olajnyomokkal együtt. Ez az eredmény további kutatást indított Inke környékén, úgyhogy nemrégiben az I-1 közelében, az I-1-től 1,4 km távolságban újabb fúrás — I-7 — kezdődött.

Az inkei szerkezetben mélyített fúrások ismertetése után röviden megemlékezünk azokról a kutatásokról, amelyek már nem a tulajdonképpeni DNy-dunántúli területen, hanem az azzal határos vidéken, Somogy vármegye D-i, középső és É-i részén történtek. Röviden ismertetjük tehát a kaposfői, görgetegi és igali mélyfúrásokat, s megemlítjük a fonyódszéplaki kis mélységű, víznyerés végett mélyített fúrást.

Kaposfő és *Görgeteg*: Az inkei szerkezettől K-re a kaposfői (szomajomi) gravitációs maximumon telepítette a MAORT a K-1 sz. fúrást, amely a homokos,

agyagos, márgás pannóniai képződmények alatt már 1106 m-ben elérte a szürke és szürkészöld színű, kloritos metamorfpala alaphegységet. A fúrás metamorfpalában halad tovább 1137 m-ig, amely mélységben azután a fúrás véget is ért anélkül, hogy szénhidrogéneket talált volna.

A kaposfői gravitációs maximumtól DNy-ra Somogy vármegye D-i részén Nagykorpád és Erdőcsokonya községek között a nehézségerő-mérések É—D-i tengelyű maximumot mutattak ki. A maximum legmagasabb pontja a mérések szerint Görgeteg környékére esik, úgyhogy a gravitációs maximumot, illetve a geofizikai értelmezés szerint a „szerkezet"-et Görgeteg községről nevezték el. A geofizikai értelmezés a görgetegi szerkezetet „az üledékes kőzetekben történt felboltozódásnak" vélte, bár a feltevést a szeizmikus mérések nem erősítették meg [42]. A szeizmikus mérések eredményei ugyanis arra vallottak, hogy a rétegek a szerkezet területén általánosságban DNy felé dőlnek. A felszíni geológiai megfigyelések a kérdést nem döntötték el, minthogy a felszínt tekintélyes vastagságú holocén-pleisztocén durva homok és félig kötött futóhomok takarja, s a mélyben fekvő képződmények települési viszonyaira vonatkozólag nem enged betekintést.

A görgetegi gravitációs maximumon ez ideig három fúrás mélyült, amely három fúrás a maximum hosszában helyezkedik el, Lábod (G-3), Görgeteg (G-1) és Somogyvisonta (G-2) helységek közelében. A fúrások közül legmélyebb a G-3, amely 2268 m mélységet ért el, míg a G-1 csak 2059, a G-2 pedig 2157,5 m mélységet. A G-1 és G-2 negyedkori és pliocén üledékeket keresztezett, a G-3 azonban ezeken kívül érintette a miocén üledéksor egy részét is. A negyedkori rétegsor vastagsága csekély, átlagosan 30—50 m. A pliocén már lényegesen vastagabb, minthogy vastagsága a maximum D-i részén a G-2 számú fúrásban meghaladja a 2100 métert. A pliocén rétegsorban megvan a levantikum, amelyet Sümeghy mutatott ki [40], megvan továbbá a felső- és alsópannonikum. A pleisztocén, levantei, felső- és alsópannóniai képződményeknek az egymástól való elhatárolása meglehetősen bizonytalan, minthogy a képződmények hasonlóak, s így a határok nem élesek, továbbá hogy a fúrások nem szolgáltattak elégséges kövületanyagot a pontos elhatároláshoz. A pliocén üledéksor agyagból, márgából, homokból és homokkőből áll, azonkívül vékony kavics- (levantikumban) és lignitrétegekből (a levantikumban és felsőpannonikumban). A G-1 és G-2 sz. fúrások alsópannóniai képződményekben értek véget, a G-3 azonban behatolt a helyenként kövületes miocénbe és közel 200 métert haladt benne, végül is abban fejeződött be. A miocén teljes vastagságát ezért nem is ismerjük. A miocén homokos márgából és vékony homokkőrétegből áll, azonkívül helyenként átmosott eruptív tufarétegek is előfordulnak.

Szénhidrogének a keresztezett rétegsorokban nagyon gyéren mutatkoztak: olajnyomok a miocénben, s csekély vagy jelentéktelen mennyiségű gáz a pannonikum egyes szintjeiben, aránylag nagy mennyiségű vízzel együtt.

A görgetegi fúrások alapján a terület geológiai felépítésére nézve megállapíthatjuk, hogy a pliocén — közelebbről a pannonikum — nagy vastagságú, s hogy a pannonikum alatt megvan a miocén. Különben a szerkezeti viszonyokra vonatkozólag a fúrások csak annyit mondanak, hogy a képződmények a G-3-tól a G-2 felé enyhén lejtenek; a fúrások tehát nem adnak végleges választ arra, hogy mi lehet a Dunántúl geológiai képében olyan idegenszerűen ható nagy É—D-i maximum.

Igal: Kaposvártól ÉK-re Igal környékén a geofizikai kutatások szépen zá-

ródó gravitációs maximumot mutattak ki, a szeizmikus mérések pedig a maximum oldalain dőléseket észleltek. A kedvező geofizikai indikációk alapján a vállalat az igali területen két fúrást mélyített, az egyiket (Ig-1) Igal község mellett, a másikat (Ig-2) Ráksi község közelében, közel 5 km távolságban az I-1-től. E két fúrás anyagát geológiailag Dr. Szalánczy György dolgozta fel, s e munkája rövidesen megjelenik.

Az Ig-1 fúrás a homokos, agyagos, márgás felsőpannóniai rétegsor alatt 629 m-ben felsőmediterrán *lithothamniumos* mészkövet ért el. 640,5 m-ben tufaréteget, 644 m-ben pedig olyan mészkövet, amely kellő fenntartással mezozóosnak (felsőtriász?) minősíthető. A fúrás 651 m mélységben fejeződött be az említett mezozóos mészkőben.

Az Ig-2 fúrás 1517,5 m mély, de a mezozóos alapkőzetet nem érte el. Ez arra utal, hogy a medence sziklafenekének tetején tekintélyes mélységkülönbségek vannak. Az Ig-2 szelvényében nemcsak a felső, hanem az alsópannóniai rétegsor is megtalálható, erősen márgás kifejlődésben. Az alsópannóniai üledéksor alsó márgarétegei helyenként olajnyomokat tartalmaznak. 1323 m-ben a pannonikumot szarmata márga-, mészmárga- és vékony homokkő- és konglomerátumrétegek váltják fel. Olajnyomok itt is mutatkoztak. A szarmatikum fekűjét 1387—1397 m között felsőmediterrán *lithothamniumos* mészkő képezi, majd 1397 m-től a talpig slírfáciesű felsőmediterrán következik. A jól korrelációba hozható lithothamniumos mészkő helyzete arra vall, hogy az Ig-1 és Ig-2 között a miocén rétegek déli dőlésűek. Különben a két fúrás rétegsora alapján a települési viszonyokra nézve azt a következtetést vonhatjuk le, hogy mind a miocén, mind a pannonikum transzgresszív módon települtek az alaphegységre.

Érdemesnek tartjuk itt röviden megemlékezni arról az ivóvíznyerés céljából telepített kútfúrásról (F-1), amelyet a vállalat *Fonyódszéplakon*, a Balaton-parton mélyített. Ennek a kútfúrásnak a rétegsora aránylag gazdag felsőpannóniai faunát tartalmaz. A kút 160 m mély, rétegsora felsőpannóniai homokból és agyagokból áll. A fúrásból előkerült kövületek nevei a „Kövületek jegyzéké"-ben találhatók.

A vállalat mélyfúrási kutató munkálatai DNy-Dunántúltól távol É-ra, a Kisalföld területére is kiterjedtek, s ott az ún. mihályi szerkezet területén több fúrás készült. Azoknak a fúrásoknak az adatai, amely fúrások ezen a területen mélyültek, közvetlenül nem képezik ugyan a jelen dolgozat tárgyát, mégis összehasonlítás végett célszerűnek látszik röviden beszámolni róluk, hogy a mélyfúrások adatai alapján kialakuló geológiai kép teljesebb legyen.

Mihályi: A geofizikai vizsgálatok a Kisalföld Ny-i felében DNy—ÉK csapású terjedelmes gravitációs maximumot mutattak ki, amely gravitációs maximum Répcelak vidékétől kiindulva Mihályin keresztül Mosonszentpéter környékéig húzódik. A maximumot Mihályi községről „mihályi szerkezet" néven szokták említeni.

A mihályi szerkezeten több fúrás mélyült; az M-1, M-2 és M-3 jelű Mihályi közelében, az M-4 jelű Mosonszentpéter és Bősárkány között, az M-5 és M-5/b jelű Répcelak mellett. A fúrások közül az M-4 2657,2 m mélységével jelenleg az ország legmélyebb fúrása. A fúrási szelvények alapján a szerkezet geológiai képe nagyjából kirajzolódott, s eszerint a mihályi szerkezet alapját eltemetett kristályos palatömeg képezi. A kristályos palát az M-5/b-ben 1460 m mélységben, az M-1-ben 1602 m mélységben, az M-4-ben pedig 2651 m mélységben értük el. A kristályos palára fiatal-harmadkori üledékek települtek transz-

gresszív módon. Az M-5/b számú fúrásban a kristályos palán közvetlenül vékony lajtamészkő fekszik, az M-4-ben pedig miocénkorú márgából álló vékony összlet. Mihályi környékén az M-1, M-2 és M-3 sz. fúrások szelvényeinek bizonysága szerint a kristályos palát közvetlenül az alsópannonikum üledékei borítják. A pannonikum a mihályi szerkezeten telepített összes fúrásban ki van fejlődve, mégpedig tekintélyes vastagságban: vastagsága az M-4 sz. fúrás rétegsorában közel 2500 m, a Mihályi és Répcelak környéki fúrások rétegsorában ennél csekélyebb. A pannóniai rétegsor agyagból, márgából, homokból és homokkőből áll. Az M-1 és M-5/b sz. kutakban egyes alsópannóniai homokrétegek komoly mennyiségű CO_2 gázt tartalmaznak, szénhidrogének azonban csak nyomokban fordulnak elő.

A pannonikumra levantei kavicsok. homokok, agyagok települtek, legfelül pedig holocén-pleisztocén kavicsrétegek fekszenek. A levantei jelenléte nem bizonyított és határai nem élesek.

V. Őslénytani megfigyelések

Fúrási anyagokból származó kövületek ritkán jó megtartásúak. A legfelső 3—400 m aránylag laza homokos agyagjaiban kapunk csak néha olyan kagylóhéjakat, amelyek a kőzetből kiszabadíthatók és rajtuk a zár vagy csigáknál a szájadék jellege megfigyelhető. Nagyobb mélységek esetében a keményebb kőzetből a héjak nem szabadíthatók ki, sőt a kövületek itt rendesen nem is héjasak, csak lenyomatjellegűek. Főleg *Limnocardiumok* esetében jelent ez nagy nehézséget az őslénytani vizsgálat számára, mert a subgenus-jellegek megállapításához nélkülözhetetlen lenne a zár, ill. a fogak ismerete.

Leptanodonta cfr. rumana Wenz.
(G. 2., 1493,5—1500 m)

Búbja kissé erősebben kiálló, mint e faj típusánál szokott: a *L. unioides*-nél kevésbé megnyúlt termetű és alsó oldala nem konkáv vonalú. Zára ugyan nem figyelhető meg, de termete és héjának vékonysága a genus azonosítását lehetővé teszi.

Limnocardium sp.
(L. 51. b., 156—161,5 m)

Egészen szokatlan termetű: pontosan kör alakú, lapos, kevés éles bordával. (Átmérője kb. 2 cm.)

Limnocardium prionophorum B.

Anyagainkban nem ritka ez a faj, de meghatározása nem mindig könnyű. Termete körülbelül azonos a *L. apertum*-éval, bordáinak száma ugyan valamivel nagyobb. A bordák élének bibircsezettsége nem látható mindig jól, ez a jelleg egyébként nincs is ezen alakkörben egyedül erre a fajra korlátozva: néha a típusos *L. apertum*-on is jelentkezik. Amennyire a meghatározásokban bízni lehet, a *L. prionophorum* mélyebb szintekben is előfordul területünkön, mint a *L. apertum* (más területeken tudtunkkal ilyen sztratigrafiai különbséget nem lehet e két faj szereplésében megállapítani).

Limnocardium cfr. prionophorum B.
(I. 3., 1116—1122 m)

Szép nagy, 6 cm átmérőjű példányok. A búb helyzete és alakja, a bordaszám, a bordák élének bibircsezettsége, az első és hátsó mező egymáshoz való viszonya, a hiátus (az apertura nagysága): mind középjelleget mutatnak a *L. prionophorum* és *L. apertum* között. A búb kevésbé előretolódott, mint a *L. prionophorum*nál, de kisebb, kevésbé duzzadt, mint a *L. apertum*nál. Az első-mező bordáinak száma valószínűleg 13, de az első-és hátsó-mező nem válik el élesen egymástól (ellentétben a *L. apertum*mal) s a hátsó-mező bordái is jól kiemelkedők, erősek, nemcsak vonalszerűek s alig dönthetők el, hogy melyik bordát szabad még az első-mezőhöz számítani. A bordák legtöbbjének éle igen finoman bibircsezett.

Limnocardium planum Desh. *var.*
(L. 51. b., 332—337,5 m)

A faj lényeges jellegeit mutatják: az ovális, elöl szélesebb körvonal, a búb kicsiny, nem kiálló volta, a bordák laposssága. Eltér azonban a faj típusától abban, hogy a bordák nem közvetlenül a búbtól kezdődnek, hanem valamivel lejjebb, a magasság felső harmada, negyede körül. Ez a sajátsága a Wenz-féle „*var. rumanum*" változathoz hasonló. Példányunk juvenilis, csak 1 cm hosszúságú. — Sztratigrafiai érdekessége ezen előfordulásnak az, hogy ez a faj típusánál simább alak itt is a felsőpannonikum felső részében fordul elő, s Andrusov megfigyelései alapján is e fajnál a bordázat gyengülését fiatalabb geológiai kor jelének kell venni.

Limnocardium pseudodoengingki nov. sp.
(Tab. I. fig. 12.)

(L. 51. b., 348,5—354 m és I. 3., 1116—1122 m)

Legközelebb áll a *L. Doengingki* Sinz. nevű szarmatakori fajhoz; két példányunk közül az egyik (a nagyobbik) erősen emlékeztet a *L. asaphiopsis* B. pannóniai kori fajra is.

Termete erősen megnyúlt, első része rövidebb és gyorsan keskenyedő, előre majdnem háromszögesen hegyesedő, hátsó része egyenletes szélességű, hátul kerekített, de nem keskenyedő. A búb kicsi, alig kiálló, a szélességnek első negyedébe esik. A teknő első fél hosszát foglalja el nyolc keskeny, elég erős borda; mögöttük következik három szélesebb, lapos, kevésbé kiemelkedő borda; ezek mögött az első-mező leghátulsó része sima, bordátlan. A hátsó-mező az elsőtől nem válik el élesen. A bordákon nincsenek csomók; a bordák a búb közelében igen gyengék, szinte elsimulnak.

Fajunk körvonala, termete teljesen egyezik a *L. Doengingki*-évei; bordázata is nagyon hasonló, csupán abban tér el, hogy a bordák a *L. Doengingki*-n csomókat viselnek és a búb közelében sem simulnak el. Nem lehet azonban a két faj közti eltérésnek tekinteni azt, hogy a *L. Doengingki*-nél a búbig futó bordák közé a kagylóhéj félmagassága körül olyan bordák is ékelődnek, amelyek nem jutnak fel a búbig: ez a mi alakunknál természetesen nem lehet szembetűnő, ha a bordák aránylag gyengébbek is és a búb közelében vala-

mennyien elsimulnak. Csekély eltérést jelent a két faj közt az, hogy a *L. Doengingki*-nél az első-mező elég élesen válik el a hátsótól. A *L. asaphiopsis*-nak kb. kétszer annyi bordája van, mint a mi fajunknak.

Az L. 51. b. fúrásból származó példány juvenilis, hossza csak 1 cm, az I. 3-ból származó két és egynegyed cm.

Érdekes, hogy ennél az alaknál éppen úgy, mint az előzőnél, a *L. planum var.*-nál a bordázat gyengébb, éspedig mindkettőnél a búb közelében gyengébb, mint ezen alakok medenceperemi, sekélyebb vízi rokonainál. Sőt a mi „*L. planum var.*" alakunkkal legközelebbi rokon *L. planum rumanum* WENZ változat is medencebelsőből származik, s szintén gyengébb bordázatú a faj partközeli típusánál. Úgy értelmezhetjük ezt a jelenséget, hogy a fiatal példányok a különleges környezethez, a hullámverés nélküli medencebelsőrészhez alkalmazkodva csekélyebb bordázatot fejlesztettek, azonban felnövőben előretört bennük az öröklött tulajdonság, az erős bordázatra való készség, ha azt itt az életkörülmények nem is okolták meg.

SIMIONESCU & BARBU [26] ábrái (tab. VIII. fig. 60, 63, 64) nem mutatják a *L. Doengingki* bordáit annyira csomósaknak, de viszont abban térnek el erősebben új fajunktól, hogy hátsó oldaluk egyenesen levágott, a hátsó-felső szöglet derékszög, a hátsó-alsó is majdnem az, nem pedig teljesen lekerekített.

Limnocardium Steindachneri B.

A felsőpannonikum alján és az alsópannonikum felső részében elég gyakori ez a faj. Bordázata valamivel szabályosabb, mint a romániaiaké: a kagyló középső (legnagyobb) részét öt főborda s két-két főborda között mindig két gyengébb, de maguk között teljesen egyenletes mellékborda foglalja el. Ezen (négy) szabályos sáv előtt és mögött már egyenetlenebb, szabálytalanabb a bordázás.

Limnocardium decorum F. (?)
L-51/b., 82,2—87,8 m, 128,5—134 m, B-106 etc.)

Példányaink majdnem kivétel nélkül a típusnál nagyobb számú, de keskenyebb bordákkal bírnak; bizonyos tekintetben a *L. vicinum* F. felé átmenetet mutatnak.

Limnocardium subdesertum LŐR.

Az alsó- és felsőpannonikum határa körül a leggyakoribb kövületek egyike ez. Sem termete, sem bordaszáma nem tér azonban el olyan élesen a *L. desertum*tól, mint ahogy LŐRENTHEY ábrája alapján feltételezhetnők; néha 30, 31 bordája van, s egyes, már a *L. desertum*hoz közelebb álló középalaknak tekinthető példányokon (pl. B-97., 530—536 m, U-5., 595—599,5 m) a bordaszám 32-től 35-ig ingadozik. A bordák azonban általában erősebbek, mint a *L. desertum*nál, nem vékony vonalozásszerűek.

Limnocardium aff. desertum STOL.

A *L. subdesertum*mal együtt tömegesen fordulnak elő az alsó- és felsőpannonikum határa körül változékony, a *L. desertum* alakkörébe tartozó apró *Limnocardium*ok. Igen kevés olyan akad köztük, amelyre a *L. desertum* STOL. nevet nyugodtan alkalmazhatjuk; a bordák száma rendesen kisebb e faj

típusáénál, ellenben erősebbek a bordák. Ritka a *L. desertum*énak teljesen megfelelő körvonal is: néha kerekebb, de gyakrabban inkább megnyúltabb, a búb mögött aránylag keskeny a termet. Ha a *L. otiophorum*ot létező fajnak fogadjuk el, akkor hangoztatni kell, hogy feléje minden lehetséges jellegben átmeneteket mutat a *L. desertum;* valószínűbbnek látszik azonban az, hogy a *L. otiophorum* B. nem tényleg önálló alak, hanem csak olyan *L. desertum*, amelynél a hátsó fül aránylag gyengébben kifejlődött s a bordázat hátrafelé csak kevéssé gyengül. A bordaszám 30 és 40 között ingadozik; a búb hegyes vagy tompa, néha alig töri meg az ovális körvonalat, alig áll ki. Valószínűnek tartom, hogy az ANDRUSOV-féle *L. multistriatum* is azonos a *L. desertum*mal. Nem könnyű a *L. Chyseri* B. faj önállósága tekintetében állást foglalni; hatalmas anyagunkban egyetlen olyan példány se akadt, amelyre ezt a nevet kellett volna alkalmazni; lehetséges, hogy „*L. Chyseri*" néven is csak a *L. desertum* sok változatának egyike szokott szerepelni. Sztratigráfiai önállóságot e nevek egyike se mutatott, mind az „*otiophorum*", mind a „*Chyseri*" szerepelt a pannonikum legkülönbözőbb szintjeiben.

Limnocardium chartaceum var. radmanesti GILLET
(U. 2., 1035,5—1040,5 m)

Példányunk kissé eltér ettől a ritka alaktól a bordák számában, főleg ha GILLET szövegét vesszük irányadónak (8—9 borda), ellenben GILLET ábrájával szemben (10—11 borda) már jelentéktelenebb az eltérés (12—13 borda a mi példányainkon); különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy a hártyavékonyságú héjon alig kiemelkedő, lapos bordák ábrázolása, sőt számolása is bizonytalan lehet. A faj különös termete miatt azonban a meghatározás biztosnak tekinthető.

L. kosiciforme nov. sp.
(Tab. I. fig. 3., 4.)

Mind területre, mind sztratigrafiai mélységre nagynak mondható e faj elterjedése. Hosszú ovális körvonalú, elöl alig keskenyebb, mint hátul, búbja kicsi, hegyes, de kevéssé kiálló, az első harmadba esik. Mérete (egyik az L. 51. b., 326,5—332 m-ből származó példányon) 8 mm széles, 5 mm magas; vannak azonban másfél centiméteres példányok is. Az első-mezőn 18—20 éles, kb. egyenlő oldalú háromszöges átmetszetű borda van; a bordaközök keskenyek, s nem válnak el élesen a bordáktól. A hátsó-mező bordái kissé keskenyebbek (számuk rendesen öt), a bordaközök itt szélesebbek.

Rokon alakok a *L. Okrugici* B., *L. triangulatocostatum* HALAV., *L. Kosici* B. s néhány, az utóbbihoz igen hasonló alak BRUSINA Iconographiájában. Eltér az *Okrugici*-tól nagyobb bordaszáma, kevésbé kiugró búbja, körvonalának hátul nagyobb szélessége által. HALAVÁTS langenfeldi faja (13, tab. XV., fig. 6.) is keskenyebb hátul, de szélesebb elöl, mint a *L. kosiciforme;* a *L. triangulatocostatum* leírása 6—7-tel kevesebb bordát mond, ábrája 3—4-gyel kevesebb bordát mutat, mint amennyi a mi új fajunkon látható. Egyébként a hátsó-mező a HALAVÁTS-féle fajon még kisebb és kevésbé elkülönülő, mint a *L. kosiciformen*. A *L. Kosici, L. Ducici* és talán a *L. Veselinovici* is nagyon közel állnak új fajunkhoz: a bordaszámban jelentéktelen az eltérés, csupán a hátsó-mező nagyobb, hátra-felfelé erősebben kiszögellő, az első-mezőtől élesebben elváló ezeken a BRUSINA-féle formákon, mint a mienkben. Könnyen lehetséges azon-

ban, hogy ezek az eltérések részben a juvenilisség következményei (mind apró példányok!), részben pedig a rajzok hibái, ill. túlzásai. Ezért lehetségesnek tartjuk, hogy a *L. kosiciforme* csupán kifejlett alakja a juvenilis példányban leírt *L. Kosici*-nek. Bővebb anyag vizsgálata esetleg be fogja bizonyítani, hogy a közepesen fejlett példányok a fent felsorolt alakbeli eltéréseket kisebb mértékben mutatják, s így az összefüggést bizonyítják a juvenilis és kifejlett formák közt. Ez esetben a „*L. kosiciforme*" név feleslegessé válhat. Egyelőre azonban ezt az alakot szabatosabban lehetett jellemezni, mint az Iconographia juvenilis példányait, amelyekről egyelőre az se biztos, hogy egyetlen vagy több fajnak felelnek-e meg.

Limnocardium aff. Stoosi-Kosici B.

(L. 35., 1430 m, L. 51. b., 555,5—561 m és 598—603,5 m, L. 72., 1587—1593,5 m)

Különböző sztratigrafiai szintekből származó, különböző bordaszámú apró *Limnocardium*ok ezek, amelyeket ezen alakkör tisztázatlan volta miatt nem lehet biztosan azonosítani. Nem valószínű, hogy mind csak a *L. kosiciforme*-nak juvenilis példányai lennének, mert a bordaszámban jóval nagyobb ingadozást mutatnak, mint amennyire a kifejlett *L. kosiciforme* bordaszáma variál.

Limnocardium Abichi R. H.

(Tab. I. fig. 1., 2.)

(L. abichiforme G. K.)

R. Hoernes *L. Abichi*-ábrája [14] és Gorjanovic—Kramberger *L. abichiforme*-ábrája [12] olyan erősen eltérnek egymástól, hogy e fajok elválasztását bőven megokolnák. Ezzel szemben a két leírásban már jóval kisebbnek találjuk az eltérést. A Hoernes-féle faj Taman pontusi rétegeiből származik. Jellegei: a búb erősen előretolódott, az első mezőn 8—10 borda van, a bordaközök a perem felé erősen kiszélesednek, főleg a középső és hátsóbb bordák közei; a széles bordaközökbe a disztális részen néha rövid (a perem közelében meg is szűnő, a búb felé folytatással egyáltalán, még gyenge vonalka alakjában se bíró) mellékbordák ékelődnek; a hátsó mező jól elválik az elsőtől, rajta borda sokszor egyáltalán nincsen, vagy legfeljebb 2—3 gyenge borda lép itt fel.

Gorjanovic „*L. abichiforme*" alakja a horvátországi alsópannonikumból állítólag abban térne el, hogy bordáinak száma nagyobb, az első-mezőn 9—11, a hátsó- mezőn 3, s ezek erősebbek is a *L. Abichi*-énál; az első- és hátsó-mező kevésbé élesen válik el egymástól. Gillet külön hangsúlyozza, hogy a *L. abichiforme*-nál nem lépnek fel közbülső bordák.

A két név szinonim voltát, illetve a román—délorosz alaknak a magyar—horvát alakkal való szoros kapcsolatát Strausz 1942-ben hangsúlyozta. A fúrási anyagokban mérhetetlen tömegben szerepel ez a kövület; változékonyságát jól megfigyelhettük. Az első- és hátsó-mező egymástól való elválása tulajdonképpen nem jelent mást, mint a hátsó bordák viszonylagos erősségét — ez pedig eléggé ingadozik példányaink közt, főleg pedig változik az egyedfejlődés folyamán is: juvenilis példányoknál erősebben elválik a hátsó-mező, a kifejlett-eken kevésbé. A hátsó-mező bordázottsága is némileg változik a növekedés folyamán: a juvenilis példányokon mindig látszik több vékony vonalszerű

borda, a felnőtteknél kevesebb, de erősebb bordát találunk; egyúttal a hátsómező viszonylag csökken, keskenyedik a példány növekedésével. Az első-mező bordái a juvenilis példányokon mind egyenlően keskeny bordaközöket határolnak; növekedés folyamán a középső és hátsó bordák egyre távolodnak szomszédaiktól, közeik folyton szélesednek (az egyéni ingadozás azonban e jellegben is elég nagy). Az első-mezőn a bordák száma 8-tól 12-ig változik. Ahol egy-egy fúrási magból gazdagabb anyagot kaptunk, számoltuk a különböző bordaszámú példányok gyakoriságát; az első- és hátsó-mező bordáit összesítve számoltuk, főleg azért, mert az esetek többségében egy-egy bordát tetszés szerint lehetett volna első- vagy hátsó-mezőhöz számítani. Így az összes bordák száma a következő:

11 a példányok 10%-ánál
12 a példányok 40%-ánál
13 a példányok 33%-ánál
14 a példányok 14%-ánál
15 a példányok 3%-ánál

Eszerint a bordaszám átlaga ténylegesen nem nagyobb, mint a tamani alakoknál, csakis a hátsó-mező bordáinak erősségében van különbség; ez se élesen elhatárolható, hanem csak fokozati. A mellékbordák közbeékelődése ismételten előfordul a mi példányainknál is: pl. I. 6., 2059—2064 m-ben.

A tamani és magyarországi alak közti kapcsolatot még jobban kihangsúlyozza az, hogy a romániai alsópontikum *(L. Abichi* néven szereplő) megfelelő formája részben egyesíti a két szélső alak tulajdonságait: a hátsó-mező jellege a mieinkkel azonos, az első-mező bordaszáma inkább a tamaniaknak megfelelő. Igaz ugyan, hogy termete, körvonala tekintetében a romániai *L. Abichi* egyaránt eltér mind a tamani, mind a magyarországi rokonától: karcsúbb, megnyúltabb s főleg búbja kevésbé tolódott előre. Ezen az alapon legalább annyira jogos lenne a romániai *L. Abichi*-k elválasztása a tamaniaktól, mint a magyarországiakra a külön név alkalmazása. A nómenklatúrát azonban nem tesszük áttekinthetőbbé, s sztratigrafiai célt se szolgálunk vele, ha egymásba átmenő változatoknak minél több külön, helyi nevet adunk. Ilyen szempontból talán az lenne egyik lehetséges nómenklatúrai megoldás, ha a „*L. Abichi*" fajnév mellett három különböző változatnevet alkalmaznánk a tamani, romániai és magyarországi példányokra; magunk azonban minél kevesebb név használatát, jelen esetben egyszerűen a *L. Abichi* nevet ajánljuk.

Limnocardium aff. Abichi R. H.
(B. 120., 1107—1113 m)

Körvonala kevésbé megnyúlt, a búb kevésbé előretolódott, mint a típusos *L. Abichi*-nál; a középső bordák között is aránylag nagyon keskeny közök vannak; a teknők a rendesnél domborúbbak. Általában tehát azt mondhatnók e formáról, hogy a *L. Abichi* fajnak jellegeit kisebb mértékben bírja a típusnál, mintha e faj kialakulásának folyamatában egy alacsonyabb lépcsőt képviselne, mint a megszokott *L. Abichi*-példányok: tehát mintha őse lenne a *L. Abichi*-nak. Előfordulási mélysége ezt a lehetséges feltevést csak részben támogatja: kétségkívül nagyobb sztratigrafiai mélységből származik itteni példányunk, mint amelyik szintben a *L. Abichi* legnagyobb tömegben található, de ténylegesen előfordul típusos *L. Abichi* még ennél mélyebb szintben is.

Limnocardium nov. sp. aff. budapestinense Lőr.
(Tab. II. fig. 23, 24)
(L. 35., 1430 m)

A lovászi mezőn az alsópannonikum mélyebb részében fordul elő ez a különös új alak. Sajnos, valamennyi példány sérült és erősen elnyomott, ezért nem látszott célszerűnek a névadás és lehetetlen az összes jellegek pontos rögzítése. Legközelebbi rokonai valószínűleg a *L. budapestinense* Lőr., a *L. Abichi* R. H. és a *L. Budmanni* B. A *L. Abichi*-énál több a bordája: 18—20, körvonala még aszimmetrikusabb, hátsó része szélesebb, a búb erősebben előretolódott, a bordaközök egyenletesebbek. Bordái valószínűleg valamivel keskenyebbek, élesebbek, mint a *L. budapestinense*-nél, de az összehasonlítás bizonytalan azért, mert a Lőrenthey-féle alak nyilván juvenilis, a mienk pedig héjtalan.

Limnocardium Lenzi R. H.
(Tab. I. fig. 5, 13)

Alsópannonikumunk alsó és középső részének egyik leggyakoribb faja ez. Hoernes R. ábrái alapján [14] se ezen faj pontos meghatározását, se a *L. syrmiense*-hez való viszonyát nem rögzíthetjük. A fúrási mintákból előkerült anyagban ilyen nagy termetű fajból érthetően nem sok jó megtartású teljes példányt kaptunk ahhoz, hogy változékonyságáról teljes képet adhassunk. Mégis bizonyos valószínűséggel tételezhetjük fel, hogy nemcsak a mi anyagunkban hiányzik teljesen a „*L. syrmiense* R. H." alak, hanem ez a faj nem is létezik: azonos a *L. Lenzi*-vel, annak juvenilis, vagy egyszerűen a disztális (a búbtól távolabb eső) héjrészek letörése után visszamaradó csonka példányaival azonos. Példányaink csaknem mindig laposra nyomottak, de némelyiken így is megítélhető, hogy a teknők eredetileg elég domborúak lehettek (pl. B. 28., 1103 m). Körvonala ovális, elöl alig keskenyebb, mint hátul, felső pereme kevéssé ívelt, majdnem egyenes, hátsó oldala a szabályosnál (félkörös vonalúnál) csak igen kevéssel tompítottabb. A búb alig tolódott előre, legfeljebb kétötöd hosszig (egyharmadig sose). A legnagyobb magasság a héj szélességének hátsó kétötödébe esik; a szélesség : magasság aránya rendesen 1,5 : 1. A bordák száma 19-től 24-ig változik, leggyakrabban 22. Néhány olyan példányt is találtunk, ahol 25 volt a bordák száma, de az átlagnál gyengébbek a bordák. A bordák közül a középsők és a hátsók elég egyenesek, az elsők erősen ívelten. Középen állnak sűrűbben a bordák, elöl és hátul ritkábbak. A bordák igen keskenyek a bordaközökhöz képest, élesek és igen alacsonyak. Bizonyos csekély változékonyság azonban ebben is tapasztalható: kivételesen a bordák kevéssel vastagabbak, a perem felé majdnem elérik a bordaköz szélességét. Az erősebb növedékvonalak metszésénél a bordák éle finoman bibircsezett lehet. Kivételesen fordul elő (pl. B. 4., 976 m), hogy a perem közelében a bordák közé egy-egy a peremtől csak fél vagy egy centiméterig húzódó (a búb közeléig se érő) borda ékelődik közbe, pontosan a bordaköz fél szélességébe; azonban az ilyen csonka borda nem gyengébb a rendes, végigfutó bordáknál.

Limnocardium aff. Lenzi R. H.
(I. 6., 2235,5—2241,5 m)

Bordái a típusnál kövérebbek, főleg a perem felé. Mivel példányaink csak kőbelek, ill. lenyomatok (valamennyi *L. Lenzi*, ill. *Lenzi*-hez hasonló kétes alak esetében is), a bordaszélesség tekintetében nem vonhatunk nagyon messzemenő következtetéseket. Mégis nagyon valószínűtlennek kell tartanunk, hogy olyan széles bordájú, keskeny bordaközű alak, mint GILLET [11] V. tábla, 21. ábrája, a *L. Lenzi* faj keretébe illeszthető legyen; a bordák szélességén kívül eltér ez a faj típusától abban is, hogy a hátsó mező élesebben elválik az elsőtől; az utóbbi tulajdonság miatt nem azonosítható ezen inkei példányunk se a GILLET-féle ábrával. Bizonyos hasonlatosságot mutat GILLET ábrája a lentebb tárgyalandó „*L. Maorti*" új fajjal.

Limnocardium aff. Lenzi R. H.
(H. 6., 1439—1446 m)

Hátsó oldala túlságosan rövid és aránylag keskenyen lekerekített, hátsó bordái gyengébbek és kissé íveltek, kissé szétlapultak. Bizonyos tekintetben a *L. Riegeli*re is emlékeztet.

Limnocardium Pappi STR.
(Tab. I. fig. 6—10., tab. II. fig. 22.)

Ez a Magyarszentmiklósról (S-i. mélyfúrásból) leírt faj a DNy-Dunántúlon elég gyakori, majdnem minden területegység fúrásaiban megtaláltuk. Az alsó—felsőpannóniai határ közelében gyakori, de előfordul egy-két példány mélyebb és magasabb sztratigráfiai helyzetben is. Egyes, rosszabb megtartású példányait nehéz a *L. Majeri*-tól megkülönböztetni, de átmenetek ténylegesen nincsenek e két faj között. — E faj varietásait mutatják az I. tábla, 7., 8., 10. ábrák.

Limnocardium nov. sp. aff. Pappi STR.
(Tab. II. fig. 21.)
(L. 21., 1404—1410 m)

Csupán egyetlen teknőpár lenyomata áll rendelkezésre ebből az alakból, ezért tekintünk el a névadástól. Megnyúlt ovális körvonalú, alig kiálló búbbal az első mezőn 27—28 keskeny, lapos hátú bordával, amelyeket keskeny bordaközök választanak el; a hátsó mező nem válik el élesen, itt is néhány gyenge borda figyelhető meg. A legközelebbi rokon alak a *L. Pappi* STR.; ettől abban tér el, hogy oválisabb körvonalú (a *L. Pappi* inkább *oblongum*-szerű), bordáinak száma nagyobb, a hátsó-mező nem válik el olyan határozottan az elsőmezőtől, mint a *L. Pappi* esetében; a hátsó-mezőn gyenge bordák vannak ezen új alaknál, míg a *L. Pappi* hátsó-mezeje csak finom vonalazást mutat. A *L. pseudocatillus* bordaszáma kisebb.

Limnocardium Maorti nov. sp.
(Tab. II. fig. 16, 17, 25)

(L. 21., 1405 m, L. 35., 1430 m, L. 52., 1485,5—1491 m, L. 58., 1455—1459,5 m, L. 65., 1539—1547 m, L. 72., 1587—1593,5 m, L. 91., 1406—1412 m, L. 92., 1487—1493 m és 1496—1502 m, S. 2., 2086,8—2092,7 m)

A lovászi olajmezőn az alsópannonikum alján igen gyakori ez az érdekes új faj; a magyarszentmiklósi 2. sz. fúrásból (hasonló szintből) egyetlen példány származik. A Dunántúlon előforduló összes pannóniai kori *Limnocardium* közül ez az a faj, amelynek egész habitusa a „kaspi" típussal leginkább egyezik; sajnos, a záros perem, a fogak nem figyelhetők meg (kizárólag lenyomatokat tartalmazó) anyagunkon, s így a „kaspi-rokonság" csak feltevés.

Körvonala oválishoz közelálló, csupán a felső és első, valamint a felső és hátsó peremek találkozásánál szögellik ki kissé; a búb elég széles, de nem kiugró, az ovális körvonalat alig töri meg; a szélesség egyharmada és kétötöde közé esik. Az első-mezőn 27—29 borda van; a bordák kb. félkör átmetszetűek, sima felszínűek; a bordaközök élesen elválnak a bordáktól s velük egyenlő szélesek vagy csak kevéssel keskenyebbek. A hátsó-mező keskeny, jól elválik az első-mezőtől, 5—6 gyenge, vékony borda díszíti.

Legközelebb állnak hozzá a kamisburuni *L. subcarinata* és *L. subincerta*, távolabb állnak, de egyes jellegekben emlékeztetnek rá a *L. pseudocatillus* Barb. és a *L. Pappi* Str., s kismértékben még Gillet-nek egy verciorovai, „*L. Lenzi*"-nek minősített, de a *Lenzi* fajtól a bordázat jellegében határozottan eltérő példányról adott ábrája [11, V. tábla, 21. ábra]. Új fajunk mind a *L. subcarinatától*, mind a *L. subincertától* lényegesen eltér abban, hogy hátsó része szélesebb, mint azoké; bordaközei szélesebbek, hátsó mezeje keskenyebb, búbja előretolódottabb; körvonala oválisabb, mint a *L. subincertáé*, azonkívül bordái keskenyebbek, mint a *L. subcarinata* bordái.

Dreissensiomya cfr. croatica B.
(D-4., 1039—1041,5 m)

Példányunk eltér a faj jellegeitől abban, hogy búbja véghelyzetűbb. Emlékeztet a kamisburuni *D. aperta* fajra is. E két faj *(D. croatica* és *D. aperta)* elválaszthatóságát is kétesebbnek mutatja ilyen, középalaknak nevezhető példány létezése.

Congeria Partschi var. Maorti nov. var.
(Tab. I. fig. 14, 15, tab. II., 19, 20)

Az alsópannonikum középső részének, a szénhidrogéneket tartalmazó rétegcsoportnak egyik leggyakoribb és legjellemzőbb kövülete ez. Megvan a lovászi, budafai, magyarszentmiklósi, újudvari, hahóti és görgetegi fúrásokban, összesen 65 fúrómagban, általában nagy példányszámban. A vállalati fúrásokkal kapcsolatos régibb faunalistákban számos különböző néven szerepelt: *C. subglobosa, C. Markovici, C. zagrabiensis, C. ornithopsis*, kivételesen *C. Czjzeki* és *C. Partschi* s még egy-két ritkább néven. Ennek dacára azt mondhatjuk róla, hogy variabilitása nem nagyobb a *Congeria*-formák átlagáénál.

Körvonala ritkán rövid ovális, néha megnyúlt ovális, kivételesen alacsony trapézszerű (a *C. subglobosára* emlékeztető), uralkodólag azonban hosszúkás-

négyszögletes (romboidhoz közelálló trapéz): a felső és hátsó perem egymással 110—120 fokos szöget zár be, a hátsó-perem és az alsó-perem hátsó részének szöge 70—80 fok körüli, az alsó-perem alsó és felső részének szöglete a legkevésbé határozott, mert ezek a peremrészek kissé ívelt vonalúak, de kb. 100, 110 foknak felelhet meg; a búbnál a felső-perem és az alsó-perem (e genusnál ti. hiányzik az első-perem) 60—70 fok körüli szöget képez. A szögletek közül a búb, s a felső- és hátsó-perem közti szöglet a legkevésbé lekerekített, a hátsó- és alsó-perem közti szöglet már kerekítettebb, az alsó-perem alsó és felső része közt szögletnek alig nevezhető ívelt az érintkezés. Ebben a (romboid-szerű) termettípusban legszélsőségesebb példány a B-7 fúrásból, 1163,5—1168,7 m mélységből került ki: ennél a szemben fekvő oldalak majdnem párhuzamosak, a szögek fent és lent egyaránt 80 és 100 fokosak; a romboid hosszúságának és szélességének aránya 3 : 2. — A hátsó perem mindig hosszabb, mint a felső, rendesen 3 : 2, kivételesen 2 : 1, a D-1, 1560—1565 m-ből származó *C. Partschi*-példányon 5 : 4.

A gerinc alakja eléggé változó, de mindig kevésbé éles, mint a típusos *C. Partschi*nál; rendesen a hasi mező felé egyenletesen ereszkedik, a háti mező felé meredeken esik: ritkábban mind a hasi, mind a háti mező felé meredeken válik el, majdnem taréjszerű, de ilyenkor se éles; néha majdnem elmosódó.

A gerinc helyzete is változó: rendesen csak kevéssel tolódott a gerinc a felső és hátsó oldal felé (a hosszúság közepe körül kb. 2 : 3 arányban); néha erősebben hátratolódott (1 : 2 arányban); csak kivételesen esik pontosan középre.

A búb csak kevéssé becsavarodott.

A héj domborulata valószínűleg elég ingadozó lehetett, az összenyomódás, lapítás miatt azonban ez nem állapítható meg teljes biztossággal. Valószínű, hogy egy teknő domborúsága (vastagsága) legfeljebb egyharmada, de legalább egyhatoda a hosszúságnak. A domborulat elosztása hosszirányban ritkán egyenletes, körívszerű; gyakrabban a búb közelében duzzadtabb, hátrafelé enyhén, majdnem egyenes vonalban ereszkedik. Ezt a jelleget látszatban azután még fokozza az a tény, hogy a búb körül vastagabb, erősebb a héj, s jobban ellenáll az összenyomatásnak, mint a disztális részen, ahol a vékonyabb héj könnyebben összenyomódik.

Eltérései a *C. Partschi* Hörn. fajtól a következők:

1. búbja karcsúbb;
2. termete karcsúbb e faj átlagánál, a leírt példányok közül a legkarcsúbbakéval (pl. Andrusov 1, tab. XII., fig. 7.) egyezik;
3. a felső és hátsó oldal aránya változatunknál rendesen 2 : 3, néha 1 : 2, míg a típusos *C. Partschi*nál 3 : 4-től 1 : 1-ig;
4. a héj kevésbé domború;
5. jóval tompább a gerinc;
6. a gerinc közelebb esik a középhez (a *C. Partschi* gerince a hátsó oldal közelébe tolódott);
7. a pseudolunularis él egészen gyenge.

Eltérései a *Congeria Markovici* fajtól:

1. felső pereme aránylag rövidebb;
2. gerince tompább, mint a *C. Markovicié*;
3. hátsó oldala sose homorú;
4. a felső és hátsó peremek érintkezésénél nincsen fülszerű kiszögellés.

Bár e változat egyes jellegekben közelebb áll a *C. Markovici*hoz, mint a *C. Partschi*hoz, „középalaknak" vagy „átmenetnek" a két faj között egyáltalán nem tekinthető, mert lényeges tulajdonságaiban egyaránt eltér mindkettőtől.

A *C. subglobosa*ra csak a juvenilis példányok emlékeztetnek erősebben. — A *C. zagrabiensis* búbrésze keskenyebb, gerince jóformán nincs is, a felső perem hossza pedig mindig nagyobb a hátsó peremnél. Elnyomott, hiányos példányok esetében, főleg, ha a búbrész hiányzik s a disztális rész laposra nyomott állapotban van, e fajjal — a *C. zagrabiensis*sel — téveszthető leginkább össze a *C. Partschi var. Maorti*.

Új változatunk eltérései a *C. Partschi*tól (és a *C. Markovici*tól is) egyszerűbb, a genusz általános jellegeitől kevésbé eltérő, primitívebb formát jelentenek. Nem olyan értelemben varietasa ez a *C. Partschi*nak, hogy annak általános faji jellegeihez többletként adódik a *var. Maorti*nál még egy-két további, különleges jelleg: ellenkezőleg, azok a jellegek, amelyek a *C. Partschi*t önálló fajjá teszik, csökkent mértékben vannak meg változatunkon. Talán feljogosít ez arra, hogy változatunkat a *C. Partschi* ősének tekintsük: ez a régibb, a medence belsejében, nyugodt vízben, iszapos feneken élő változat az egyszerűbb, vékonyhéjú, közel háromszöges termetű ősibb *Congeriák*tól csak kevéssé tért el, kissé zömökebb lett és felső oldala a hátsóhoz képest rövidült, gerince kissé szélesedett. Amikor azután ez az alak a medence széleinek sekély, hullámveréses vizeibe, durvább szedimentumot tartalmazó területekre is kivándorolt, akkor héját tovább kellett erősítenie: gerince élesedett, búbja erősebb, héja vastagabb, egész termete zömökebb lett, s a pseudolunularis él erősödése is növelte a héj szilárdságát. — Nem mond ellent ennek a feltevésnek a sztratigrafiai elosztás sem: a *C. Partschi var. Maorti* az alsópannonikum középső részében fordul elő csak tömegesen, az alsópannonikum felső harmadában már jelenléte kétséges. Ezzel szemben a *C. Partschi* (pl. tab. II. fig. 18) az alsópannonikum felső részében gyakoribb.

Congeria cfr. subglobosa Pa.
(B. 61., 1099—1104,5 m)

Egyetlen sérült példányunkon főleg a pseudolunula horpadása jelenti a *C. Partschi*tól való eltérést; termete is zömökebb, de azért nem annyira kockaszerű, mint a *C. subglobosa* típusa.

Congeria cfr. Markovici B.
(B. 109., 1135—1140,5 m)

Körvonala háromszöges, a búb igen karcsú, a felső és hátsó perem érintkezése teljesen szögletes, nem kerekített; a hátsó oldal felső részének kissé konkáv (horpadt) peremvonala jól megfigyelhető. Ellenben a gerinc jellege az összelapítás miatt nem elég határozott, az alsó héjrész sérült, s az alsó és hátsó perem túl hegyes szögben érintkezik, itt a teknő túl karcsú. (Igaz ugyan, hogy Andrusov: 1, XII. tábla, I. ábrája is ilyen karcsú alsó részt mutat.)

Congeria rhomboidea HÖRN. *var.*
STRAUSZ 35, p. 77—78. L. 51. b., 332—446,5 m, S. 2., 942—948 m)

Több jó megtartású példány lényegében ugyanazokat a jellegeket mutatja, mint a nyárádi változat (1. c.), ugyanolyan eltéréseket mutat a délkeletdunántúli és horvátországi típusos *C. rhomboideától*. Mégis változékonysága valamivel nagyobb, s van olyan példány is, amelyen az alsó perem felső részének konkáv vonala és az első (mellék-) gerinc erős kifejlődése csökkenti a faj típusától való eltérést; másrészt olyan példányt is találunk, amelyik valamivel közelebb áll (főleg a teknő csekélyebb domborúsága és a gerincek elmosódottabb volta miatt) a *C. subrhomboidea*, sőt *C. rumana*hoz is.

Előfordulási helyére vonatkozóan itt is hangsúlyozni kell, hogy a *C. balatonica*val együtt, ugyanazon fúrómagokban fordul elő!

Congeria cfr. zagrabiensis B.
(B. 106., 548—554 m)

Mint a *C. Partschi var. Maorti* tárgyalásánál említettük, a régebbi faunalistákban *C. zagrabiensis* néven szerepelt néha ez az új *Partschi*-változat. Főleg a rosszabb megtartású példányok esetében hibázható el a meghatározás. Néhány olyan töredék van is anyagunkban, amelynek a *C. zagrabiensis*sszel való azonosítását teljesen bizonytalannak kell tartanunk (L. 1., L. 51. b., B. 106., B. 117., S. 2. fúrások anyagaiból); a B-106, 548—554 m-ből származó három elég jó megtartású példány azonban közelebb áll a *C. zagrabiensis*hez: termetük nem romboid, hanem megnyúlt deltoidszerű (háromszögeshez közeledő), a felső perem hosszabb, mint a hátsó, gerinc nemigen alakult ki rajtuk.

Congeria banatica R. H.

Az alsópannonikum leggyakoribb kövületeinek egyike: legnagyobb tömegben az alsópannonikum közepén fordul elő, az alján ritka, az alsópannonikum legfelső 150—300 méter vastagságú részében hiányzik vagy nagyon ritka.

Példányaink a szokott változatosságot mutatják a körvonal és domborúság tekintetében; e változékonyság nem látszik összefüggni sztratigrafiai vagy fáciesviszonyokkal.

A körvonal az ovalistól a háromszögig váltakozik; hol a búb felé eső része, hol a disztális része aránylag szélesebb. A hátsó és felső perem találkozásánál néha egészen fülszerűen kiugró részt (szárnyat) találunk, a hátsó perem e kiszögellés alatt konkáv vonalú lehet; más példányoknál ellenben a felső és hátsó perem folyamatosan, enyhe ívben, kiszögellés nélkül megy át egymásba, s a teknő itt egyáltalán nem szélesedik ki számottevően. A gerinc néha igen magas, éles, erősen kiálló taréjjal; máskor a gyenge, alacsony gerincnek csak a búbközeli vagy csak a disztális részén van határozott taréj. A gerinc helyzete is változó: hol középen, hol erősen ventrális helyzetben van, néha kissé a dorzális peremhez közeledik; hol egyenes, hol erősen S-alakba hajlott. A búb becsavarodottsága és a ventrális rész felé hajlása is különböző fokú lehet. A domborulat megoszlása szélességi irányban csak annyiban ingadozik, hogy a gerinc nem mindig esik középre; de a héj lejtése a gerinctől a dorzális és ventrális oldal felé kb. egyforma. Ellenben a növedékvonalak a gerinc mögötti részen gyakran mutatnak kis megtörést, s a megtörési helyek a disztális részen

egy, a gerinccel majdnem párhuzamos, a kagyló hosszúságának közepe felé azonban már eltűnő (a búb közelébe nem nyúló) vonalat — mintegy másodlagos gerincet — adnak, amely azonban nem emelkedik ki a héj felszínén. Emlékeztet ez a *C. triangularis* másodlagos bordájára, de a *C. banaticá*é még akkora kiemelkedést se mutat.

Egyik példányunk (B-110., 1131—1135 m) látszólag kétbordás; természetesen azt kell feltételeznünk, hogy csak az összepréselődés következtében torzulásként keletkezett a második gerinc. Körvonal tekintetében legszélsőségesebb példányunk (L-58, 1455—1459,5 m) széles deltoid alakú, bizonyos tekintetben a *C. zagrabiensis*re is emlékeztető. A *C. Lőrentheyhez* áll közel az L-51/b, 670—675,5 m mélységből származó egyik példány: magasan kiálló, de nem éles gerincétől előre és hátulra is egyenes vonallal ereszkedik egészen a perem közepéig a teknő, tehát keresztmetszete magas háromszög.

Congeria aff. banatica R. H.

(B-94, 690—696 m, az alsópannonikum legfelső része, L-51/b, 670—675,5 m, az alsópannonikum felső része, B-64, 1489—1492 m, az alsópannonikum alsó része)

Amint az előbb említettük, az alsópannonikum legfelső részében biztosan azonosítható *C. banaticát* csak kivételes esetben (L-50., 700—705 m) találtunk. Akad azonban kevés olyan példány, amelynél a gerinc kevésbé éles, s amelyen tarajszerű borda nincsen. Ezeknek a termete egyébként egyezik a *C. banatica* termetével. Ilyen a B-94 fúrásból származó példány; ilyen magas sztratigrafiai helyzetben aránylag gazdag kövületanyagban egyetlen típusos és kevés a *C. banaticá*hoz közelálló, de a faj jellegeitől elég jelentősen eltérő példány akadt: ez is igazolja, hogy e faj már kivesződben volt, amikor még az alsópannóniai fauna egy része (főleg a *L. Abichi)* még nagy tömegben élt; különben példányainknak taréjmentessége is azt a feltevést támogatja, hogy a *C. banatica* virulenciája megszűnt: kis példányszámban is csak atipikus egyedek élhettek még az alsópannonikum felső részében.

Az L-51/b. fúrásból valamivel mélyebb szintből, de még mindig az alsópannonikum felső részéből került elő kevés ilyen gyenge vagy hiányzó taréjú példány. Ellenben a B-64-ből éppen a pannonikum legaljáról származik szintén taréj nélküli, gyengén kifejlődött élet mutató, de egyébként a *C. banaticá*val egyező példány. Ezt a *C. banatica* ősének minősíthetjük, ha a fajalakulási folyamatok irreverzibilitását nem fogadjuk el fenntartás nélkül.

Pisidium sp.

(L-52, 1485,5—1491 m)

Míg a felsőpannóniai rétegsorban csak a *Pisidium Krambergeri* és *P. priscum* alakkörébe tartozó fajokat találunk, addig az alsópannonikum alján ezektől eléggé eltérő, valószínűleg két különböző fajnak megfelelő *Pisidium*ok fordulnak elő. Az egyik kerekebb, a másik oválisabb; héjuk nagyon vékony s erősen domború lehetett, mert az összelapítás következtében sokszorosan megrepedezett és szétnyílt, szinte legyezőszerűvé. A genusz azonosítása is csak a körvonal jellege alapján történhet, mert a zárból semmi se ismerhető fel; erős oldali fogaknak nem látszik nyoma.

Micromelania Klaici B.

Az alsópannonikumnak horizontális és vertikális elterjedésében is egyik legközönségesebb és legjellemzőbb alakja. Termete e genusz átlagához viszonyítva igen nagy, gyakran 3 cm-nél nagyobb. Héja vékony, s ezért az utolsó kanyarulat összenyomódás következtében néha (a spirális vonalzásra merőleges) bordaszerű duzzanatokat, illetve kiemelkedéseket és horpadásokat mutat; ezekkel azonban néha jól látható repedések is együtt lépnek fel, úgy, hogy tényleges bordákkal nem téveszthetők össze. Ilyen példányok vannak a következő fúrási mintákban: L-35, 1430 m, L-52, 1485,5—1491 m, L-58, 1455—1459,5 m, L-72, 1587—1593,5 m.

Micromelania cfr. Klaici B.
(L-92, 1487—1493 m, I-6, 1021 m)

Az L-92-ből származó példányon nemigen látszik a spirális vonalazás, de valószínűleg csak a rossz megtartás következtében. Az inkei alak még hosszabb és karcsúbb e faj típusánál, de azért aligha választható el tőle.

Micromelania aff. Klaici B.
(L-51/b, 566,5—572 m, B-4, 1023 m)

Spirális díszítő vonalainak száma kisebb, mint a *M. Klaici* faj típusánál.

Limnaeus croaticus G. K.

Valószínű, hogy töredékes, biztosan nem meghatározható *Limnaeus*aink egy része ezen horvátországi alsópannoniai fajjal azonos.

Limnaeus sp.
(L-51/b, 670—675,5 m, D-1, 1647,5—1651,5 m)

Gömbölyded termetű, hirtelen növekedő kanyarulatokkal, közepes nagyságú spirával; az utolsó kanyarulaton erős, kissé ívelt (a növedékvonalakéval körülbelül azonos lefutású) bordákkal, spirális díszítés nélkül; a bordák száma valószínűleg 8—10.

Planorbis tenuistriatus G. K.

Minthogy a *Planorbis*ok a mélyebb pannóniai fúrómagokban majdnem kizárólag csak egy lappá nyomva figyelhetők meg, vékony héjuk ki nem preparálható, s így meghatározásuk rendesen bizonytalan. Több példány díszítése emlékeztet a *P. tenuistriatus* fajra, de a vonalazás erőssége kissé változó, s a nevezett faj variabilitásáról nem sokat tudunk: pl. a valamivel erősebb vonalozottságú *P. nematophorus* B.-hez való viszonya se tisztázott.

VI. A DNy-dunántúli pannonikum szintezése

A fekű és a fedő

A sztratigrafiai szintezés legfontosabb problémája anyagunkban az alsópannonikum megkülönböztetése a felsőpannonikumtól. Ezt igen kevés kövületmentes réteg kivételével, minden fúrásban kielégítő biztossággal meg is oldottuk. Az alsópannonikumon belül annak felső, olajat csak kivételesen tartalmazó részét már bajosabb pontosan elhatárolni a fauna alapján.

Mélyfúrásaink pannonikumában három jellemző faunát találtunk sorrendben alulról felfelé:

a) Congeria banatica, C. Partschi var. Maorti, Limnocardium Lenzi és *Limnocardium Abichi* gyakorisága által jellemzett faunák.

b) A *Limnocardium Abichi*s fauna *(Limnocardium Lenzi* és *C. Partschi var. Maorti* nélkül),

c) A *Congeria balatonicá*s fauna.

a) Az alsópannonikum középső és alsó, tehát legnagyobb részét foglalják el a *Congeria banaticá*s, *Limnocardium Lenzi*s faunák. Leggyakoribb fajok ebben a következők:

Limnocardium Lenzi R. H.
Limnocardium Abichi R. H.
Congeria banatica R. H.
Congeria Partschi var. Maorti BARN. & STR.
Boskovicia Josephi B.
Micromelania Klaici B.
Limnaeus pl. sp.
Valenciennesia Reussi NEUM.
Planorbis tenuistriatus G. K.

Ezeken kívül még 30 faj fordul elő ebben a rétegcsoportban. E fauna gazdagsága lefelé fokozatosan csökken, de jellege lényegében nem változik.

A lovászi mezőn a rétegcsoport alsó részében az alsópannonikum talpa fölött 150—190 m-rel különös, kövületgazdag pad található, amelyben a felsorolt fajokon kívül

Limnocardium nov. sp. aff. Pappi STR.
Limnocardium nov. sp. aff. budapestinense LŐR.
Limnocardium aff. Lenzi R. H.
Limnocardium aff. Abichi R. H.

érdekes új, vagy legalább is az alsópannonikumban megszokott típusoktól jelentősen eltérő formák fordulnak elő, főleg azonban nagy tömegben található egy, a kaspi vidék *Limnocardium*aira emlékeztető új faj:

Limnocardium Maorti nov. sp.
(Tab. II. fig. 16., 17., 25.)

b) A *Congeria banaticas, Limnocardium Lenzi*s rétegek felett elég élesen eltérő faunát találunk, amelyben a *Limnocardium Abichi* uralkodik, tehát olyan faj, amely az alsópannonikum középső részeiben is elég gyakori. A *L. Abichi* mellett azután több olyan *Limnocardium* fordul elő (a *L. apertum* MÜ. és a

L. desertum STOL. alakköréből), amely megvan a felsőpannóniai rétegekben is. Hiányzik itt az alatta levő gazdag faunáknak legtöbb jellemző faja. Nem találtunk itt biztosan azonosítható *Congeria Partschi var. Maortit* és *Limnocardium Lenzit*, s csaknem teljesen hiányzik a *Congeria banatica*. Az utóbbiból tulajdonképpen csak egyetlen jól meghatározható példány fordult elő olyan sztratigrafiai helyzetben, amely a *L. Abichis* szinttel párhuzamosítható. Ezenkívül kevés olyan *Congeria* példányt találtunk ebben az *Abichis* faunában, amelyek már lényegesen eltérnek a *C. banaticától* tarajuknak csökevényes kifejlődése által s e faj típusával nem azonosíthatók. A *L. Abichis* faunának kétségkívül bizonyos „középpannón", vagy „átmeneti" jellege van: legalább annyi közös alak mutatható ki a *balatonicas* rétegekkel, mint a *banaticás* szinttel. Ez is megerősíti STRAUSZ [34] nézetét, hogy a medencék belsejében elterjedt *L. Abichis* rétegek egykorúak a medenceszéli *Congeria ungula capraes* rétegekkel, s mindkettő egykorú a romániai alsópontusi *L. Abichis* szinttel, jóllehet a *C. ungula capraes* rétegeket „felső-pannónnak", az *Abichis* rétegeket, főleg kőzettani jellegük, ill. a *C. banaticas* rétegekkel való igen erős sztratigrafiai összefüggésük alapján „alsó-pannónnak" szokás nevezni. Ez kétségkívül demoralizálólag hathat az abszolút érvényű (és kevés adat alapján kikövetkeztethető) nagy tantételek, szép szimmetrikus sztratigrafiai keretek hívei számára — de alighanem megfelelőbb a valóságnak.

A *Limnocardium Abichis* rétegek faunájának jellemzőbb alakjai:

Limnocardium apertum MÜ.
Limnocardium Steindachneri B.
Limnocardium desertum STOL.
Limnocardium subdesertum LŐR.
Limnocardium kosiciforme BARN. & STR.
Limnocardium Abichi R. H.
Limnocardium Pappi STR.
Congeria croatica B. (ritka)
Valenciennesia.

Ez a szint mindig jóval kisebb vastagságot ér csak el, mint a *banaticás* rétegcsoport. Lovásziban (az 51. sz. kút mélységadataira számítva) 560—600 m közt van biztosan jelen ez a szint, de magfúrások a közvetlen felette és alatta levő részeken olyan kis számban vannak, hogy adatok híján elhatárolása bizonytalan: maximális vastagsága azonban 200 m is lehet. Budafán 300 m körüli vastagságú, a B-57-re átszámítva kb. 700—1000 m közt. Az S-2. fúrásban 1100—1200 m körül van ez a szint. Az újudvari fúrások anyagában a *Limnocardium Abichi* és *Congeria banatica* általában együtt jelenik meg; így a két alsópannóniai szint meg nem különböztethető. A faunák szegénysége miatt, főleg pedig a magok ritka volta miatt azonban ezt egyáltalán nem tekinthetjük az alsópannonikum kétosztatúsága, ill. egy (felső) *L. Abichis* szint elválaszthatósága ellen szóló adatnak. A D-1-ben a *Congeria banaticás* réteg felett 500 m, a D-3-ban 600 m vastagságú rétegösszletből nincsen megfelelő faunisztikai adat. A D-4-ben a *C. banatica* fellépési helye felett 250 m-rel készült magfúrás kőzetanyagában találtunk három kövületfajt, olyanokat, amelyek tulajdonképpen nem zárnák ki a *L. Albichis* szint jelenlétét. A D-4-ben csak további 140 m-rel feljebb, tehát összesen kb. 400 m-rel a *C. banatica* előfordulása felett van biztos felsőpannóniai fauna.

A hahóti mezőn az adatok csekély volta miatt pontosabb szintezés alig vihető keresztül. Az inkei maximumra telepített fúrások kissé bizonytalanul párhuzamosíthatók egymás között (mélységi adataik nem igen számíthatók át egymáséra), de az I-2. és 6. sz. fúrásokban a *Limnocardium Abichi* 200, ill. 300 m-rel feljebb lép fel, mint a *Congeria banatica*, ill. a *Boskovicia Josephi;* az I-3-ban 300 m-rel a *Limnocardium Lenzi* (tehát a *C. banatica*s rétegeknek egy jellemző faja) felett pedig még olyan kövületeket találunk, amelyek megfelelhetnek a *L. Abichi*s szintnek. Az I-4-ből nincsen semmi adat a *C. banatica* előfordulása feletti részekből. Az I-1. faunája, Sümeghy feldolgozása szerint, 244—1134 m közt felsőpannóniai *Limnocardium Vutskitsi, Viviparus sp*-sel; 1134—1446 m közt alsópannóniai *L. prionophorum, Valenciennesia Reussi*-val.

A *Limnocardium Abichi*s szintnek a *Congeria ungula capra*es rétegekkel való párhuzamosítása mellett hozhatjuk fel azt a csekély faunisztikai adatot is, hogy az S-2. fúrásban 942 m-ben, tehát közvetlenül a *L. Abichi* fellépése feletti rétegben *Viviparus*t találunk. A középső Dunántúl felszíni geológiai adatai szerint ugyanis *Viviparus*ok nincsenek a *C. ungula capra*es rétegekben, hanem csak a (közvetlen felettük lévő) *C. balatonicá*s rétegcsoportban.

c) A jellemző *Congeria balatonicá*s faunák a lovászi mezőn (az 51. sz. kút mélységére átszámítva) 260—460 m között találhatók elég gazdag kifejlődésben: a budafapusztai mezőn a felsőpannóniai kövületek nagy része nem fúrómagból, hanem utánhullásból származik s így pontosabb helyük nem rögzíthető. Magyarszentmiklóson a 2. sz. fúrásban 700 és 950 m mélység között van gazdag *balatonicá*s fauna, a D-1. és D-3. kútban 600 és 900 m között hasonló jellegű, csak kissé szegényebb. A hahóti-edericsi mezőről és a lendvaújfalusi fúrásokból aránylag kevés az adat. E fauna fontosabb alakjai:

Limnocardium apertum Mü.
Limnocardium hungaricum Hörn.
Limnocardium Rogenhoferi B.
Limnocardium kosiciforme Barn. & Str.
Limnocardium decorum F.
Dreissensia serbica B.
Dreissensia auricularis F.
Dreissensiomya Schröckingeri F.
Congeria balatonica Pa.
Congeria rhomboidea Hörn. *var.*
Pisidium Krambergeri B.
Neritina radmanesti F.
Melanopsis decollata Stol.
Melanopsis kurdica B.

Fölfelé ez a fauna fokozatosan szegényedik és a felszín alatt Lovásziban 140 m-ig, Budafán 200 m-ig már elveszti „*balatonicá*s", ill. „pontusi" jellegét és inkább a *Vutskitsi*s faunával azonosítható; maga a *Limnocardium Vutskitsi* B. faj csak a budafapusztai, inkei és kaposfői területen van még a legfelsőpannóniai rétegekben. — A legfelsőpannóniai rétegeknek a „dácikummal" való párhuzamosítása nemcsak faunisztikai és fácieskérdés, hanem jórészt nómenklatúrai probléma s részletesebb megvitatást igényel.

A legfelsőpannonikum: A helyi jellegű rétegtani neveknek pontosabb értelmezése, ill. beillesztése az általánosabb érvényű geológiai kor-keretek közé rendesen nehézségeket okoz. A pannonikum esetében ez a kérdés még az átlygosnál is nehezebb. Itt is az a fő nehézség, hogy egy önálló kisebb medence üledékei a távolabbi területek képződményeitől erősen eltérő fácieseket, más jellegű faunát mutatnak. Csakhogy itt még további két nagy nehézség is járul ezekhez: a pannonikumnak mind fekűje, mind fedője szintén problematikus sztratigráfiai helyzetű képződmény, a „pannóniai" szint-név pedig már eredetileg sem definiáltatott elég szabatosan. Ennek következménye az, hogy egyesek a pannonikumot pontosan a pontusi emelettel párhuzamosítják, mások [41] szerint a „pannóniai" név csak a *Congeriás* rétegek alsó felére, a pontikumnál idősebb képződményekre alkalmazható (tehát a hazai idősebb *Congeriás* rétegek neve lenne a „pannóniai", a fedőjüké, a *Congeria balatonicás* rétegeké pedig a „pontusi"). Lassanként ugyan kialakult a pannóniai és pontusi képződmények értelmezésében (jórészt Krejci-Graf munkái alapján) az a felfogás, hogy a hazai felsőpannonikum megfelel a romániai egész pontikumnak, az alsópannonikumunk pedig egykorú a romániai meotikummal. A pannonikum felső elhatárolása is bizonytalan volt mindmáig, bár itt a viták nem annyira nómenklatúrai jellegűek voltak, mint inkább a kétes rétegegymásutánokból eredtek. Mindenki pontikummal párhuzamosította a *Congeria balatonicás* és a *C. rhomboideás* rétegeket; általában ezekkel egykorúnak tartották a *Limnocardium Vutskitsis* rétegeket s valamennyiöknél fiatalabbnak, s vagy még a pontikum legfiatalabb szintjének, vagy már a dácikummal egykorúnak az *Unio Wetzleris* képződményeket. Az utóbbi álláspontot főleg Sümeghy képviselte; Winkler H. A. ellenben az *Unio Wetzleris* rétegeket teljesen párhuzamosítja a típusos pontikummal, ill. a *C. balatonicás* rétegekkel. Strausz a nómenklatúrai egyszerűsítést keresve először bizonyítékok híján is elfogadta Winkler szintezését, de abban a tudatban, hogy a pannonikum felső határa, ill. a legfelső pannóniai képződményeknek a pontikummal, vagy a dácikummal való párhuzamosíthatósága komoly bizonyítékokkal nincsen tisztázva. [32 p. 227]. Később néhány őslénytani adattal is sikerült hozzájárulnia az *Unio Wetzleris* rétegek szintezéséhez [33], ill. a pannonikumtól el nem választható voltuk igazolásához.

Mint időkeretnek, a dácikumnak létezése a pontikum és a szűkebb értelemben vett levantikum között kétségtelen. Mivel pedig egy hosszú, (egész emeletnek megfelelő) denudációs periódust nem igen van jogunk feltételezni a DNy-dunántúli *Unio Wetzleris*, *Congeria Batutis* legfelső pannonikum és a levantei kavicsok között, mert a térszínen a kavics lerakodásáig nem mutat jelentős változást [33 p. 45], jogosultnak látszott annak a feltételezése, hogy az itteni legfelsőpannóniai üledékek a dácikummal egykorúak [33, p. 46].

A Zalaegerszegtől D-re és DNy-ra eső terület sztratigrafiai viszonyait tanulmányozva Sümeghy három fauna-típust választott el [36—39]: 1. Típusos felsőpannóniai képződmények *Limnocardium Vutskitsis* faunával, pl. a budafapusztai kincstári kutatófúrásban 30 m mélységtől lefelé. 2. Alsólevantei faunák, *Unio Wetzleri*vel és nagy *Helix*ekkel. *Congeriák* és *Melanopsisok* nélkül. 3. Kevert faunák, vegyesen pannóniai és levantei elemekkel, *Unio Wetzleri*, *Congeria Neumayri* és *Melanopsis*ok is.

Ez a megkülönböztetés a fácies ek szempontjából feltétlenül helyes, a korkülönbséget azonban a települési viszonyok részletesebb ismerete mellett vitásnak kell tartanunk. A keresztrétegzett *Helix*es homokok nem fekszenek

magasabb helyzetben, mint a valamivel nyugodtabb agyagos-homokos rétegek (a *L. Vutskitsis* rétegek); néhol e két különböző üledéktípus horizontálisan egymás mellett, látszólag egymással nem összefüggésben, máshol egymásba átmenettel fordul elő. Különben logikai nehézséget is jelentene az, hogy a különböző korúnak feltételezett *Vutskitsis* és *Wetzleris* faunák hogyan keveredtek egymással (hiszen nem a *Vutskitsis* faunaelem utólagos bemosásáról van szó); ezért egy közbülső időszakot, egy felsőpannónnál fiatalabb és alsólevanteinél idősebb alemeletet kellene még kreálni. Ez utóbbi megoldás paleogeografiailag nem valószínűsíthető; a *Vutskitsis* tavi rétegek faunája aligha élhetett volna a tó kiszáradása után és erózió után a beszabdalt térszín mélyedéseiben folyó vizekben. Arról nem lehet szó, hogy az „idősebb" jellegű, ill. tavi molluszkahéjak átmosódás révén kerültek volna másodlagos helyre az eredeti helyükön levő szárazföldi és folyóvízi, „levantei kori" molluszka-héjak mellé; megtartási viszonyaik nem különböznek, az érzékeny, vékony héjak pedig nyilván megmutatnák az eltérő megviseltséget: a kétféle faunaelem feltétlenül egyidőben is élt.

A tavi és szárazföldi faunaelemeket tartalmazó képződmények egykorúsága vagy korkülönbsége tektonikai problémát is jelent. Ha a kettő egyidős, akkor a *Vutskitsis* rétegek lerakodása után is és az *Unio Wetzleris*, *Helixes* alsólevantikum után is kellett egy-egy jelentősebb térszínváltozásnak bekövetkeznie s természetesen ezt csak egy-egy önálló tektonizmus idézhette elő. A *Vutskitsis* tó kiszáradása után megemelkedő térszínbe kellett bevágódni a folyóknak s azután a völgyek talpán, a dombok *Vutskitsis* rétegeinél térszínileg mélyebb helyzetben rakni le az alsólevantei üledéket, majd ismét kiegyenlített térszínen képződhettek volna csak ezután azok a levantei kavicstakarók, amelyeknek maradványait a *Vutskitsis* rétegekből felépített dombok tetején, a *Wetzleris* rétegek alapjánál — (vagyis a feltételezett pannonikum utáni, alsólevantikum előtti erodált térszín mélyedéseinél) kb. 150 m-rel nagyobb térszíni magasságban találjuk. Ez a magyarázat elkerülhetetlen akkor, ha az említett két faunatípust különböző korhoz kötjük; Szádeczky hajlandó is volt ilyen paleogeografiai és tektonikai magyarázatra [41]; Strausz határozottan szembehelyezkedett ezzel [33].

Legutóbb a mélyfúrások anyaga és egy szép gerinces-lelet tényleges adatokat nyújtanak a pannonikum legfelső részének szintezésére is.

Lovászi mellett egy homokbányában, azokban a homokrétegekben, amelyek jól láthatóan folytatódnak befelé a dombok tömegébe (s ott számos fúrás tárja fel őket): *Mastodon americanus* Penn. csontokat találtak; a MAORT nagykanizsai geológiai gyűjteményében van belőle egy fél alsó (jobb oldali) állkapocs, a második és harmadik moláris foggal, valamint felső agyarmaradványok. Ez a faj véleményünk szerint nem tér el állandó és lényeges jellegekben a *Mastodon Borsoni* fajtól; de mindenesetre mindkét név (szerintünk egyetlen faj) az alsólevantikumra, vagyis dácikumra jellemző, a pontikumból még hiányzik.

A lovászi olajmező fúrásaiban a felszíntől (a legmagasabb dombok tetejétől) az alsópannonikumig valószínűleg folytonos, diszkordanciákkal, ülepedéshiányokkal nem zavart rétegsort találunk. Ebben a rétegsorban 300—500 m mélység körül vannak a kövületdús típusos felsőpannóniai, a román „pontikum"-mal párhuzamosítható *Congeria balatonicás* és *C. rhomboideás* rétegek. Innen a felszínig (ill. 65 m mélységig) fokozatosan szegényedik a fauna; a felfelé utolsó kövületek

Unio sp.
Limnocardium decorum F.
Dreissensiomya Schröckingeri F.
Hydrobia syrmica Neum.
Pyrgula incisa F.
Planorbis corneus L.

és a szomszédos területeken hasonló magas helyzetben még a

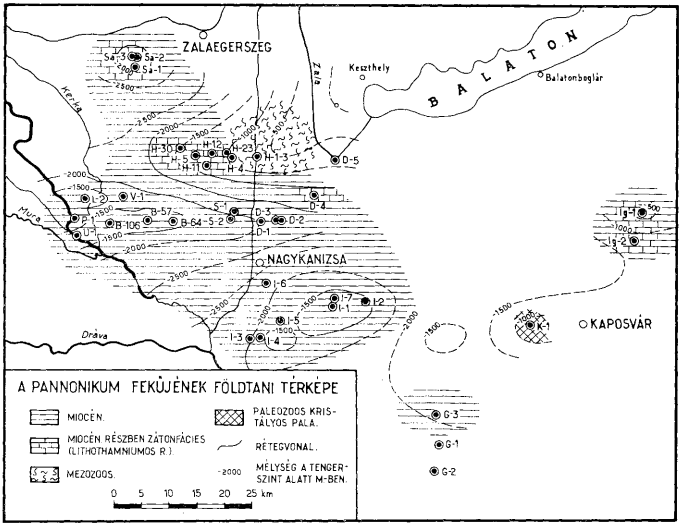
Limnocardium Vutskitsi B.

faj is. — Erre a faunára a „levantei" nevet használni, a pannónnal szembeállításként, lehetetlen. Viszont az ugyanezen rétegből származó *Mastodon* ellentmondhatatlanul „alsó-levantei", ill. „dáciai". Kézenfekvő, sőt egyedül lehetséges magyarázat tehát az marad, hogy a „pannonikum" legfelső része egykorú, ill. azonos a „dácikummal". Ezt az álláspontot képviselte Böckh H. is; már 1918-ban geológiai megfigyelések alapján, kövületek nélkül is a dácikumba sorolta a Budafapuszta és Lovászi környéki dombok homokos-agyagos rétegeit.

Sümeghynek e vidék felsőpannóniai és „alsó-levantei" (vagyis dáciai) üledékképződési viszonyaira vonatkozó megállapításai [36—38] lényegében ma is fenntarthatók, csupán a „pannon" és „alsó-levantei" üledékek diszkordanciáját nem lehet általános érvényűnek tekinteni: a diszkordancia csak jól rétegzett és rétegzetlen, vagy keresztrétegzett üledékeknek egymástól való eltérését jelenti itt. A medence szélén a tóba folyók torkolltak s deltájukat hol messzebb befelé előretolták, hol visszább húzódtak s tavi ülepedésnek adtak helyet; ennek következménye a tavi, folyami és szárazföldi faunák különböző keveredése is.

A magyarországi pannonikumnak délkelet-európai képződményekkel való párhuzamosításában a pannonikum alsó részeit a romániai meotiszi emelettel egykorúnak tartjuk (bár egészen más fáciesűek); ha a legfelsőpannonikumot a dácikummal párhuzamosítjuk, akkor fölfelé is tágabbra szabtuk a pannonikumot a pontikumnál. Természetesen csak a legfelső pannonikumról van itt szó, a *Congeria balatonicás, rhomboideás* rétegek fedőjében levő rétegcsoportról, amely megvan a DNy-Dunántúlon, de pl. hiányzik a Balaton-környéken. — Ott ti. már szárazulat volt a pontikum utáni időszakban, ott tehát a pannonikum rétegsora felfelé nem teljes.

A *Limnocardium Vutskitsis* rétegeket egyesek időrendben a *Congeria balatonicás* szint utánra tették; a *C. rhomboideás* rétegekkel általában egykorúnak tartották a *Vutskitsis* rétegösszletet. Strausz először azon a nézeten volt a Dunántúl középső részén végzett megfigyelések alapján, hogy a *balatonicás* és *Vutskitsis* faunák erős rokonsága a két képződmény teljes egykorúságát bizonyítja. Sümeghy is ezt az álláspontot képviselte. Utóbb azonban a délnyugat-dunántúli vizsgálatok alapján Strausz hangsúlyozta, hogy a pannonikum felső határa egyáltalán nem tisztázott s benne a *Vutskitsis* rétegek felfelé való terjedése is bizonytalan. Most azután a lovászi és budafapusztai fúrási adatok a lovászi *Mastodon*-lelettel együtt elégségesek annak a bizonyítására, hogy *Vutskitsis* faunák vannak a *balatonicás* rétegek felett, a dácikumnak megfelelő helyzetben. Azt azonban az itteni adatok magukban nem dönthetnék el, hogy a *Vutskitsis* rétegösszlet egészében a dácikumba tartozik-e, vagy pedig már a pontikumnak megfelelő időszakban is voltak *Vutskitsis* faunák. Bőven adtak azonban erre bizonyítékot Strausz gyűjtései a Balatontól D-re eső területen, ahol számos lelőhelyen a *Vutskitsis* és a *balatonicás* fauna lénye-



4. *ábra*

ges elemeit keverve találta, főleg pedig Kőttsénél [35] dús *Limnocardium Vutskitsis* faunában nagy példányszámban fordul elő maga a *Congeria balatonica* is. A görgetegi 1. sz. MAORT fúrás anyaga [Sümeghy 39, p. 96.] is megyőzhet arról, hogy a *Vutskitsis* fauna nemcsak a felsőpannonikum tetején foglalhat helyet, hanem annak mélyebb részeiben is.

Ezek alapján a *Vutskitsis* faunák élettartamát nagyobbnak kell tartanunk, mint a *balatonicás* és *rhomboideás* faunákét: kb. egyszerre léptek fel, elterjedési területeik szomszédosak voltak, de érintkeztek is és keveredtek egymással e faunák; a Balaton-környéken a *balatonicás*, tőle DK-re a *Vutskitsis*, messzebb D-re a *rhomboideás* faunák elterjedési területe volt, Ny-ra pedig együtt élt a *Congeria balatonica* és a *C. rhomboidea*. [l. 32, 35; lovászi fúrások.]

A pannonikum feküje: A pannóniai rétegek fekűjében különböző helyeken más és más képződményeket találunk éspedig kristályos (paleozóikus) palát, mezozóos (f. triász?) mészkövet és dolomitos mészkövet, kétes korú eruptív kőzetet, tengeri mediterrán üledékeket és szarmata rétegeket *(4. ábra)*.

Kristályos pala képezi a pannonikum közvetlen fekűjét Mihályi közelében az M-1., M-2. és M-3. sz. mélyfúrások területén, továbbá a kaposfői (K-1.) fúrásban. Az említett fúrásokon kívül elérte a kristályos palát a Répcelak

mellett mélyített M-5/b és a Mosonszentpéter közelében levő M-4. sz. fúrás is, ezeknél azonban a pannonikum és a kristályos pala alaphegység közé vékony miocénösszlet ékelődik. A mihályi maximumon telepített fúrások a kristályos palát különböző mélységekben ütötték meg, ami arra vall, hogy a kristályos pala alaphegység felszíne egyenetlen, s hogy azon tekintélyes magasságkülönbségek vannak. Az M-1-ben pl. az alaphegység felszíne 1602 m-ben, az M-4-ben pedig 2651 m-ben fekszik. Kaposfőnél csak egyetlen fúrásunk volt, s az 1106 m mélységben érte el a metamorf pala alaphegységet.

A hahóti szerkezet területén az alaphegységet mezozóos jellegű (f. triász?) mészkő és dolomitos mészkő képezi, amelyet számos fúrásban meg is ütöttünk, Kilimántól Pusztaedericsig. A pannonikum helyenként közvetlenül a mezozóikumra települt, Hahóttól Ny-ra a terület túlnyomó részén vékonyabbvastagabb miocén összlet fekszik a mezozóikum és pannonikum között. A fiatalharmadkori üledékek fekűjében azonban nemcsak az említett mészkő és dolomitos mészkő fordul elő: Pusztaedericstől É-ra és ÉNy-ra kétes korú eruptív kőzetet, Pusztaszentlászlótól DK-re pedig gránátos mészkövet értek egyes fúrások. Ezeket valószínűleg szintén a mezozóikus alaphegység részeinek tekinthetjük. Különben azt a tényt, hogy a szerkezet területén egyes helyeken eruptív tömegek fordulhatnak elő, a geofizikai vizsgálatok előre sejtették.

A salomvári maximum alapját eddigi adataink szerint ugyancsak mezozóos dolomitos mészkő alkotja. A mezozóikumra miocén, a miocénre pedig alsópannonikum települt. A pannonikum közvetlen fekűjét tehát Salomváron miocén képződmények — köztük *lithothamniumos* mészkő is — képezik. A Balatontól D-re az igali szerkezet területén az Ig-1. sz. fúrásban szintén elértük az alaphegységet 644 m mélységben mezozóos (f. triász?) mészkő formájában. Az alaphegységen a pannonikum közvetlen fekűjében itt is miocén összlet fekszik. A miocén rétegösszlet legfelső, aránylag vékony része az Ig-2-ben, kövületekkel igazolhatóan, szarmatakorú. A szarmatikum alatt lévő mediterrán összletben *lithothamniumos* mészkő is fordul elő, ami jelzi az egykori tengerpart közelségét. Az Ig-1-ben a miocént *lithothamniumos* mészkő, alatta pedig vékony tufaréteg képviseli.

A budafapusztai antiklinális területén, továbbá az inkei és görgetegi maximumokon a pannonikum fekűjét miocén képződmények képezik. A miocén sorozat felső, a pannonikum közvetlen fekűjét alkotó része több fúrásban kövületekkel igazolhatóan szarmatakorú. A szarmatikumnak a legfelső, az alsópannóniai rétegsorral határos részén helyenként igen jellemző képződmény fekszik, amelyet „lemezes márgának" szoktunk hívni. Ez a képződmény világos és sötétebb színű, igen vékony márgacsíkokból áll. A képződményt Budafapusztán és Lovászin több fúrásunk szelvényében megfigyeltük, de makrofaunát nem találtunk benne. Azonos sztratigrafiai helyzetben — a felsőmediterrán és az alsópannonikum között — határoztunk azonban szarmata kagylókat egyes inkei mélyfúrásokban és a Szelencei-dombvidéken. Ez utóbbi helyen az említett jellemző márga is megvan hasonló kőzettani kifejlődésben, bizonyítottnak vehetjük tehát, hogy a miocén rétegsor tetején megtalálható a szarmatikum. A szarmatikum általában nem válik el élesen sem fekűjétől, sem fedőjétől, ezért vastagságát nem tudjuk ellentmondhatatlan biztonsággal megadni. Véleményünk az, hogy a szarmatikum vastagsága lényegesen kisebb a mediterrán vastagságánál. Esetleges konkordancia vagy diszkordancia ténye mélyfúrások adatai alapján aránylag nehezen ellenőrizhető, mégis az általános

szerkezeti képből arra kell következtetnünk, hogy a szarmatikum konkordáns és megszakítatlan rétegsort képez lefelé a felsőmediterránnal és felfelé az alsópannonikummal. Réteghiány, illetve megszakítás az üledékképződésben, tehát eróziós periodus közbeékelődése nem valószínű. Ez a megállapítás természetesen csak a medence belső részeire (pl. a budafapusztai antiklinális, Inke, Görgeteg területe) vonatkozik, s teljes egészében nem alkalmazható a peremi részekre és az egykori szigetek partvidékére (Hahót, Salomvár, Igal, Mihályi), minthogy azokon a területeken lokális regresszió és transzgresszió könnyen bekövetkezhetett. A felsorolt adatok a medence belső részeire vonatkozó érvénynyel megerősíteni látszanak azt a nézetet, hogy a magyar szarmatikum nem hiányos, nincs annyi szarmata emelet, amennyit egyesek feltételeznek, s nem volt szárazföldi periodus egy elképzelt felsőszarmata időszak alatt.

A hahóti olajmezőn és az olajmező környékén szintén feltételezzük a szarmata jelenlétét részben azon az alapon, hogy egyik fúrásunkban az említett „lemezes márgához" hasonló képződményt észleltünk, részben pedig azért, mert a felsőmediterrán *lithothamniumos* mészkő és az alsópannonikum között több helyen fellép egy vékony, *foraminiferás*, tengeri miocén összlet.

A medence belső részein a szarmatikum alatt homokos-márgás, slirhez közelálló, tengeri eredetű mediterrán rétegösszlet fordul elő. Kövületet csak szórványosan találunk ebben az összletben, részletesebb szintezése tehát egyelőre lehetetlen. A mediterrán rétegsor teljes vastagságát a medence belső részeiben nem ismerjük még. Legmélyebben a budafapusztai 57. sz. fúrásunk hatolt belé, amely fúrásunk több mint 1000 m vastagságban keresztezte a miocén rétegsort, fekűjét mégsem érte el. A szarmatikum leszámítása után is legalább 800 m-nek, vagy annál is vastagabbnak kell lennie a keresztezett rétegsor azon szakaszának, amelyet mediterránnak tartunk. E nagy vastagság miatt nem tarthatjuk kizártnak, hogy a felsőmediterrán alatt az alsó is képviselve van, de a két szint közel egyező fáciesű.

A medence peremi részein az egykori felsőmediterrán partvidéken, illetve annak közelében a felsőmediterrán egészben vagy részben *lithothamniumos* mészkő formájában jelentkezik, mint pl. a hahóti szerkezet Ny-i felén, a salomvári maximumon, a répcelaki fúrás (M-5/b) környékén, az I-4. vidékén és az igali maximumon.

A pannonikum fedője: A pannonikum felett a tulajdonképpeni DNy-dunántúli részén túlnyomóan löszt, kivételesen pleisztocén homokot, levantei kavicsot találunk, az utóbbit azonban csak a felboltozódások területén kívül. Tavi fáciesű levantei üledékeket magunk sehol sem észleltünk.

A tágabb értelemben vett levantikum alsó részének felel meg természetesen a „dácikum", amely azonban paleogeografiailag, illetve fácies tekintetében is oly szorosan kapcsolódik a pontikumhoz, hogy mi a „pannonikumhoz" csatoltuk. A dácikum után vált szárazulattá a Dunántúl DNy-i része. A „felsőlevantikumnak" felelnek meg területünk idősebb, magasabb helyzetű kavicstakarói. A levantikum nevet mi csak ezekre alkalmaztuk, s ezért a „felső" megkülönböztetést nem is használjuk. (A kavicstakarók részletes leírását l. Strausz jelentéseiben.) Az egyik levantei folyó a Mura őse volt, a mai medernél azonban ez jóval északabbra folyhatott. Kavicsait Felsőlendva, a lovászi Tenke-hegy és Kiscsehi körül találjuk. A másik levantei folyó az Írottkő felől a Kandikó-hegyre, Pusztaszentlászló környékére, Oltárctól ÉK-re és a Zajki-hegyre hordta a kavicsot. Ez a kavicstakaró is csak kicsiny foltokban maradt meg, de mégis feltehető, hogy azidőben jelentős területeket foglalhatott el.

Ugyanis Göcsej nagy részén találunk olyan pleisztocén kavicsokat, amelyek csakis ennek a levantei írottkői kavicsnak az átmosásából kerülhettek oda. Egyébként a nagyobb kavicstömeget felhalmozó pleisztocén teraszok (a Rába, Mura teraszai) képezik a pannonikum fedőjét a salomvári maximumtól É-ra, a lovászi boltozattól DNy-ra, s a budafai boltozattól D-re és Ny-ra.

VII. Szerkezeti viszonyok

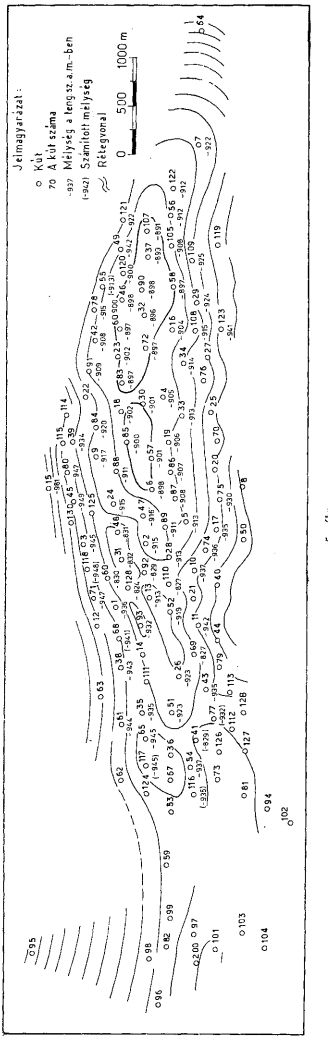
Budafapuszta. A budafapusztai területhez számítjuk azt a vidéket, amely Vörcsök-pusztától K felé egész Borsfáig terjed, s amelynek szélső határait Ny-on a B-106, É-on a B-95. és B-15., D-en a B-102. és B-8., K-en pedig a B-64. számú fúrás jelzi. (VI. tábla.) A terület mintegy 25 km² nagyságú s túlnyomó részben jelentős magasságú dombok tagolják. A felszínen elsősorban pannóniai homokokat és agyagokat találunk; levantei és pleisztocén kavicsok, továbbá holocén üledékek csak kisebb foltokban jelentkeznek.

A budafapusztai terület zárt boltozat-típusú. A boltozat elliptikus, hossztengelye Ny—K irányban húzódik Vörcsök-puszta, Kiscsehi, Kerettye, Borsfa helységek közelében, tehát Budafapusztától 1—1,5 km-rel É-ra. A boltozódás aránylag kismértékű, a rétegdőlés 950 m körül a tsz. alatt, alsópannóniai képződményekben a boltozat D-i szárnyán 3—5°, É-i szárnyán 7—10° *(5. ábra)*. A mélyebb rétegek valamivel erősebben hajlók, mint a magasabban fekvők, amit a folyamatos, epirogenetikus kéregmozgások idézhettek elő. A felszíni legfelsőpannóniai (dáciai) rétegek 3—4°-osnál nagyobb kimozdulásokat nem szenvedhettek. A boltozat gerince egyenlőtlen lefutású: alsópannóniai rétegekben a B-57. környékén kiemelkedést, Ny-ra a B-51. táján viszonylagos horpadást, még Ny-abbra a B-101. és B-106. környékén ismét kiemelkedést találunk.

A szénhidrogéntartalmú terület a boltozat tetején és a szárnyakon helyezkedik el a B-96. és B-7. számú fúrások között 9—10 km hosszúságban és 1—2 km szélességben.

A felsőpannonikum 500—700 m vastagságú és agyagból, agyagmárgából, homokból és homokkőből, valamint vékony lignitrétegekből áll. Legfelső, a felszínen, illetve a felszín közelében levő szakasza kb. 200 m mélységig meglehetősen szegényes faunájú: ez alatt a legfelső szint alatt a jellemző *balatonicás* összlet következik.

Az alsópannóniai rétegsor agyagmárgából, márgából, homokból és homokkőből áll, vastagsága elérheti, sőt felül is múlhatja az 1000 m-t. Felső, 300 m körüli vastagságú szakaszára a *Limnocardium Abichi* uralkodó módon való előfordulása jellemző. Az alsópannonikumnak ez a felső szakasza szénhidrogének szempontjából meddő. Alatta jóval vastagabb szint következik, amelyet a *Congeria banatica, C. Partschi var. Maorti* és a *Limnocardium Lenzi* jellemeznek. Ezen a szinten belül, közelebbről a szint alsó felében több kelő mélységű fúrás szelvényében — pl. B-2., B-7., B-57., B-64. — jelentkezik az a 80—100 m vastag, egynemű márgaösszlet, amely a lovászi mező Lenti márgájával azonosítható. A budafapusztai mező szénhidrogénelőfordulásai a most említett *Congeria banaticás* szintnek a Lenti márga fölött fekvő felére esnek, s ott a gáz és olaj homok- és homokkőrétegekben helyezkedik el 1000—1260 m mélységben a felszín alatt. A szénhidrogéntartó övezet egyes határozottan elkülönülő összleteit a könnyebb megkülönböztetés végett külön névvel illettük


Jelmagyarázat:
Kút
A kút száma
Mélység a tengerszámban
Számított mélység
Rétegvonal
0 500 1000 m

5. ábra

(l. a B-57. fúrás leírását). Az egyes homok-, homokkő- és márgarétegekből álló összleteknek a vastagsága 10—60 m között váltakozik. Az egyes összleteken belül a maximális tényleges olajhomokvastagság elérheti a 10—16 m-t, különben átlagosan 3,5—6 m között mozog. A homok és homokkövek finomszeműek, hézagosságuk átlagosan 20—24%; áteresztőképességük az 5,10 md értéktől felmehet a 650 md értékig. A hézagosság és áteresztőképesség mértéke általában a mélységekkel csökken, ami gyakorlatilag annyit jelent, hogy a Budafa homokok átlagos hézagossága és áteresztőképessége nagyobb, mint a Kerettye homokok átlagos hézagossága és áteresztőképessége. A szénhidrogéntartó összletekben előforduló vizek kissé sósak, sótartalmuk 1—5 g/l érték körül változik. A sótartalom felfelé csökken, lefelé viszont növekszik, úgyhogy a Lenti márga alatt előforduló homokos képződmények vizének sótartalma megközelíti a 20 g/l értéket.

Az alsópannonikum fekűjét miocén képződmények alkotják; ezekben csak csekély szénhidrogén-nyomokat találtunk.

A budafapusztai boltozat K-en is, s a jelek szerint Ny-on is lezáródik, az a nagy antiklinális azonban, amelyen a budafapusztai boltozat tulajdonképpen csak viszonylagos kiemelkedést képez, Ny felé és K felé egyaránt követhető. Ny-i folytatásában találjuk a újfalui szerkezeti magaslatot a kis újfalui olajelőfordulással, továbbá Ny felé, a Mura jobboldalán antiklinális fokozatosan emelkedő gerince mentén a bányavári (peklenicai) és szelencei (selnicai) olajelőfordulásokat [7, 28]. K felé ugyancsak követhető az antiklinális felszíni dőlésekkel a Principális-csatorna völgyéig. Azon túl a gravitációs mérések egy darabig még jelzik az antiklinális csapását, az Újudvar-vidéki mélyfúrások földtani adatai azonban arra mutatnak, hogy az antiklinális gerince ott már mélyre süllyedt.

Újfalu és Pince. Az újfalui területhez számítjuk a Muravölgynek azt a 2—3 km² nagyságú részét, amely Lendvaújfalutól D-re fekszik, 6 km távolságban DNy-ra a B-106. sz. fúrástól, az említett nagy antiklinálison. Az újfalui területen a felszínt a Muravölgy holocén-pleisztocén kavics- és homokrétegei képezik.

Az újfalui területen mélyített 5 fúrás közül az U-1. a szerkezetileg legmagasabb helyzetűek közé tartozik. Az U-1. szerkezeti helyzetét a budafapusztai boltozat tetején fekvő B-57. szerkezeti helyzetével összehasonlítva azt találjuk, hogy a két fúrás között az U-1. a mélyebb fekvésű. A szerkezeti magasságkülönbség a felső-alsópannóniai határon csekély, 20 m körül mozog, a Lenti márga szintjében már jelentős, több mint 150 m. Különben az újfalui fúrások egymásközti helyzetében is vannak különbségek, az U-1-től É-ra fekvő U-5. és a K-re fekvő U-3. pl. mélyebben települt, mint az U-1. Az újfalui terület szerkezeti helyzetére nézve tehát az a felfogásunk, hogy a terület az említett nagy antiklinálison helyezkedik el, valamivel mélyebben, mint a budafapusztai boltozat teteje, hogy az antiklinális tengelye az U-1-től valamivel D-ebbre húzódik, s hogy az U-1-től É-ra É-i lejtés mutatkozik. Ezt az utóbbi tényt különben a pincei mélyfúrás helyzete is bizonyítja.

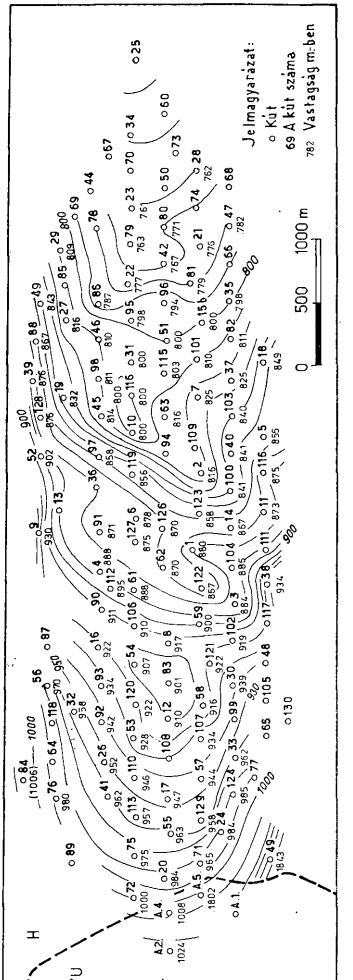
Az újfalui területen lévő olajelőfordulás csekély kiterjedésű, összesen csak két kút termelt rajta olajat, sósvízzel együtt. A víz sótartalma 3,5 g/l körüli értékű.

Az újfalui területtől 2 km-rel É-ra fekvő P-1. sz. mélyfúrás rétegsorában csak pannóniai képződményeket észleltünk, a megszokott kifejlődésben. A fúrás 1917,75 m mély, a pannonikum vastagsága tehát több mint 1900 m. Ön-

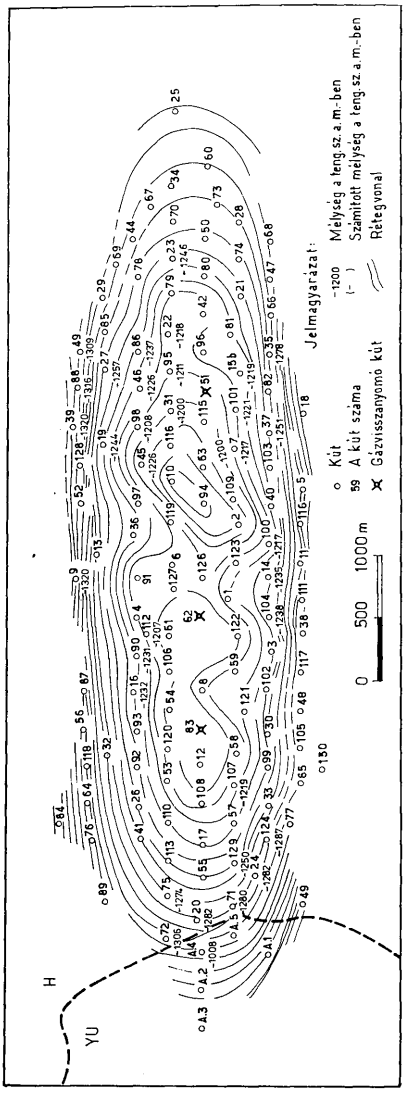
magában már ez a körülmény is arra utal, hogy a fúrás viszonylag mély szerkezeti helyzetű részen települt, mert ilyen vastagnak nem találtuk a pannonikumot sem a budafapusztai, sem az újfalui terület azon részein, amelyeket magas helyzetűeknek mondhatunk. Azonkívül a P-1. rétegsorában azoknak a képződményeknek a tsz. alatti helyzete, amely képződmények párhuzamosíthatók a szomszédos területek megfelelő képződményeivel, ugyancsak arra vall, hogy a pincei mélyfúrás mélyebben fekszik a budafapusztai és újfalui szerkezeti magaslatoknál. Az az É-i lejtés tehát, amely az U-1-től É-ra az U-5. irányában mutatkozik, tovább tart É felé, úgyhogy a P-1. az U-5-nél is mélyebb helyzetű. A P-1-től É-ra a lovászi terület irányában ezután a dőlésirány megváltozik és D-ire fordul, ami kimutatható a lovászi olajmező D-i részén mélyített fúrások földtani adataiból.

Lovászi. E területhez számítjuk a Kerkavölgynek, s a Kerkavölgytől K-re és Ny-ra emelkedő dombvidéknek azt az összesen kb. 20 km² nagyságú részét, amely a budafapusztai mezőtől ÉNy-ra terül el Lovászi és Kútfej községek vidékén, s amelyen a lovászi olajmező fekszik. A felszínt részben a Kerkavölgy holocén-pleisztocén üledékei, a dombvidék legfelsőpannóniai homokos, agyagos képződményei, s kisebb foltokban pleisztocén kavics képezi.

A lovászi terület szerkezetileg zárt, elliptikus boltozat *(6. ábra)*, amelynek hossztengelye Kútfej község D-i szélénél húzódik Ny—K irányban 9—10 km hosszúságban. A boltozódás mértékére jellemző, hogy 1100 m körül a tsz. alatt alsópannóniai képződményekben a boltozat mind a D-i, mind az É-i szárnyának dőlése eléri a 15°-ot. Ez annyit jelent, hogy a lovászi boltozat szárnyai valamivel meredekebb dőlésűek, mint a budafapusztai boltozat szárnyai. A boltozódás különben a rétegtérképekről kimutathatóan nagyobb mértékű az alsó, idősebb rétegtani szintekben, mint a felső, fiatalabb, a felszínhez közelebb eső szintekben. Így a szárnyak dőlése az alsópannonikum alján levő ún. Lovászi sorozatban meredekebb, mint pl. a felső-alsópannóniai határon, vagyis 800 m-rel magasabban. Ez hasonló vonás, mint amit a budafapusztai boltozaton is megfigyeltünk, csakhogy Lovászin még kifejezettebb. A lovászi példa is arra vall tehát, hogy a boltozódás folyamatos volt, az idősebb rétegek huzamosabb ideig voltak a deformáló hatásoknak kitéve, mint a fiatalabb képződmények. Meg kell itt jegyeznünk, hogy azok a rétegtérképek, amelyek a miocéntől kezdve a felső-alsópannóniai határig szerkeszthetők az egyes jól párhuzamosítható szintekre nézve, lényegében konformisak, rétegtani hézag, réteghiány tehát nem tételezhető fel az alsópannonikumon belül. A boltozat alakjában mégis kisebb eltérés mutatkozik, ha a fiatalabb és idősebb szintek szerkezeti térképeit hasonlítjuk össze; a felső-alsópannóniai határon pl. a boltozat legmagasabb része valamivel Ny-abbra esik, mint 500—800 m-rel mélyebben az olajtermelő sorozatok szintjében. Az ilyen eltérés mégis nem tekinthető diszkordanciára valló jelenségnek, minthogy az eltérés folyamatosan és fokozatosan követhető az egyes, egymás fölött következő, jól párhuzamosítható szintek során keresztül, továbbá hogy az eltérés kialakulásánál az üledékképződésben történő változások is bizonyára szerepet játszottak. A boltozódás folyamatossága idézhette elő azt is, hogy a szárnyakon és teknőkben ugyanazon idő alatt vastagabb üledéksor rakódott le, mint a boltozat tetején. Ezt bizonyítja vastagságtérképünk *(7. ábra)*, amelyen a felső-alsópannóniai határ és a Lovászi sorozat teteje között fekvő rétegösszletnek, vagyis csaknem a teljes alsópannónikumnak a vastagsági viszonyait tűntettük fel. Az adatok szerint a szárnyakon ugyanannak az időtartamnak megfelelő üledéksor vas-


H
YU
A1
A2
A3
A4
A5
Jelmagyarázat:
Kút
69 A kút száma
782 Vastagság m-ben
0 500 1000 m

6. ábra


H
YU
Jelmagyarázat:
Kút
A kút száma
Gázvisszanyomó kút
Mélység a tengerszint alatt m-ben
Számított mélység a tengerszint alatt m-ben
Rétegvonal
0 500 1000 m

7. ábra

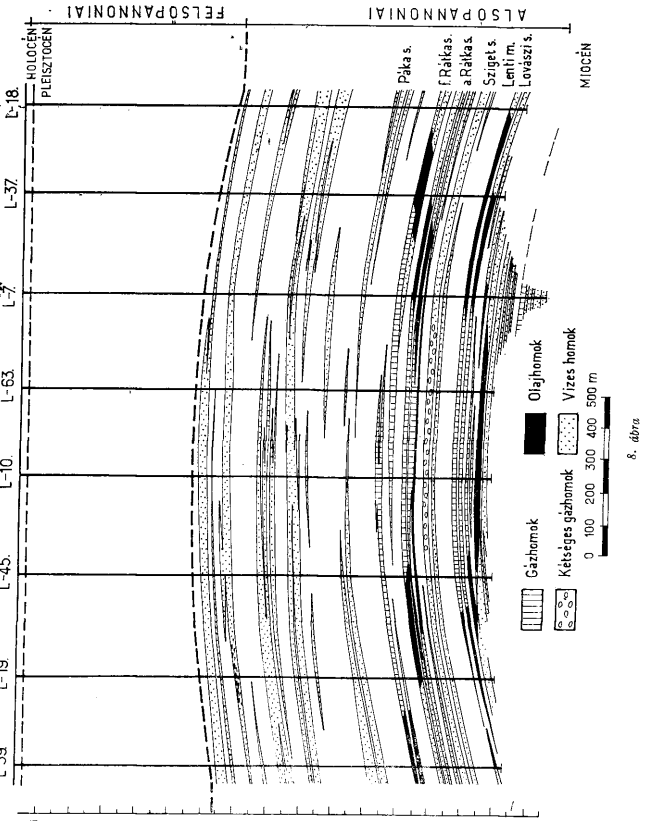
tagabb, mint a boltozat tetején. Különben a budafapusztai területen is ugyanez a jelenség figyelhető meg.

A lovászi boltozat teteje az L-10., L-62. és L-12. sz. fúrások vidékére esik. Az említett fúrások környékétől É-ra, K-re, D-re és Ny-ra fekvő fúrások már a boltozat szárnyrészét jelzik, s utalnak arra, hogy É felé Lenti irányában szinklinálisnak kell lennie, hogy a boltozat gerince Ny felé az országhatáron túl fekvő fúrások területén már lehajlik, s talán Petesháza vidékén kapcsolódik a budafapusztai antiklinálishoz, hogy a D-i szárny belelejt abba a viszonylagos szinklinálisba, amely a lovászi boltozat és az újfalui magaslat között terül el, s amely szinklinálist a P-1. fúrás jelez, s utalnak végül arra, hogy a boltozat gerince K felé az L-25. sz. fúrás irányába fokozatosan mélyebbre süllyed. A felszíni geológiai felvételek és a geofizikai mérések eredményei alapján mégis feltehető, hogy a boltozat K-i szárnya az L-25-től K-re nem olvad bele közvetlenül a budafapusztai boltozat É-i szárnyába és nem süllyed közvetlenül abba a nagy szinklinálisba, amely a budafapusztai antiklinális és a hahóti szerkezet között húzódik, hanem Vétyem környékén a szárny dőlése megfordul, a boltozat gerince ismét felemelkedik — bár lényegesen mélyebben marad, mint a lovászi boltozat tetején — s csak ezután a viszonylagos felemelkedés után csatlakozik a budafapusztai antiklinálishoz. E szerint tehát Vétyem környékén viszonylagos szerkezeti magaslat lenne, ahol szénhidrogénfelhalmozódás feltételezhető. Vétyem környékén kutatófúrási tevékenység folyik, jelenleg még kezdeti állapotban. A lovászi területen a legfelsőpannóniai szint (dácikum) a boltozat tetején a Kerkavölgy síkján fekvő L-51. fúrás rétegsorában kb. 120 m vastagságot ér el, a boltozat szárnyain és a dombvidéken mélyült fúrások rétegsorában azonban 200—300 m vastag is lehet. Lefelé a legfelsőpannonikum szegényes faunáját a tipikus *balatonicás* szint gazdagabb faunája váltja fel, amelyet az L-51. sz. fúrásban a felszíntől számítva 460 m mélységig tudtunk követni, 100 m-rel mélyebben, 560 m körül azután már az alsópannonikumra valló *Limnocardium Abichi*s fauna lép fel. A felsőpannonikum homokból, agyagból, agyagmárgából és vékony lignitrétegekből áll, s szénhidrogének szempontjából meddő. Teljes vastagsága 500—800 m között változik.

Az alsópannóniai rétegsor vastagsága eléri az 1000 m-t; agyagmárgából, márgából, homokból és homokkőből áll, s általában kevésbé homokos, mint a felsőpannóniai. Az alsópannonikum felső, *Limnocardium Abichi*s szakaszának vastagsága maximálisan kb. 200 m. Alatta a *Congeria banaticás*, *Limnocardium Lenzi*s rétegsor következik: ebben vannak a szénhidrogénelőfordulások. A *Congeria banaticás* szint alsó harmadában találjuk a már említett jellemző, 60—80 m vastagságú, összefüggő márgaösszletet, a „Lenti márgát".

A Lenti márga alatt az alsópannonikum lefelé 150—190 m vastagságú, erősen homokos rétegsorban folytatódik, majd átmegy a miocénbe.

Szénhidrogének a *C. banaticás* szintnek mind a Lenti márga felett, mind a Lenti márga alatt lévő részében találhatók művelhető mennyiségben, 1000—1600 m mélyen a felszín alatt. A szénhidrogének tárolói különböző vastagságú, márgarétegekkel váltakozó homok- és homokkő-összletek, amelyeket a könnyebb megkülönböztetés végett helyi elnevezéssel láttunk el *(8. ábra)*. Ezek a nevek: Páka, felső Rátka, alsó Rátka és Sziget sorozat (a Lenti márga felett), továbbá Lovászi sorozat (a Lenti márga alatt). Ezek közül a sorozatok közül olajtermelést csak a felső és alsó Rátka, a Sziget és Lovászi sorozatok szolgáltattak. Az egyes homokösszletek vastagsága 10—90 m között változhat, a


ÉK.
L-39
L-19
L-45.
DNy.ÉNy.
L-10.
L-63.
L-7.
L-37
DK.
L-18.
HOLOCÉN
PLEISZTOCÉN
FELSŐPANNONIAI
ALSÓPANNONIAI
MIOCÉN
Páka s.
f.Rákas.
a.Rákas.
Szigeti s.
Lenti m.
Lovászi s.
m
100
±0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
Gázhamok
Olajhamok
Vizes homok
Kétséges gázhamok
0 100 200 300 400 500 m

8. ábra

homokösszleteken belül azonban maguknak a tényleges olajhomokoknak a vastagsága lényegesen kisebb, átlag 5—8 m az egyes olajtermelő sorozatokra számítva, s csak lokálisan és kivételesen ér el 20 m vastagságot. A gázhomokok átlagos vastagsága valamivel nagyobb. A homokok és homokkövek finomszeműek, az átlagos hézagosság 18—21%, s csak ritka esetben ér el olyan magas értéket — 32% — aminőt az L-77. egyik Rátka homokjában mértek. Az átlagos áteresztőképesség az olajtartalmú homokösszletekben 45—110 md értékű. A legmagasabb értéket — 444 md — ugyancsak az L-77. egyik Rátka homokjában észlelték. A hézagosság és áteresztőképesség átlagértékeiben a lovászi területen is az a jelleg nyilvánul, hogy az átlagértékek a rétegtani mélységgel csökkennek. A lovászi mezőn a szénhidrogéntartó övezet vizes homokjaiban a víz sótartalma a Lenti márga felett 1—2 g/l érték körül változik, a Lenti márga alatt viszont eléri a 25—30 g/l értéket, a sótartalomnak tehát szintjelző értéke van. Az egész szénhidrogéntartó területnek a hosszúsága mintegy 7,5 km, szélessége 2 km. Az országhatár a szénhidrogéntartó terület Ny-i sarkát keresztezi, úgyhogy a produktív rész egy kis darabja a határ másik oldalára esik.

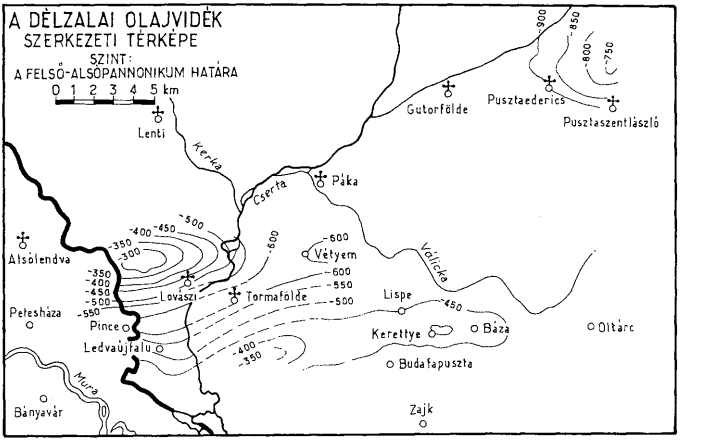
A lovászi területen a Lovászi-sorozat is olajtermelő, tehát kinyerhető mennyiségű olaj fordul elő az alsópannonikumnak a Lenti márga alatt fekvő összletében is, ami eltérés a budafapusztai szénhidrogénelőfordulásokhoz képest, minthogy ott a Lenti márga alatti alsópannóniai összletben szénhidrogének eddig csak nyomokban mutatkoztak. Hasonló szint az újfalui mezőn is tartalmaz némi olajat, de művelésre nem érdemes mennyiségben és módon. Az újfalui terület alsópannonikumának tetején lévő szegényes olajelőforduláshoz hasonló magas rétegtani helyzetű előfordulás sem a lovászi, sem a budafapusztai területen nem ismeretes.

Az alsópannóniai üledékek alatt a jellemző lemezes márgával kezdődő miocén rétegsor fekszik, amelyet már több fúrásunkban megütöttünk. A miocénbe ez ideig max. 108 m-t fúrtunk, fekűjét azonban nem értük el. A boltozat tetején a miocén rétegsor legfelső homokos képződményei kisebb mennyiségű gázt tartalmaznak.

Magyarszentmiklós és Újudvar. A két magyarszentmiklósi fúrás (S-1. és S-2.) a budafapusztai olajmezőtől K-re fekszik. A rétegsor, amelyet a két fúrás keresztezett, fő vonásaiban hasonló ahhoz a rétegsorhoz, amelyet Budafapuszta és Lovászi vidékén találunk. Részletekben és az egyes szintek vastagsági viszonyaiban természetesen mutatkozik eltérés. A felsőpannonikum Magyarszentmiklóson jóval vastagabb, mint Budafapusztán, vagy Lovászin, minthogy vastagsága mindkét fúrásban felülmúlja az 1000 m-t. Az alsópannonikum vastagsága 1000—1100 m körül mozog.

A szentmiklósi területtől K-re fekvő D-1., D-2. és D-3. sz. fúrások rétegtani viszonyai lényegében az S-1. és S-2. fúrásokéhoz hasonlók. A D-4. rétegsorában már némi eltérést látunk, a felsőpannonikum ugyan aránylag vastag, az alsópannonikum azonban vékony, úgyhogy a pannóniai réteg egészben véve vékonyabb, mint az előbb említett fúrásokban. Azonkívül a miocén kifejlődése eltér némileg az említett mélyfúrások területének miocén kifejlődésétől, amennyiben a D-4. rétegsorában vastag *lithothamniumos* képződmények fordulnak elő, ami az egykori tengerpart közelségére utal.

Szerkezetileg a terület a budafapusztai antiklinális folytatását képezi. Az antiklinális gerince fokozatosan süllyed a D-1. és D-3. vidékéig, úgyhogy ott már csak az É-i és D-i nagy szinklinálisokat elválasztó küszöbnek tekinthető.



9. ábra

A D-3-tól ÉK felé, a D-4. irányába a képződmények emelkedő irányzatúak, s a települési viszonyok általános jellege azt a látszatot kelti, hogy ez a terület már annak a fiatal takarónak a részét képezi, amely fiatal takaró a Dunántúli-Középhegység DNy-i mélybesüllyedt darabjait fedi.

Összefoglalva az eddigieket, a budafapusztai, lovászi és újfalui mezőket tartalmazó vidék szerkezeti viszonyairól *(9. ábra* és VI. tábla) azt mondhatjuk, hogy

a terület folytatásába esik annak a Ny—K csapású antiklinálisnak, amely a Szelencei dombvidéktől kiindulva K felé húzódik, s amely a Murától Ny-ra a szelencei és bányavári olajelőfordulásokat tartalmazza;

az említett antiklinális tengelye a Muránál kissé ÉK-re fordul és Lendvaújfalu irányába, majd azon túl, ugyancsak ÉK csapással, Vörcsökpuszta irányába húzódik, azután csapása Ny—K-ivé válik és követhető Budafapuszta és Magyarszentmiklós vidékén keresztül Újudvar környékéig; Újudvar vidékén az antiklinális gerince már oly mélyre süllyed, hogy csak alacsony küszöbnek tekinthető, amely alacsony küszöb az antiklinálistól É-ra és D-re elterülő nagy szinklinálisokat választja el egymástól;

a Budafapusztán áthaladó D-i antiklinálissal párhuzamosan Lovászin keresztül ugyancsak Ny—K csapású antiklinális húzódik;

valószínű, hogy ez utóbbi antiklinális Ny-on Petesháza vidékén, ellenkező irányban pedig Vétyemtől K-re a D-i antiklinálishoz csatlakozik, mintegy ahhoz tartozik, azzal összefüggő geológiai egységet képez, éppen ezért a két antiklinális vidékét összefoglaló néven az eddigi nómenklatúrát használva „budafapusztai nagy-antiklinális"-nak, vagy „antiklinális vonulat"-nak nevezhetjük;

az antiklinálison viszonylagos szerkezeti magaslatok vannak;

eddig kimutatott viszonylagos szerkezeti magaslat a budafapusztai (a B-106-os vidékével együtt), az újfalui és lovászi, de mások is lehetségesek;

a szerkezeti magaslatok közül a budafapusztai és lovászi körülhatárolt, zárt boltozatnak fogható fel;

a budafapusztai, újfalui és lovászi viszonylagos szerkezeti magaslatok között relatív szinklinális terül el, amely ÉK felé talán abba a nyeregbe megy át, amely nyerget a lovászi és vétyemi (?) magaslatok között tételezünk fel;

a „budafapusztai antiklinális-vonulatot" É-on és D-en nagy szinklinálisok határolják;

a terület általános szerkezeti jellegét a nagy kiterjedésű enyhe gyűrődések, felboltozódások adják.

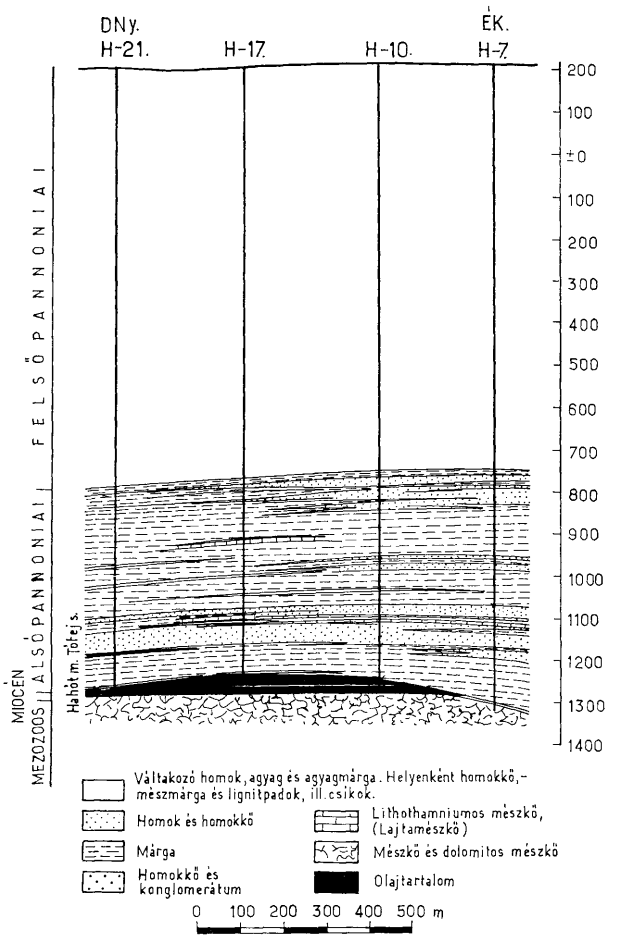
A budafapusztai antiklinálistól É-ra geofizikai mérések és az általános földtani kép alapján feltételezhető nagy szinklinálist É-on a hahóti szerkezet határolja.

Hahót és Ederics. A Kilimán—Hahót—Pusztaszentlászló—Pusztaederics irányban húzódó hahóti szerkezet alapját a Dunántúli-Középhegységnek párhuzamos hossz- és kereszttörések mentén lépcsősen mélybesüllyedt DNy-i darabjai képezik. Mészkő és dolomitos mészkő mellett helyenként más képződmények is előfordulnak az alaphegység tömegében, így Pusztaszentlászlótól DK-re a H-11. sz. fúrás környékén gránátos mészkő, Pusztaedericstől ÉNy-ra a HE-32. és HE-33. sz. kutak vidékén amfiboltartalmú diorit-porfirit. Az alaphegység mélységére jellemző, hogy felszíne a Keszthelyi-hegységtől 25 km-rel DNy-ra Kilimánnál 760 m mélységben, 11 km-rel távolabb Ny felé Pusztaszentlászlónál 1400—1600 m körüli mélységben, további 3 km-rel Ny-ra Pusztaedericsnél pedig 1700 m körüli mélységben van.

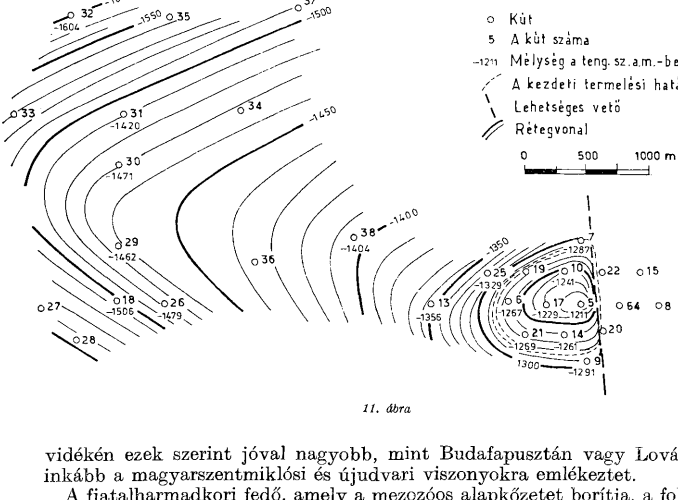
Az alaphegységre fiatal harmadkori üledékek települtek transzgressziós módon, ami abban nyilvánul meg, hogy a szerkezet K-i részén, Hahóttól K-re csak pannóniai üledékek fekszenek a mezozóikumon, a szerkezet Ny-i részén, vagyis Hahóttól Ny-ra pedig miocén és pannóniai üledékek.

A miocént *lithothamniumos* mészkő (lajtamészkő) és egy aránylag vékony homokos, konglomerátumos, márgás összlet képviseli *(10. ábra)*, amely talán már szarmatakorú. A *lithothamniumos* mészkő vastagsága helyenként a 40—43 m-t is eléri. A homokos, konglomerátumos, márgás összlet aránylag vékony, eddig észlelt maximális vastagsága 13 m. Nem mindenütt mutatható ki, Pusztaederics környékén pl. csak a H-29-ben találtuk meg, s ott 5 m vastagságot ért el. Az alsópannonikum vastagsága Ny-ról K felé csökken; Pusztaederics és Pusztaszentlászló vidékén 450—600 m, Kilimánnál 100—150 m. Fel kell tételeznünk, hogy a hahóti szerkezeten az alsópannonikum is transzgresszív, tehát nem mindenütt olyan teljes, mint a budafapusztai antiklinális területén. A hahóti szerkezeten mélyített fúrásokból nagyon kevés kövület került elő, az alsópannonikumnak olyan értelmű, faunisztikai adatokon alapuló szintézise tehát, aminőt a budafapusztai és lovászi mezőkre nézve végeztünk, nem hajtható végre. Ugyanez áll a felsőpannonikumra nézve is. Mindamellett valószínűnek tartjuk, hogy a hahóti terület alsópannonikumában is megvan mind a *banaticás*, mind az *Abichis* szint olyan helyeken, ahol az alsópannonikum teljes, vagy közel teljes.

Az egész felsőpannóniai üledéksor vastagsága Kilimán környékén 600 m, Pusztaszentlászló környékén átlag 1000 m, Pusztaederics vidékén pedig 1100—1200 m. A felsőpannonikum vastagsága Pusztaszentlászló és Pusztaederics


DNy.
H-21.
H-17.
H-10.
ÉK.
H-7.
200
100
±0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
FELSŐ PANNONIAI
ALSÓ PANNONIAI
MIOCÉN
MEZOZOOS
Hahót m. Tófejs.
Váltakozó homok, agyag és agyagmárga. Helyenként homokkő, -mészmárga és lignitpadok, ill. csíkok.
Homok és homokkő
Márga
Homokkő és konglomerátum
Lithothamniumos mészkő, (Lajtamészkő)
Mészkő és dolomitos mészkő
Olajtartalom
0 100 200 300 400 500 m

10. ábra



11. ábra

vidékén ezek szerint jóval nagyobb, mint Budafapusztán vagy Lovászin, s inkább a magyarszentmiklósi és újudvari viszonyokra emlékeztet.

A fiatalharmadkori fedő, amely a mezozóos alapkőzetet borítja, a folyamatosan ható hegyképző erők hatására lapos boltozatba gyűrődött *(11. ábra)*. A boltozódás a fúrási szelvények segítségével jól kimutatható a miocén és alsópannóniai üledékekben, míg a felsőpannóniai képződményekben fokozatosan elmosódik. Pusztaederics vidékén a DNy-i szárny dőlése a *lithothamniumos* mészkő szintjében eléri a 8—9°-ot, sőt az ÉNy-i szárny dőlése még nagyobb értéket is. Az alsópannonikumban azután a dőlés fokozatosan csökken. A felszínen a boltozódás jelenléte csak arról ismerhető fel, hogy a fiatalpliocén kavicsok a boltozat gerincén hiányoznak. Helyenként a rétegeket, különösen az idősebbeket, törések érték.

A geológiai települési viszonyok szénhidrogénfelhalmozódást (részben olaj, részben gáz) tettek lehetővé. A szénhidrogéneknek két fő előfordulása ismeretes a hahóti szerkezet területén.

1. Az alaphegység mészkőtömegének egyik felemelt és felsőmediterrán *lithothamniumos* mészkővel borított bérce a fedő alsópannóniai márgatakaró alatt olajat tárol. Ez a hahóti (pusztaszentlászlói) olajmező, amely Pusztaszentlászló mellett fekszik. Itt tehát a mezozóos mészkő és a rátelepült *lithothamniumos* mészkő a tárolókőzet 1450 m körüli mélységben a felszín alatt. Az olajmező kis kiterjedésű, területe mintegy 0,6 km². A mészkőtároló hézagrendszerét az olajtükör alatt olyan gyengén sós, az alsópannóniai és miocén vizektől eltérő víz tölti ki, amely a Keszthelyi-hegység karsztvizével hozható kapcsolatba. [17].

2. Egyes alsópannóniai homok- és homokkőösszletek Pusztaederics és Tófej vidékén 1400—1500 m mélységben a felszín alatt jelentős mennyiségű szénhidrogéngázt tartalmaznak. Ez az úgynevezett edericsi gázelőfordulás.

Pusztaszentlászlón tehát a mezozóos mészkő és a *lithothamniumos* mészkő az olajtároló, ez azonban nem jelenti azt, hogy a tárolót anyakőzetnek is tekintjük, különösen nem a mezozóikumot. Pusztaszentlászlón az alaphegység viszonylag emelt helyzetben van, a szárnyakon tehát az alsópannonikum és a miocén mélyebben fekszik, mint a mezozóikum a szerkezet tetején. Elképzelhető, hogy egy esetleges alsópannóniai, vagy miocén anyakőzetből laterális migráció útján, de nem nagy távolságból(!) került az olaj a jelenlegi tárolóba.

Az említett olajmezőn és gázelőforduláson kívül szénhidrogénnyomok a hahóti szerkezetnek több pontjáról, több képződményből ismeretesek.

A hahóti szerkezetet É-on gravitációs minimum kíséri, amely geológiailag szinklinálisnak fogható fel. A minimumtól É-ra gravitációs maximum, az ún. „salomvári maximum" jelentkezik.

Salomvár. A mélyfúrások geológiai adatai szerint a salomvári maximum alapja is mezozóos mészkő, amely azonban lényegesen mélyebben fekszik, mint a hahóti szerkezeten. (VI. tábla.)

A mészkövet miocén-márga, homokkő és lithothamniumos mészkő takarja, majd a pannonikum 1900—2100 m vastagságú rétegsora következik, amelyben ki van fejlődve mind az alsó-, mind a felsőpannonikum. Geológiailag a salomvári gravitációs maximumot úgy értelmezhetjük, hogy annak alapja tulajdonképpen a Dunántúli-Középhegység egyik Ny-i, mélybesüllyedt darabja, amelyet fiatalharmadkori üledékek takartak be. A transzgresszió a miocénben történt. Az eltemetett mezozóos rög teteje az Sa-3. táján van, attól D felé a mezozóikum felszíne a mélyfúrások adataiból kimutathatóan D felé lejt 8—9°-os dőléssel, annak a szinklinálisnak az irányába, amely szinklinális a hahóti és salomvári maximumok között terül el. A takaró miocén és alsópannóniai rétegek településében ugyancsak kimutatható az az irányzat, hogy a rétegek a Sa-3. felől a Sa-1. irányába, tehát D felé dőlnek, a dőlés azonban itt jóval csekélyebb, mint a mezozóikum felszínén, nem látszik többnek 2—3°-nál.

Inke. Az inkei területen mélyített fúrások által feltárt rétegsor negyedkori pliocén és miocén üledékekből áll. A miocént két fúrásban — I-3. és I-6. — nem értük el. A negyedkori üledéksor vastagsága csekély, s azt főleg homok alkotja. A pliocént vastag pannóniai üledéksor képviseli, amelyben megtalálható mind a felső-, mind az alsópannonikum. A pannonikum vastagsága változó (az I-6-ban megközelíti a 2400 m-t), s felépítésében főképpen homok, homokkő, agyag és márga vesznek részt. Az alsópannóniai rétegsoron belül lokálisan olyan homok- és homokkőrétegek lépnek fel, amelyek némi gázt (kevert CO_2 és szénhidrogéngázt) tartalmaznak. Helyenként olajnyomok is előfordulnak. Az alsópannonikum fekűjét miocén képződmények képezik és a miocént *lithothamniumos* mészkő (csak az I-4-ben), agyag, konglomerátum, kavics, s főképpen márga és homokkő alkotja. A miocént az inkei területen legnagyobb vastagságban az I-1. fúrásban tártuk fel, ahol közel 700 m-t fúrtunk benne anélkül, hogy fekűjét elértük volna. A miocén rétegsor felső szintjében, amelyet szarmatának tartunk, helyenként gyenge gáz- és olajnyomok mutatkoztak.

Az inkei terület szerkezeti viszonyaira vonatkozólag felfogásunk az, hogy ott a negyedkori képződményeknél idősebb üledékek enyhén megboltozottak. A terület szerkezetileg legmagasabb része az I-4., I-5., I-1. és I-2. vidéke, míg az I-3. és az I-6. már a szárnyrészeket jelzik. Valószínű, hogy azon a területen, amely a lapos boltozat tetőrészének tekinthető, körülhatárolható, másodlagos

kiemelkedések vannak. Az inkei boltozatot a budafapusztai antiklinálistól szinklinális választja el, erre vall az I-6. viszonylag mély szerkezeti helyzete, erre vallanak felszíni D-i dőlések a budafapusztai antiklinális D-i szárnyán, s erre utal az a körülmény, hogy a budafapusztai és inkei gravitációs maximumok között gravitációs minimum húzódik.

Az inkei területről DK-re, K-re és ÉK-re elterülő vidék mélygeológiai viszonyait a gyérszámú mélyfúrás adatai csak nagy általánosságban jellemzik. Inkétől DK-re Görgeteg vidékén a 2000 m vastagságot is meghaladó pliocén (levantei és pannóniai) takaró alatt miocén rétegek fekszenek ismeretlen vastagságban, s a képződmények enyhén D felé, a Dráva-mélyedés felé lejtenek. Az inkei területtől K-re Kaposfő vidékén a pannonikum közvetlenül a metamorfpala alaphegységet borítja, ami azt bizonyítja, hogy ezen a területen a metamorfpalából álló alaphegység a miocénben és a pannonikum egy részében szigetként emelkedett ki, s hogy a víz csak az alsópannóniai kor végén, vagy a felsőpannonikumban borította el. ÉK-re Igalon 644 m mélyen a felszín alatt mezozóos mészkő képezi az alaphegységet, amire vékony tufaréteg és felsőmediterrán *lithothamniumos* mészkő, a *lithothamniumos* mészkőre pedig a felsőpannóniai rétegsor települt. Igaltól 5 km-rel DDNy-ra már nemcsak a felső-, hanem az alsópannonikum is megvan, az alsópannonikum alatt pedig a miocén, amelyben mind a szarmata, mind a mediterrán kimutatható, s amelynek a fekűjét a fúrás több mint 1500 m mélyen a felszín alatt még nem érte el. Igalon tehát az alaphegység mészkőrögére az oldalakon már a mediterránban transzgredált a tenger, a mészkőrög teteje azonban csak a mediterrán legvégén — s akkor is csak átmenetileg — került víz alá. A mészkőrög tetején a végleges transzgresszió a felsőpannonikumban következett be.

VIII. Összefoglalás

a) Sztratigrafia

Területünkön az üledékképződés a miocén közepe óta valószínűleg megszakítatlan, folyamatos volt, kivéve a partvidéket, illetve néhány kisebb mezozoikus és paleozoikus szirt területét. Meg kell azonban itt jegyeznünk, hogy a szarmatikum kimutatása a kövületek ritkasága és a fáciesazonosság miatt ténylegesen nem mindenütt sikerült.

A szarmatikumot valószínűleg mindenütt csak aránylag vékony rétegösszlet képviseli, hasonlóan ahhoz, amit a Muraközben észlelünk. A szarmata egyes szintjeinek hiányát nem kell feltételeznünk, már csak azért sem, mert a szarmatikumnak hazánkban nincsenek elkülöníthető szintjei: az időszak aránylag rövid, az üledékképződés pedig többnyire kismértékű volt.

Az alsópannonikum alján újszerű, részben kaspi-típusú *Limnocardiumos* faunát találunk.

Az *Abichis* szint faunája sok olyan fajt tartalmaz, amely megfelel a pontusi emeletnek, illetve a felsőpannonikumnak is. Ez erősíti a szintnek a romániai alsópontusi *Abichis* rétegekkel való párhuzamosítását.

Az *Abichis* rétegek és a következő fiatalabb szint, a felsőpannóniai *balatonicás-rhomboideás* rétegek közt más, paleontológiailag elválasztható szintet nem találunk. Ez nincsen ellentétben Strausz azon számos őslénytani adattal

támogatott feltevésével, hogy az *ungula capraes* rétegek egykorúak az *Abichis* szinttel. A dácikum a pannonikum legfelső szintjének tekinthető, a pannonikum tehát nemcsak lefelé, hanem felfelé is túlterjed a pontikumon.

b) Paleogeográfia

A felsőmediterrán nagy területen slirfáciesű, csak a régi rögök körül — Répcelak (M-5/b), Pusztaszentlászló és Ederics (H, HE), Salomvár (Sa-1. és Sa-3.), Igal (Ig-1. és Ig-2.) — és helyenként legfelső rétegeiben — D-4. és I-4. környékén — *lithothamniumos-bryozoás* fáciesű. Valószínű, hogy a slír-tenger Stejerországból a Mecsekig összefüggően húzódott.

A pannonikum a régi hegytömegeknél transzgresszív. Például Mihályi, Hahót, Kaposfő, Igal.

A levantikumban (ha a levantikum a dáciai emeletnél fiatalabb időt jelent) területünk — legfeljebb DK-i részének kivételével — kiemelkedett volt. Vitathatatlan levantei faunákat, Görgetegen kívül, fúrásainkban nem ismerünk.

c) Tektonika

Az epirogenetikus jellegű kéregmozgások elég enyhe kiemelkedéseket, megnyúlt boltozatokat és antiklinális-vonulatokat eredményeztek. Ezek nagyok és középnagyok. Ezzel szemben mikrostruktúrákat nem találtunk. Helyenként a rétegeket — legalábbis a mélyen fekvő rétegeket — törések zavarják, pl. Hahóton.

A boltozódási folyamat területünk DNy-i részén a levantei kavicsok képződésének végéig folyamatosan tartott, s nem rövid paroxismusokban játszódott le; területünk É-i és DK-i részén pannóniainál fiatalabb mozgások kimutatásához nincsenek megfelelő adataink.

Esetleges pleisztocénkori gyűrődést a tárgyalt vizsgálati anyag nem valószínűsíthet, a felszíni felvétel pedig határozottan ellene mond.

d) Olajgeológia

A szénhidrogéneket túlnyomórészt az alsópannonikumban találjuk. Hahóton a *lithothamniumos* (lajta)-mészkő és a mezozóos mészkő a tárolókőzet, de feltételezhető, hogy ezekbe az alsópannonikum vagy a mediterrán-szarmata viszonylag mélyebben fekvő részeiből migrált az olaj. Az edericsi gázelőfordulás is alsópannóniai rétegekben van.

A budafai, magyarszentmiklósi, újudvari, inkei, görgetegi és igali fúrásokban egyes miocén rétegekben (a miocén magasabb részében) is észleltünk olajnyomokat.

Olajat csak olyan szerkezetekben találtunk, ahol alsópannóniai és alatta miocén üledék is van. Oligocént sehol sem kell feltételeznünk az olajtartó rétegek alatt. Hahóton valószínűnek mondhatjuk az oligocén rétegek hiányát. Így anyakőzetként a pannonikumon kívül a mediterrán-szarmata jöhet leginkább számításba, az oligocén kevésbé.

IX. Kövületek jegyzéke

Az L és B mező kútjainál a mélységadatok után zárójelben feltüntetett szám azt jelenti, hogy az illető réteg sztratigrafiailag az L-51, illetve B-57 sz. fúrás rétegsorában milyen mélységnek felel meg.

L-1	601 — 602 m	*(646—647 m) Congeria sp.*
	696 m	*(741 m) Limnocardium sp.*
	752 — 753 m	*(797—798 m) Limnocardium sp., Congeria sp.*
	989,5— 991,5 m	*(950,5—952,5 m) Congeria cfr. zagrabiensis* B.
	1028 —1030,5 m	*(989—991,5 m) Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H.
	1047,5—1051 m	*(1008,5—1012 m) Limnocardium Abichi* R. H.
L-2	1531 —1537 m	*(1556—1561 m) Planorbis sp.*
L-3	1302 —1307 m	*(1208—1213 m) Limnocardium cfr. Riegeli* Hörn., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp.*
L-4	1319 —1324,5 m	*(1259—1264 m) Limnocardium sp.*
L-13	1289 —1295 m	*(1210—1216 m) Limnocardium sp., Congeria cfr. banatica* R. H.
L-14	1191 —1197 m	*(1146—1152 m) Limnocardium sp., Congeria Czjzeki* Hörn.
	1447,7—1453,7 m	*(1407,7—1413,7 m) Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H., *Planorbis sp., Ostracoda.*
L-15	1206 —1207,5 m	*(1180—1181,5 m) Congeria banatica* R. H.
L-20	1229,5—1235,5 m	*(1050,5—1056,5 m) Limnocardium sp., Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
L-21	1405 m	*(1367 m) Limnocardium sp., L. Maorti* Barn. & Str., *L. nov. sp. aff. Pappi* Str., *Congeria banatica* R. H., *Micromelania Klaici* B., *Ostracoda, Otolithus.*
L-22	1162 —1168 m	*(1149—1155 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp., halpikkelyek.*
L-29	1215,5—1221,5 m	*(1145,5—1151,5 m) Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
L-35	1430 m	*(1364 m) Limnocardium sp., Limnocardium nov. sp. aff. Budapestinense* Lör., *L. aff. Stoosi* B., *L. cfr. desertum* Stol., *L. Maorti* Barn. & Str., *L. aff. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Pisidium sp., Micromelania Klaici* B., *Planorbis sp., Ostracoda, Otolithus.*
L-46	600 — 606 m	*(589—595 m) Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *Congeria sp.*
L-50	700 — 705 m	*(615—620 m) Limnocardium sp., L. cfr. Rogenhoferi* B., *L. cfr. Abichi* R. H., *L. cfr. desertum* Stol., *Congeria sp., C. banatica* R. H.
	1195 —1200 m	*(1141—1146 m) Limnocardium cfr. Riegeli* Hörn., *Congeria sp.*
L-51/b	65,5— 71 m	*Limnocardium decorum* F. *(aff. vicinum?), Dreissensiomya Schröckingeri* F.

	71 — 76,6 m	*Limnocardium cfr. decorum* F.
	82,2— 87,8 m	*Limnocardium cfr. decorum* F., *Congeria sp., Planorbis cfr. corneus* L.
	101 — 106,5 m	*Planorbis cfr. corneus* L.
	128,5— 134 m	*Unio sp., Limnocardium cfr. decorum* F., *Dreissensia auricularis* F., *D. cfr. serbica* B., *Congeria sp., Hydrobia syrmica* NEUM., *Pyrgula incisa* F., *Melanopsis cfr. decollata* STOL.
	156 — 161,5 m	*Limnocardium sp., L. Rogenhoferi* B., *Dreissensiomya Schröckingeri* F., *Congeria balatonica* PA., *Leptanodonta cfr. rumana* WENZ (?), *Pisidium Krambergeri* B., *Hydrobia syrmica* NEUM., *Micromelania laevis* F., *Goniochilus sp., Melanopsis decollata* STOL., *Planorbis sp.*
	172,5— 178 m	*Valvata variabilis* (?), *Prososthenia cfr. Sturi* F., *Planorbis sp., P. corneus* L., *Bulimus sp.* (fedőlemez), *Chara-termés.*
	216,5— 222 m	*Limnocardium sp., L. apertum* MÜ., *L. cfr. kosiciforme* BARN. & STR., *L. cfr. Rogenhoferi* B., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria triangularis* PA.
	266 — 271,5 m	*Limnocardium sp., Dreissensiomya cfr. Schröckingeri* F., *Valvata balatonica* ROLLE, *Prososthenia sp.*
	271,5— 277 m	*Limnocardium sp., Congeria sp.*
	277 — 282,5 m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *Congeria sp. Melanopsis decollata* STOL.
	282,5— 288 m	*Limnocardium sp., Hydrobia sp., Melanopsis sp.*
	293,5— 296,9 m	*Limnocardium sp., Dreissensia auricularis* F. (?), *Dreissensiomya sp.*
	304,5— 310 m	*Viviparus Sadleri* PA.
	321 — 326,5 m	*Limnocardium sp., Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR., *Pisidium Krambergeri* B., *Viviparus cfr. Sadleri* PA.
	326,5— 332 m	*Limnocardium sp., L. kosiciforme* BARN. & STR., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria sp., C. rhomboidea* HÖRN. *var., Ostracoda.*
L-51/b	332 — 337,5 m	*Limnocardium sp., L. cfr. Rogenhoferi* B., *L. planum* DESH. *var., L. subdesertum* LŐR., *Congeria rhomboidea* HÖRN. *var., Hydrobia sp.*
	337,5— 343 m	*Limnocardium sp., L. apertum* MÜ., *Congeria balatonica* PA., *Melanopsis cfr. decollata* STOL.
	348,5— 354 m	*Limnocardium sp., L. cfr. apertum* MÜ., *L. Rogenhoferi* B., *L. pseudodoengingki* BARN. & STR., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria rhomboidea* HÖRN. *var., Pisidium Krambergeri* B.
	354 — 359,5 m	*Limnocardium sp., L. cfr. apertum* MÜ., *L. sp. (aff. simplex* F.), *Dreissensia auricularis* F.
	364 — 370 m	*Limnocardium sp., L. cfr. apertum* MÜ., *Dreissensia sp., Hydrobia syrmica* NEUM.
	386 — 391,5 m	*Limnocardium sp., L. cfr. apertum* MÜ., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria sp., C. balatonica* PA. (?),

		Valenciennesia Reussi NEUM., *Planorbis sp.*, *Ostracoda.*
	419 — 424,5 m	*Limnocardium apertum* MÜ., *L. cfr. Rogenhoferi* B., *Viviparus sp.*, *halpikkelyek.*
	430 — 435,5 m	*Limnocardium apertum* MÜ., *Congeria sp.*, *Gastropoda-töredék.*
	435,5— 441 m	*Pisidium Krambergeri* B.
	441 — 446,5 m	*Limnocardium apertum* MÜ., *L. Rogenhoferi* B., *L. cfr. Riegeli* HÖRN., *L. cfr. zagrabiensis* B., *L. Penslii* F., *L. subdesertum* LŐR., *L. aff. desertum* STOL., *L. sp. (ex aff. catillus-subcarinata)*, *Dreissensia auricularis* F., *D. cfr. serbica* B., *Congeria triangularis* PA., *C. balatonica* PA., *C. rhomboidea* HÖRN. *var.*, *Pisidium Krambergeri* B., *Valvata sp.*, *Limnaeus cfr. lytostomopsis* B., *Zagrabica sp.*
	446,5— 452 m	*Limnocardium Rogenhoferi* B., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria sp.*
	555,5— 561 m	*Limnocardium apertum* MÜ. (?), *L. aff. Stoosi* B., *Congeria Zagrabiensis* B.
	561 — 566,5 m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *L. arcaceum* B., *L. Steindachneri* B., *L. subdesertum* LŐR., *L. aff. desertum* STOL., *L. desertum* STOL., *L. Abichi* R. H., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *Congeria Zagrabiensis* B., *Limnaeus cfr. valutinus* DEFR., *Ostracoda.*
	566,5— 572 m	*Limnocardium sp.*, *Congeria cfr. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Micromelania aff. Klaici* B.
	572 — 576 m	*Limnocardium sp.*, *L. apertum* MÜ., *Dreissensia serbica* B. (?).
	592,5— 598 m	*Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR. *halpikkelyek.*
	598 — 603,5 m	*Limnocardium sp.*, *L. aff. Stoosi-Kosici* B., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. desertum* STOL., *L. aff. desertum* STOL. *L. subdesertum* LŐR., *L. Abichi* R. H., *Congeria Zagrabiensis* B., *halpikkely.*
	670 — 675,5 m	*Limnocardium sp.*, *L. Pappi* STR., *L. Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Congeria aff. banatica* R. H., *Pisidium Krambergeri* B., *Limnaeus sp.*, *Planorbis sp.*
	792 — 797,5 m	*Limnocardium desertum* STOL., *L. Abichi* R. H., *Congeria sp.*, *Planorbis sp.*
	912 — 917 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	978 — 983,5 m	*Limnocardium sp.*, *L. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Micromelania Klaici* B., *Limnaeus sp.*, *Valenciennessia Reussi* NEUM., *Boskovicia Josephi* B., *Otolithus.*
L-52	1485,5—1491 m	*(1364,5—1370 m) Limnocardium sp.*, *L. aff. Stoosi* B., *L. Lenzi* R. H., *L. Maorti* BARN. & STR., *Con-*

		geria banatica R. H., *Pisidium sp.*, *Micromelania Klaici* B., *Ostracoda*, *Otolithus*.
L-57	1489 –1494,5 m	*(1369–1374,5 m) Congeria banatica* R. H.
L-58	1455 –1459,5 m	*(1363–1367,5 m) Limnocardium sp.*, *L. Lenzi* R. H. (?), *L. Maorti* BARN. & STR., *Congeria sp.*, *C. banatica* R. M., *Micromelania Klaici* B., *Planorbis sp.*, *Ostracoda*, *Otolithus*.
L-65	1539 –1547 m	*(1388–1396 m) Limnocardium sp.*, *L. Lenzi* R. H. (?), *L. Maorti* BARN. & STR., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
L-68	1230 –1236 m	*(1139–1145 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
L-71	1524,5–1530,5 m	*(1365,5–1371 m) Limnocardium sp.*, *Congeria sp.*, *Ostracoda*.
L-72	1584 –1587 m	*(1360–1363 m) Limnocardium sp.*, *Congeria sp.*, *C. banatica* R. H. (?), *Ostracoda*, *halmaradványok*.
	1587 –1593,5 m	*(1362–1369,5 m) Limnocardium sp.*, *L. aff. Stoosi* B., *L. Lenzi* R. H., *L. Maorti* BARN. & STR., *Congeria banatica* R. H., *Micromelania Klaici* B., *Planorbis sp.*, *Ostracoda*, *Otolithus*.
L-76	1371,5–1377,5 m	*(1126,5–1132,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp.*, *C. banatica* R. H.
L-85	1202 –1208 m	*(1151–1157 m) Limnocardium sp.*
L-86		*Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR. (?), *Congeria banatica* R. H., *Ostracoda*, *Otolithus*.
L-88	1226,5–1232,5 m	*(1140,5–1146,5 m) Limnocardium sp.*, *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN & STR.
L-91	1406 –1412 m	*(1382–1388 m) Limnocardium Maorti* BARN. & STR., *Congeria banatica* R. H., *Ostracoda*.
L-92	1283,5–1288,5 m	*(1201,5–1206,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
	1487 –1493 m	*(1381–1387 m) Limnocardium sp.*, *L. aff. desertum* STOL., *L. cfr. kosiciforme* BARN. & STR., *L. Maorti* BARN. & STR., *Congeria sp.*, *C. banatica* R. H., *Micromelania cfr. Klaici* B., *Ostracoda*, *halpikkely*.
	1496 –1502 m	*(1390–1396 m) Limnocardium sp.*, *L. Maorti* BARN. & STR., *Congeria sp.*, *C. banatica* R. H., *Valenciennesia sp.* (?), *Ostracoda*, *Otolithus*.
L-93	1456 –1464 m	*(1369–1377 m) Congeria sp.*, *C. banatica* R. H.
L-95	1231 –1237 m	*(1218–1224 m) Limnocardium Abichi* R. H.
L-96	1405 –1410 m	*(1386–1391 m) Congeria banatica* R. H. (?)
L-99	1191,5–1197,5 m	*(1136,5–1142,5 m) Limnocardium sp.*
	1478,5–1484,5 m	*(1372,5–1378,5 m) Congeria banatica* R. H. (?)
L-100	1208 –1214 m	*(1181–1187 m) Limnocardium cfr. Lenzi* R. H.
LB	397 – 403,5 m	*(364–370,5 m) Limnocardium apertum* MÜ.
	423 – 429 m	*(390–396 m) Limnocardium sp.*, *L. apertum* MÜ., *Dreissensia auricularis* F. (?), *Congeria sp.*
L-129	1276,5–1282 m	*(1208,5–1214,5 m) Limnocardium sp.*, *L. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp.*
U-1	1148 –1154 m	*Limnocardium Abichi* R. H.

U-2	608 — 614 m	*Limnocardium sp., Ostracoda.*
	1035,5—1040,5 m	*Limnocardium sp., L. chartaceum var. radmanesti* GILLET.
	1295,5—1300 m	*Limnocardium sp., L. cfr. simplex* F., *L. Abichi* R. H., *Congeria sp., halmaradványok.*
U-3	616 — 622 m	*Limnocardium apertum* MÜ., *L. Pappi* STR. *var.*
	622 — 628 m	*Congeria sp.*
	628 — 634 m	*Limnocardium cfr. Rogenhoferi* B.
	674 — 680 m	*Limnocardium simplex* F.
U-5	595 — 599,5 m	*Limnocardium sp., L. Steindachneri* B., *L. cfr. Pappi.* STR., *L. aff. desertum* STOL., *Congeria sp., Planorbis sp., Ostracoda.*
B-2	1095,5—1100 m	*(1072,5—1077 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1118 —1118,5 m	*(1095—1095,5 m) Micromelania Klaici* B.
B-2	1128 —1131,5 m	*(1105—1108,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Boskovicia Josephi* B., *Valenciennesia sp.*
	1132,5—1133 m	*(1109,5—1110 m) Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1147,5—1149,5 m	*(1124,5—1126,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1152,5—1155,5 m	*(1129,5—1132,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp.* (?).
	1167,5—1168 m	*(1144,5—1145 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1185 —1188 m	*(1162—1165 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp., halmaradványok.*
	1192 —1194,5 m	*(1169—1171,5 m) Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp.*
	1202,5—1206 m	*(1179,5—1183 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H. (?), *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *C. subglobosa* PA. (?), *Ostracoda.*
	1210 —1214,5 m	*(1187—1191,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H. (?), *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Micromelania Klaici* B.
	1214,5—1216 m	*(1191,5—1193 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1232,5—1234,5 m	*(1209,5—1211,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.

	1264 —1267	m	*(1241—1244 m) Limnocardium cfr. subdesertum* Lőr., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *halmaradványok.*
	1272 —1275	m	*(1249—1252 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *halmaradványok.*
	1281 —1283	m	*(1258—1260 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
	1307 —1308,3	m	*(1284—1285,3 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-4	972,2— 979,8	m	*(977,2—984,8 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
	1000	m	*(1005 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	1015	m	*(1020 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
	1023	m	*(1028 m) Congeria sp., Micromelania aff. Klaici* B.
	1056 —1058	m	*(1063—1065 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Ostracoda.*
	1063	m	*(1070 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
	1121	m	*(1128 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
	1199	m	*(1208 m) Limnocardium sp., Congeria sp., C. banatica* R. H.
B-5	1089	m	*(1035 m) Limnocardium sp.*
	1092 —1094,5	m	*(1038,5—1040,5 m) Limnocardium sp., Ostracoda, halpikkelyek.*
	1120 —1128	m	*(1066—1074 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-5	1210 —1220	m	*(1159—1169 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Boskovicia Josephi* B.
B-6	1153,5—1158	m	*(1166,5—1171 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Boskovicia Josephi* B.
B-7	1017 —1019,5	m	*(989—991,5 m) Limnocardium Abichi* R. H.
	1048 —1051,5	m	*(1020—1023,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H.
	1052,5—1054,2	m	*(1024,5—1026,2 m) Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *Congeria sp.*
	1054,5—1055,8	m	*(1026,5—1027,8 m) Limnocardium Abichi* R. H.
	1085 —1090	m	*(1057—1062 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Boskovicia Josephi* B.
	1125 —1125,3	m	*(1097—1097,3 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
	1143 —1148	m	*(1115—1120 m) Congeria sp., C. banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str.

	1148,5—1149	m	*(1120,5—1121 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
	1157,5—1158	m	*(1129,5—1130 m) Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1159,5—1163,5	m	*(1131,5—1135,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1163,5—1168,7	m	*(1135,5—1140,7 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1169 —1174,2	m	*(1141—1146,2 m) Limnocardium Lenzi* R. H. (iuv.)
	1174,3—1180,4	m	*(1146,3—1152,4 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
	1309,5—1317	m	*(1281,5—1289 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *halmaradványok.*
	1540	m	*(1516 m) Halmaradványok.*
B-12	1213,5—1217	m	*(1149,5—1153 m) Valenciennesia cfr. Reussi* NEUM.
B-21	1271,5—1276	m	*(1188,5—1193 m) Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-24	Utánhullás:		*Limnocardium decorum* F.
B-28	1103	m	*(1077 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
B-31	1181	m	*(1143 m) Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-36	376	m	*Melanopsis cfr. Entzi* B.
	500	m	*Melanopsis kurdica* B.
	1084,5—1090,5	m	*(1041,5—1047,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Ostracoda.*
B-37			Utánhullás: *Congeria balatonica* PA., *Neritina radmanesti* F., *Melanopsis decollata* STOL.
B-40	1070,7—1076,8	m	*(1035,7—1041,8 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Ostracoda.*
	1076,8—1082,8	m	*(1041,8—1047,8 m) Limnocardium sp., L. Lenzi* R. H.
B-41	1075,6—1081,6	m	*(1054,6—1060,6 m) Limnocardium Lenzi* R. H.
B-43	1044,5—1050,5	m	*(1052,5—1058,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H.
B-44			Utánhullás: *Valvata sp.*
B-45			Utánhullás: *Hydrobia syrmica* NEUM.
B-46			Utánhullás: *Congeria balatonica* PA., *Melanopsis decollata* STOL. *Valvata sp.*
B-48	1118,5—1124,5	m	*(1076,5—1082,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp.*
B-49	1130,5—1136	m	*(1089,5—1095 m) Congeria banatica* R. H.
B-51	1026 —1031	m	*(1043—1048 m) Pisidium sp.*
B-55	1079 —1085	m	*(1041—1047 m) Limnocardium Abichi* R. H.
	1164 —1170	m	*(1148—1154 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
B-57	2104,5—2107,5	m	*Miliola sp.*
	2130 —2133	m	*Miliola sp.*
	2210,5—2213,5	m	*Polystomella crispa* F. & M.
	2286,5—2289,5	m	*Miliola sp.*
	2358,5—2362	m	*Miliola sp., Pecten sp.*

	2362 —2365	m	*Miliola sp.*
	2380 —2383	m	*Miliola sp., Pecten sp., Vaginella depressa* Lk.
	2390 —2393	m	*Vaginella depressa* Lk.
	2423 —2426	m	*Pecten sp.*
	2432 —2435	m	*Vaginella depressa* Lk.
	2463,5—2466,5	m	*Dentalium sp.*
B-58	1187 —1193	m	*(1188—1194 m) Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-59	1050,5—1056	m	*(1136,5—1142 m) Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H., *Planorbis sp. (aff. tenuis).*
B-60	1077,5—1082,5	m	*(1046,5—1051,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-61	1077 —1083	m	*(1038—1044 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Micromelania Klaici* B., *Ostracoda.*
	1099 —1104,5	m	*Congeria cfr. subglobosa* Pa.
B-63	1107 —1113	m	*(1029—1035 m) Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Micromelania Klaici* B., *Ostracoda.*
B-64	1367,5—1371	m	*(1270,5—1274 m) Limnocardium cfr. Lenzi* R. H., *halpikkely.*
	1380 —1382	m	*(1283—1285 m) Congeria sp., Boskovicia Josephi* B., *halpikkely.*
	1385 —1388	m	*(1288—1291 m) Halpikkely* (igen sok).
	1388 —1391	m	*(1291—1294 m) Congeria sp., Ostracoda.*
	1394 —1397	m	*(1297—1300 m) Limnocardium cfr. Lenzi* R. H., *Congeria sp., Ostracoda, halpikkelyek.*
	1461 —1464	m	*(1349—1352 m) Congeria banatica* R. H., *Planorbis (cfr. tenuistriatus* G. K. ?).
	1486 —1489	m	*(1366—1369 m) Congeria sp., Ostracoda.*
	1489 —1492	m	*(1369—1372 m) Congeria sp., C. aff. banatica* R. H.
	1588 —1589,5	m	*(1450—1451,5 m) Foraminiferák* (mediterrán).
B-67	997	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Otolithus.*
B-68	1080,5—1086,5	m	*(1032,5—1038,5 m) Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *L. Lenzi* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Planorbis cfr. homalosomus* B.
B-71	1071 —1077	m	*(1042—1048 m) Congeria banatica* R. H.
B-72	1086 —1092	m	*(1086—1092 m) Congeria banatica* R. H.
	1092 —1098	m	*(1092—1098 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-73	1042,5—1045,5	m	*(1052,5—1055,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str., *Ostracoda.*
B-75	1075 —1081	m	*(1039—1045 m) Congeria sp., Planorbis aff. tenuis* B. *(aff. homalosomus).*
	1181 —1187	m	*(1147—1153 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* Barn. & Str.
B-79	1084	m	*(1065 m) Limnocardium Abichi* R. H.

B-84	1075 —1078	m	*(1073—1076 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. cfr. Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-87	(?	m)	*Congeria banatica* R. H.
B-88	1096 —1102	m	*(1089—1095 m) Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-89	1116 —1122	m	*(1077—1083 m) Congeria cfr. banatica* R. H.
	1214 —1219,5	m	*(1172—1177,5 m) Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-90	1095,5—1101,5	m	*(1085,5—1091,5 m) Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1194 —1200	m	*(1183—1189 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H. (?), *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-91	1071 —1077	m	*(1049—1055 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Micromelania sp., Planorbis sp., Ostracoda.*
B-92	1142 —1148	m	*(1076—1082 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
B-94	690 — 696	m	*(685—691 m) Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *L. Steindachneri* B., *Congeria kosiciforme* BARN. & STR. (?), *C. aff. banatica* R. H. (?), *Ostracoda.*
	1045,5—1051,5	m	*(1060,5—1066,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Ostracoda.*
B-95			Utánhullás: *Limnocardium decorum* F., *Congeria balatonica* PA., *Melanopsis sp.*
	1065 —1071	m	*(906—912 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp.*
B-96	1120 —1126	m	*(1054—1060 m) Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H.
B-97	530 — 536	m	*(551—557 m) Limnocardium sp., L. aff. desertum* STOL., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria sp., Valvata sp., Otolithus.*
	1030 —1036	m	*(1039—1045 m) Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Micromelania cfr. Klaici* B., *Ostracoda, halpikkelyek.*
B-98	400 — 406	m	*(413—419 m) Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *L. Auingeri* F. (?), *Dreissensia auricularis* F., *Congeria balatonica* PA., *Pisidium sp.*
B-100	1069 —1075	m	*(1050—1056 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Ostracoda.*
B-101	1071 —1077	m	*(1044—1050 m) Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *Congaria banatica* R. H., *halmaradványok.*
B-102	1073,5—1079,5	m	*(1087,5—1093,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Boskovicia Josephi* B.
B-104	1044 —1050	m	*(1050—1056 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
B-105	1101 —1107	m	*(1085—1091 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp.*

B-106	400 — 410 m	*Limnocardium decorum* F., *Congeria balatonica* PA., *Prososthenia sepulchralis* PA.
	456,5— 458,5 m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *Congeria sp.*
	464 — 468 m	*Limnocardium apertum* MÜ., *L. decorum* F., *Dreissensia auricularis* F.
	472 — 476 m	*Limnocardium sp., Congeria sp.*
	548 — 554 m	*Limnocardium sp , L. prionophorum* B., *L. desertum* STOL., *L. aff. desertum* STOL., *L. subdesertum* LŐR., *L. Steindachneri* B., *L. Abichi* R. H., *Congeria sp., C. cfr. zagrabiensis* B., *C. cfr. Czjeki* HÖRN., *Valvata sp., Hydrobia sp.* (?), *Micromelania Klaici* B., *Melanopsis sp.* (?), *Valenciennesia cfr. Reussi* NEUM., *Planorbis aff. tenuis* (s. l.), *Ostracoda.*
	651,5— 656,5 m	*Limnocardium sp., Pisidium Krambergeri* B.
	656,5— 662,5 m	*Limnocardium cfr. prionophorum* B., *Congeria cfr. zagrabiensis* B.
	667,5— 673 m	*Congeria sp.*
	750 — 755,5 m	*Congeria sp.*
B-106	838 — 843,5 m	*Limnocardium sp., L. desertum* STOL., *L. aff. desertum* STOL., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. Abichi* R. H., *Congeria sp., Pisidium sp., Micromelania sp., Ostracoda.*
	937 — 943 m	*Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	943 — 946,5 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria cfr. banatica* R. H., *Micromelania sp., Planorbis cfr. tenuis* (s. l.), *Boskovicia Josephi* B., *Limnaeus cfr. velutinus* DESH., *Ostracoda.*
	946 — 952,5 m	*Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Ostracoda.*
	952,5— 957,5 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Ostracoda.*
	1005 —1010,5 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H.
	1022 —1027,5 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	1027,5—1032,5 m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	1038 —1043 m	*Congeria banatica* R. H.
	1266,5—1272,5 m	*Limnocardium subdesertum* LŐR., *L. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	1330 —1336 m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1430 —1436 m	*Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp.*
	1504 —1507 m	*Ostracoda, halpikkelyek.*
	1570 —1572,5 m	*Ostracoda, halpikkelyek*
B-107	1083 —1089 m	*(1090—1096 m) Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR. (?).
B-109	1135 —1140,5 m	*(1078—1083,5 m) Congeria sp., C. cfr. Markovici* B.

	1228	—1234	m	*(1171—1177 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Velutinopsis sp.*
B-110	140	— 150	m	*(81—91 m) Limnocardium Vutskitsi* B., *Hydrobia syrmica* NEUM. (?), *Prososthenia sepulchralis* PA., *Melanopsis decollata* STOL., *M. kurdica* B.
	1131	—1135	m	*(1066—1070 m) Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-112	1036,5	—1042,5	m	*(1063,5—1069,5 m) Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Micromelania Klaici* B., *Limnaeus sp.*
B-114	200		m	*Limnocardium Vutskitsi* B.
B-115	1087,5	—1093,5	m	*(1033,5—1039,5 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
B-117	330		m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *Prososthenia cfr. sepulchralis* PA.
	1042,5	—1048,5	m	*(1033,5—1039,5 m) Limnocardium cfr. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. cfr. zagrabiensis* B., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Ostracoda,*
B-119	1179,5	—1185,5	m	*(1145,5—1151,5 m) Congeria sp., C. banatica* R. H.
B-120	1107	—1113	m	*(1093—1099 m) Limnocardium aff. Abichi* R. H. *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Planorbis tenuistriatus* G. K.
	1205	—1211	m	*(1178—1184 m) Limnocardium sp., Congeria sp., C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Boskovicia Josephi* B., *halcsontok.*
B-122	1132	—1138	m	*(1096—1102 m) Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp.*
	1184,5	—1185,5	m	*(1142,5—1143,5 m) Congeria sp., Ostracoda, halmaradványok.*
B-123	1128,5	—1132,5	m	*(1058,5—1062,5 m) Congeria cfr. banatica* R. H.
B-124	1039,5	—1045,5	m	*(1046,5—1052,5 m) Congeria sp., Micromelania Klaici* B.
S-2	638		m	*Melanopsis sp., Planorbis sp., Helix sp.*
	725	— 731	m	*Unio atavus* PA., *Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *L. Hungaricum* HÖRN., *L. cfr. Rogenhoferi* B., *L. Penslii* F., *L. banaticum* F., *L. cfr. subdesertum* LŐR., *L. cfr. Majeri* HÖRN., *Dreissensia auricularis* F., *D. serbica* (?), *Dreissensiomya cfr. Schröckingeri* F., *Congeria balatonica* PA.
	920	— 926	m	*Limnocardium sp., L. cfr. apertum* MÜ., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. cfr. Majeri* HÖRN., *Dreissensia auricularis* F., *Dreissensiomya cfr. Schröckingeri* F., *Congeria sp.*
	936	— 937	m	*Limnocardium cfr. hungaricum* HÖRN., *L. cfr. Rogenhoferi* B., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. Steindachneri* B., *L. cfr. Penslii* F., *L. subdesertum* LŐR., *Limnaeus sp., halpikkely.* ;
	938	— 939	m	*Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR., *L. Stein-*

				dachneri B., *L. aff. desertum* STOL., *L. subdesertum* LŐR., *Congeria balatonica* PA., *Valvata sp.*
	942	— 948	m	*Unio sp., Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *L. hungaricum* HÖRN., *L. cfr. prionophorum* B., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. cfr. Rogenhoferi* B., *L. Majeri* HÖRN., *Dreissensia auricularis* F., *D. serbica* B., *Congeria balatonica* PA., *C. rhomboidea* HÖRN., *Viviparus sp., Planorbis Radmanesti* F. *Limnaeus sp.*
	1042	—1045	m	*Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR., *Planorbis sp.*
	1045	—1048	m	*Limnocardium kosiciforme* BARN. & STR., *L. subdesertum* LŐR., *Planorbis sp.*
	1102	—1108	m	*Limnocardium ex aff. apertum* MÜ., *L. Steindachneri* B., *L. cfr. Pappi* STR., *L. Abichi* R. H., *Congeria sp., Boskovicia sp., Valenciennesia sp.*
	1246	—1252	m	*Limnocardium sp., L. subdesertum* LŐR., *L. aff. desertum* STOL., *L. Steindachneri* B., *L. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. cfr. Czjzeki* HÖRN., *C. cfr. zagrabiensis* B., *Pisidium priscum* s. l., *Ostracoda, halpikkely.*
	1451		m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1465		m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1540,5	—1545,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. cfr. Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *halpikkely*
	1584	—1587	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Micromelania sp.*
	1657	—1661	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp., Valvata sp.* (?).
	1925,3	—1928,2	m	*Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	2002,8	—2005,7	m	*Limnocardium Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *Boskovicia Josephi* B.
	2034,5	—2040,5	m	*Limnocardium sp., Congeria banatica* R. H.
	2086,8	—2092,7	m	*Limnocardium cfr. kosiciforme* BARN. & STR., *L. cfr. Maorti* BARN. & STR., *Ostracoda, halcsontok.*
	2126		m	*Limnocardium Abichi* R. H., *halpikkely.*
D-1	580		m	*Melanopsis oxyacantha* B.
	912,5	— 918	m	*Limnocardium sp., Dreissensia auricularis* F., *D. cfr. serbica* B.
	1045,5	—1051	m	*Limnocardium sp., Dreissensia sp.*
	1286,5	—1291,5	m	*Limnocardium sp.*
	1498	—1503	m	*Limnocardium sp.*
	1560	—1565	m	*Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi* HÖRN., *Micromelania Klaici* B., *Planorbis sp., Ostracoda, halmaradványok.*
	1644	—1647,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Boskovicia Josephi* B., *halpikkely.*
D-1	1647,5	—1651,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Con-*

			geria cfr. banatica R. H., *C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Micromelania Klaici* B., *Boskovicia Josephi* B., *Limnaeus sp.*, *Planorbis nematophorus* B., *Valenciennesia sp.*, *Ostracoda, halpikkely.*
	1728 —1733	m	*Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
	1801,5—1804	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp.*
	1857,5—1862,5	m	*Congeria banatica* R. H.
	1945 —1949	m	*Limnocardium Lenzi* R. H. (?).
	2185,5—2190	m	*Congeria cfr. banatica* R. H., *halpikkelyek és otolithusok.*
D-3	280	m	*Valvata sp.*
	446	m	*Valvata sp.*
	640 — 646	m	*Planorbis cfr. corneus* L., *Melanopsis kurdica* B.
	750 — 756,5	m	*Planorbis sp.*, *növénymaradványok.*
	786	m	*Melanopsis sp.*
	800	m	*Neritina radmanesti* F.
	840 — 846	m	*Limnocardium sp.*, *L. cfr. apertum* MÜ., *Melanopsis sp.*, *Ostracoda.*
	848	m	*Limnaeus lytostomopsis* B.
	888 — 895	m	*Congeria cfr. balatonica* PA.
	897 — 903	m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *Dreissensia sp.*, *Congeria sp.*, *Planorbis sp.*
	906	m	*Congeria sp.*
	968	m	*Congeria cfr. balatonica* PA.
	1093 —1100	m	*Limnocardium sp., halpikkely.*
	1882,5—1884,7	m	*Limnocardium cfr. Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria sp.*, *C. banatica* R. H.
	1974,5—1979	m	*Valenciennesia sp.* (?).
	2196 —2200,5	m	*Limnocardium sp.*, *Congeria banatica* R. H., *halpikkely.*
D-4	666,5— 672	m	*Congeria sp.*, *Planorbis sp.*
	897,8— 902	m	*Limnocardium sp.*, *L. cfr. apertum* MÜ., *L. Okrugici* B., *L. Penslii* F.
	1039 —1041,5	m	*Limnocardium sp.*, *L. cfr. Okrugici* B., *L. otiophorum* B., *Dreissensiomya cfr. croatica* B.
	1295 —1300,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	1418 —1423,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria banatica* R. H., *halmaradványok.*
	1589 —1595	m	*Limnocardium sp.*, *Congeria sp.*
	1669 —1674	m	*Limnocardium Lenzi* R. H. (?), *Pisidium sp.*, *Ostracoda, halmaradványok.*
H-4	490	m	*Valvata öcsensis* SOÓS.
	690	m	*Melanopsis cfr. oxyacantha* B.
H-5	1380 —1387	m	*Limnocardium Lenzi* R. H.
H-6	1352,5—1360,5	m	*Congeria banatica* R. H.
	1439 —1446	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. aff. Lenzi* R. H.
H-7	1292 —1298	m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1503,5—1510	m	*Limnocardium sp.*, *Velutinopsis sp.*
H-8	1494 —1499	m	*Congeria Partschi var. Maorti* BARN. & STR.
H-12	983,5— 989	m	*Limnocardium sp.*, *L. cfr. Pappi* STR.

	1079,2—1083	m	*Congeria sp.*
	1221 —1227	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Congeria sp.*
	1320,5—1328	m	*Limnocardium sp.*
	1358 —1363,5	m	*Velutinopsis Pancici* B. (?).
H-13	1278 —1284	m	*Limnocardium Abichi* R. H.
H-17	968 — (?)	m	*Melanopsis Entzi* B.
H-18	1021 —1027,5	m	*Limnocardium apertum* MÜ., *L. kosiciforme* BARN. & STR., *L. subdesertum* LŐR., *Congeria balatonica* PA. (?).
H-19	Utánhullás:	m	*Congeria cfr. balatonica* PA.
H-31	534	m	*Melanopsis cfr. Entzi* B., *Neritina radmanesti* F.
	784	m	*Unio sp., Limnocardium decorum* F., *Congeria sp., Hydrobia syrmica* NEUM., *Melanopsis Entzi* B.
	894	m	*Limnocardium cfr. decorum* F.
I-2	510 — 518	m	*Limnocardium cfr. apertum* MÜ., *L. decorum* F., *Congeria sp., Aphanotylus adeorboides* F.
	630	m	*Unio sp., Melanopsis sp.*
	715 — 720	m	*Limnocardium apertum* MÜ., *Congeria cfr. balatonica* PA.
	750 — 757	m	*Melanopsis cfr. decollata* STOL.
	920,5— 950	m	*Limnocardium sp., Melanopsis sp.*
	1366,5—1372,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1417,5—1422,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H.
	1555 —1561	m	*Limnocardium cfr. Lenzi* R. H., *Boskovicia Josephi* B. (?).
	1626 —1631	m	*Cardium obsoletum* EICHW.
	1631 —1637	m	*Cardium sp.*
	1641 —1647	m	*Turritella cfr. vermicularis* EICHW., *Cardium sp., Thracia sp.* (?), *Cytherea sp.* (?).
I-3	120 — 126	m	*Helix sp.*
	156	m	*Unio sp.*
	168	m	*Congeria sp.* (?), *Melanopsis sp.*
	190	m	*Viviparus sp.* (?).
	210,8	m	*Limnocardium cfr. Vutskitsi* B.
	550	m	*Limnocardium Vutskitsi* B.
	883 — 920	m	*Unio sp., Congeria sp., Valvata sp.*
	945 — 973	m	*Melanopsis cfr. decollata* STOL.
	1093,5—1099,5	m	*Congeria sp.*
	1099,5—1105,5	m	*Limnocardium sp., Dreissensiomya cfr. Schröckingeri* F.
	1116 —1122	m	*Limnocardium sp., L. cfr. prionophorum* B., *L. cfr. hungaricum* HÖRN., *L. Steindachneri* B , *L. aff. desertum* STOL., *L. subdesertum* LŐR., *L. Pappi* STR., *var., L. pseudodoengingki* BARN. & STR., *Congeria sp., C. croatica* B., *C. aff. Czjzeki* HÖRN.
	1408,5—1414	m	*Leptanodonta cfr. rumana* WENZ (iuv), *Limnocardium sp., L. cfr. subdesertum* LŐR., *Limnaeus cfr. lytostomopsis* B.
	1736,5—1742	m	*Limnocardium sp., L. Lenzi* R. H., *Valenciennesia sp., Ostracoda.*

	1941	—1943	m	*Limnocardium cfr. Abichi* R. H.
	2022	—2024,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. Lenzi* R. H., *Congeria banatica* R. H.
	2032	—2037,5	m	*Limnocardium Pappi* STR.
	2066	—2067	m	*Limnocardium sp.*
	2079		m	*Limnocardium cfr. Abichi* R. H.
I-4	1419	—1425,5	m	*Congeria banatica* R. H.
	1555,5	—1560	m	*Limnaeus sp.*
	1715	—1720	m	*Congeria banatica* R. H.
	1743	—1746	m	*Cardium cfr. obsoletum* EICHW.
	1821,5	—1822,5	m	*Leda fragilis* CHEMN., *Venus multilamella* LK.
I-5	1332	—1336	m	*Limnocardium sp., L. Abichi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Ostracoda.*
	1583	—1586	m	*Limnocardium sp., Congeria sp.*
I-6	1021		m	*Micromelania cfr. Klaici* B., *Bulimus sp., Planorbis sp.*
	1373	—1379	m	*Limnocardium sp., Ostracoda.*
	1724	—1729	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *Limnaeus sp., Ostracoda.*
	2059	—2064	m	*Limnocardium cfr. Lenzi* R. H. (?), *L. Abichi* R. H., *Congeria sp., C. banatica* R. H., *Limnaeus sp., L. cfr. paucispira* F , *Boskovicia Josephi* B.
	2235,5	—2241,5	m	*Limnocardium Abichi* R. H., *L. aff. Lenzi* R. H., *Congeria sp.*
G-2	624		m	*Limnocardium sp.*
	692		m	*Prososthenia sepulchralis* PA.
	794		m	*Melanopsis decollata* STOL.
	1294	—1301	m	*Limnocardium sp.*
G-2	1331	—1336,5	m	*Limnocardium sp., L. cfr. subdesertum* LŐR., *L. Schmidti* HÖRN., *Congeria sp., Ostracoda.*
	1410	—1416	m	*Limnocardium sp., L. Steindachneri* B., *L. subdesertum* LŐR., *Congeria sp., C. cfr. banatica* R. H., *Prososthenia sp.* (?), *Ostracoda, halmaradványok.*
	1493,5	—1500	m	*Limnocardium sp., L. cfr. Abichi* R. H., *Limnocardium sp., L. subdesertum* LŐR., *Leptanodonta cfr. rumana* WENZ (iuv.) *Congeria sp., C. Partschi var. Maorti* BARN. & STR., *Valenciennesia sp., Ostracoda, halpikkelyek.*
	1768,5	—1773,5	m	*Congeria sp.*
	1840	—1846	m	*Limnocardium sp., L. cfr. Abichi* R. H., *Congeria sp.*
	1902	—1908	m	*Limnocardium sp., L. cfr. subdesertum* LŐR.
	2026,5	—2028,5	m	*Congeria sp.* (?).
	2050,5	—2054,5	m	*Congeria banatica* R. H. (?).
	2076	—2082	m	*Limnocardium sp., Congeria sp., Ostracoda.*
	2154	—2154,5	m	*Congeria banatica* R. H. (?).
K-1	300		m	*Limnocardium Vutskitsi* B.
	352		m	*Limnocardium Vutskitsi* B.
	392		m	*Unio sp., Limnocardium sp., Neritina cfr. Pilari* B.
F-1	46	— 54	m	*Limnocardium decorum* F., *L. apertum* MÜ., *Dreissensia auricularis* F., *Congeria balatonica* PA., *Neri-*

tina crescens F., *Amnicola margaritula* F., *Hydrobia syrmica* NEUM., *Valvata sp.*, *Prososthenia eburnea* B., *P. sepulchralis* PA., *Pleurocera Schwabenaui* F., *Planorbis sp.*, *P. aff. constans* B.

54 — 64 m *Limnocardium Szabói* LŐR., *L. cfr. decorum* F., *Amnicola margaritula* F., *Prososthenia sepulchralis* PA. (?).

92 — 122 m *Limnocardium sp.*, *Amnicola margaritula* F., *Hydrobia syrmica* NEUM. *Melanopsis tihanyensis* WENZ.

122 — 124 m *Limnocardium sp.*, *Viviparus sp.*, *Neritina radmanesti* F., *Hydrobia syrmica* NEUM.

136 — 160 m *Dreissensia auricularis* F., *Valvata sp.*

Az *I. táblázatban* a kövületeket rendszertani sorrendbe foglaltuk össze, sztratigráfiai eloszlásukat feltüntetve. Az egyes szerkezeteket, ill. fúrási területeket ugyanazon betűk jelzik, mint az előző kövületjegyzékben.

Kövületképek

I. tábla — Plate I.

1., 2. *Limnocardium Abichi* R. H., B-4. 1000 m.
3., 4. *Limnocardium kosiciforme* BARN. et STR. *nov. sp.* (2) L-51/b. 326—332 m.
5. *Limnocardium Lenzi* R. H., B-7. 1159,5—1163,5 m.
6. *Limnocardium Pappi* STR. L-51/b. 670—675,5 m.
7., 8. *Limnocardium Pappi* STR. *var.* I-3. 1116—1122 m.
9. *Limnocardium Pappi* STR. (?) L-51/b. 670—675,5 m.
10. *Limnocardium Pappi* STR. *var.* U-3. 613—622 m.
11. *Limnocardium sp.* L-35. 1430 m.
12. *Limnocardium pseudodoenginghi* BARN. et STR. *nov. sp.* I-3. 1116—1122 m.
13. *Limnocardium Lenzi* R. H. B-7. 1169—1174,2 m.
14. *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. et STR. *nov.* 2×. B-4. 1056—1058 m.
15. *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. et STR. *nov.* L-20. 1229,5—1235,5 m.

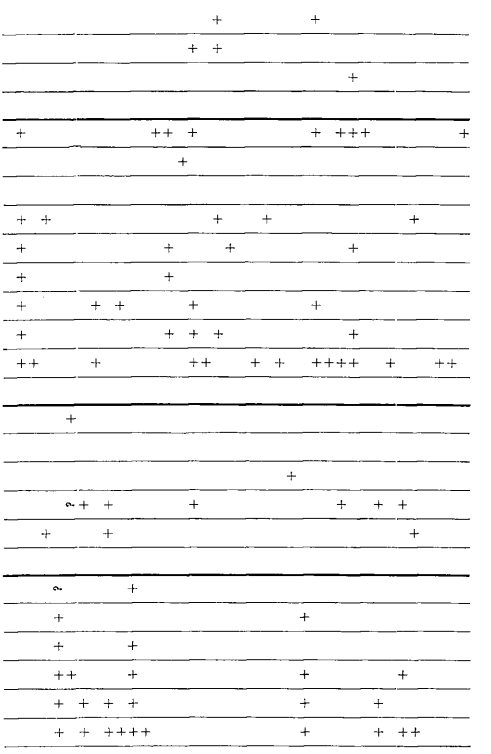
II. tábla — Plate II.

16., 17. *Limnocardium Maorti* BARN. et STR. *nov. sp.* L-52. 1485,5—1491 m.
18. *Congeria Partschi* HÖRN., D-1. 1560—1565 m.
19. *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. et STR. *nov.* B-109. 1228—1234 m.
20. *Congeria Partschi var. Maorti* BARN. et STR. *nov.* B-84. 1075—1078 m.
21. *Limnocardium nov. sp. aff. Pappi* STR. L-21. 1405 m.
22. *Limnocardium Pappi* STR. L-51/b. 670—675,5 m.
23., 24. *Limnocardium nov. sp. aff. budapestinense* LŐR. L-35. 1430 m.
25. *Limnocardium Maorti* BARN. et STR. *nov. sp.* L-58. 1455 m.

I. Táblázat – Table I.

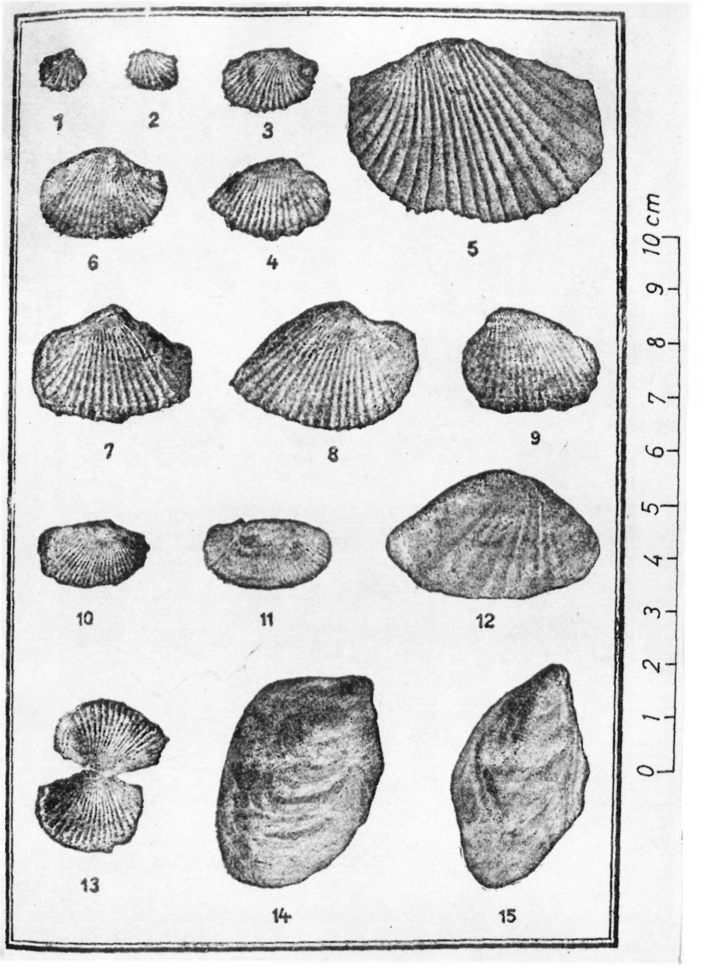
Kövületnév	Alsó-pannón alsó része							Alsó-pannón felső része						Felső-pannón								Legfelső pannón			
	L	B	S	D	H	I	G	U	L	B	S	I	G	U	L	B	S	D	H	I	G	K	F	L	B	D	I
Unio sp.															+		+					+					+
Unio atavus PA.																	+										
Leptanodonta cfr. rumana WENZ							+								+												
Limnocardium sp.																											
L. planum DESH. *var.*															+												
L. pseudodoengingki nov. sp.															+					+							
L. chartaceum var. radmanesti GILL								+																			
L. apertum MÜ.									+		+			+	+	+	+	+	+	+			+				
L. prionophorum B.										+																	
L. cfr. prionophorum B.																	+			+							
L. arcaceum B.									+																		
L. Rogenhoferi B.	?													+	+		+										
L. Riegeli HÖRN.	?														+												
L. Szabói LÖR.																	+						+				
L. hungaricum HÖRN.																				+							
L. zagrabiense B.			+								+				+												
L. Steindachneri B.									+	+				+			+			+							
L. Schmidti HÖRN.																					+						
L. cfr. simplex FUCHS								?						+													
L. Auingeri FUCHS																+											
L. Penslii FUCHS															+		+	+									
L. banaticum F.																	+										
L. decorum FUCHS															+	+			+	+			+	+			
L. desertum STOL.	+								+	+		+			+					+							
L. aff. desertum STOL.	+		+							+				+		+	+			+							
L. subdesertum LÖR.			+				+		+	+			+		+		+		+		+						
L. ex. aff. Stoosi-Kosici B.								+																			
L. kosiciforme nov. sp.	?		+						+						+		+		+					+			
L. Okrugici B.																		+									
L. Abichi R. H.		+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?														
L. aff. Abichi R. H.	+	+																									
L. aff. budapestinense LÖR.	+																										
L. Lenzi R. H.	+	+	+	+	+	+																					
L. aff. Lenzi R. H.	+				+	+																					
L. Majeri HÖRN.											+						+										
L. Pappi STR.	+					+							+	+					+	+							
L. nov. sp. aff. Pappi STR.	+																										
L. Maorti nov. sp.	+		+																								
L. Vutskitsi B.																						+					+
Pisidium sp.	+	+								+						+											
Pisidium Krambergeri B.	+									+					+												
Dreissensia sp.															+												
Dreissensia serbica B.															+		+										
Dreissensia auricularis FUCHS															+	+						+					
Dreissensiomya Schröckingeri F.															+		+			+				+			
Dreissensiomya cfr. croatica B.																		+									

az I. táblázat folytatása

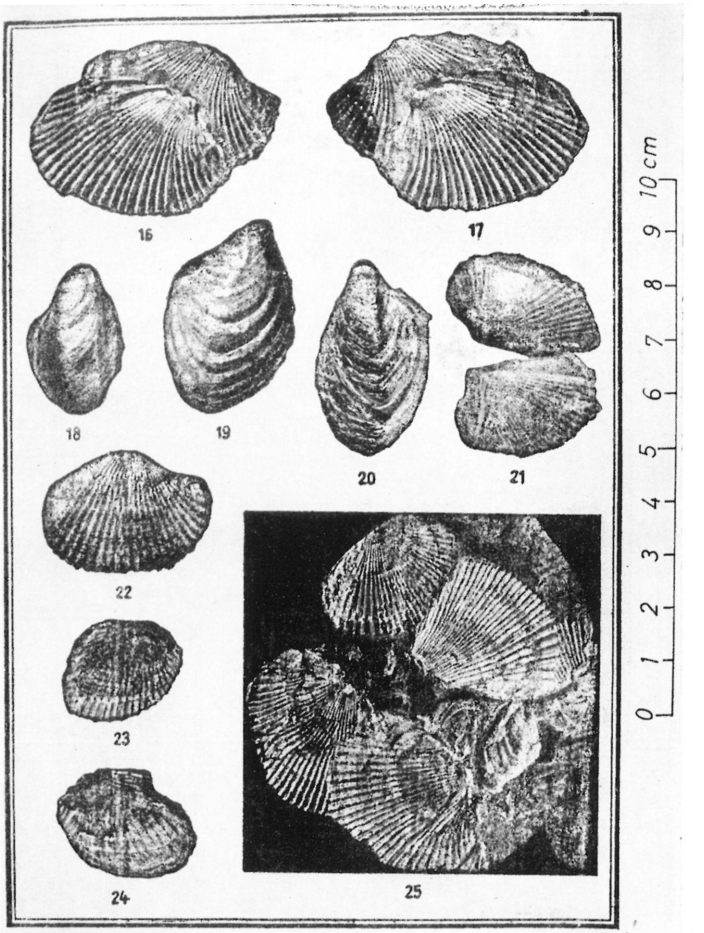


az I. táblázat folytatása

Kövületnév	Alsó-pannón alsó része							Alsó-pannón felső része						Felső-pannón									Legfelső pannón			
	L	B	S	D	H	I	G	U	L	B	S	I	G	U	L	B	S	D	H	I	G	K	F	L	B	D	I
Prososthenia sepulchralis PA.																+					+		+		+		
Goniochilus sp.															+												
Gonxochilus Schwabenaui FUCHS																							+				
Melanopsis sp.										+		+			+	+	+	+		+							+
Melanopsis Emzi B.															+												
Melanopsis decollata STOL.															+	+			+		+				+		
Melanopsis Bouéi FÉR.					+															+							
Melanopsis oxyacantha B.																			+							+	
Melanopsis kurdica B.																+									+	+	
Melanopsis tihanyensis WENZ																			+				+				
Limnaea sp.	+	+		+		+						+					+										
Limnaea sp. lytostomopsis B.												+			+			+									
Limnaea cfr. paucispira FUCHS						+																					
Limnaea velutina DESH.		?							+																		
Velutinopsis sp.		+		+	+																						
Velutinopsis cf. Paucici B.					+																						
Valenciennesia sp.				+							+																
Valenciennesia Reussi NEUM	+	+								+					+												
Bulimus sp.	+														+					+							
Planorbis sp.	+	+		+											+		+	+		+			+	+		+	
Planorbis tenuis		+								+							+										
Planorbis tenuistriatus G. K.		+		+																							
Planorbis corneus L.																								+		+	
Planorbis grandis HALAV.															+												
Helix sp.																	+										+



I. tábla — Plate I.



II. tábla — Plate II.

Irodalom — References

1. ANDRUSOV N.: Fossile und lebende *Dreissensidae* Eurasiens. (Trav. Soc. des Naturalistes de St. Pétersbourg, Sect. Géol. Mineral. 25., 1897. et Suppl. I. 1900.)
2. ANDRUSOV N.: Studien über die Brackwassercardien. (Mém. Acad. Sci. St. Pétersbourg. VIII. sér., 13. 1903.)
3. BARNABÁS K.: Adatok a hahóti olajmező nyomásviszonyainak ismeretéhez (MAORT jelentés, 1945. aug., kézirat.)
4. BARNABÁS K.: Mélyfúrások az inkei területen. (MAORT jelentés, 1945. nov., kézirat.)
5. BARNABÁS K.: Az edericsi gázelőfordulás. (MAORT jelentés, 1947. okt., kézirat.)
6. BÖHM F.: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. Bányász. Koh. Lapok 1939.
7. BÖHM K. E.: Das Erdölvorkommen der Murinsel (Jugoslawien). Oel u. Kohle, 1940.
8. BRUSINA SP.: Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. (Beitr. Paläont. Oesterr. Ung. u. d. Orients, 3. 1884.)
9. BRUSINA SP.: Materiaux pour la faune malacologique neogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie (avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie) (Djela Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti, 18. Zagreb, 1897.)
10. BRUSINA SP.: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariæ, Croatiæ etc. inventorum. Zagrabiæ, 1902.
11. GILLET S.: Les Limnocardiidés des couches á Congéries de Roumaine. Mem. Inst. Geol. Roman. IV., Bukarest, 1943.
12. GORJANOVIC-KRAMBERGER K.: Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vizanovec in Kroatien. Jahrb. kk. Geol. Reichsanst. 49. 1899.
13. HALAVÁTS GY.: Őslénytani adatok Délmagyarország neogén korú üledékei faunájának ismeretéhez. A lengenfeldi pontusi korú fauna. Pa ăontologische Daten zur Kenntnis der Fauna der südungarischen Neogen-Ablagerungen. I. Die pontische Faunal von Langenfeld. (Földt. Int. Évk. 6. 1882. Jahrb. k. ung. Geolog. Anst. 6. 1883.)
14. HOERNES R.: Tertiär-Studien. Jahrb. kk. Geol. Reichsanst. XXIV, 1874.
15. HÖRNES M.: Die Fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. (Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. Wien 3. 4.)
16. JEKELIUS E.: Das Pliozän und die sarmatische Stufe im mittleren Donaubecken. Anuar. Institt. Geolog. Romaniei, vol. XII. 1943.
17. KERTAI GY.: Van-e káros hatása a szénhidrogénkutató fúrásoknak a „Magyar-Horvát medencében?" (Bány. Koh. Lapok 1944.)
18. KERTAI GY.: A kőolajtermelés földtani tényezői (Magyar Technika 1947.)
19. KREJCI-GRAF K.: Parallelisierung des südosteuropäischen Pliozäns. (Geol. Rundschau, 23. 1932.)
20. KREJCI-GRAF K.—WENZ W.: Stratigraphie und Paläontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia (Rumänien). (Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 83. Berlin, 1932.)
21. LÖRENTHEY L.: Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához és sztratigrafiai helyzetéhez. Beiträge zur Fauna und stratigraphischen Lage der pannonischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. (A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. Pal. Függ. IV. 3, 1905.) (Result. Wissensch. Erforsch. d. Balatonsees, I. 1. Paläont. Anh. IV. 3.)
22. PAPP S.: Az Eurogasco dunántúli petróleum- és gázkutatásainak ismertetése. (Ásványolaj 5. p. 7.)
23. PAPP S.: A Magyar Amerikai Olajipari Részvénytársaság földtolaj- és földgázkutatásai a Dunántúlon. Bányászati és Kohászati Lapok, 1939.
24. PÁVAI VAJNA F.: A Dunántúl hegyszerkezete. Földt. Int. Évi Jel. Függ. Vitaülési Bek. 1943.
25. SCHLESINGER S.: Die Mastodonten der Budapester Sammlungen. Geologica Hungarica II. 1. 1922.
26. SIMIONESCU J.—BARBU J. Z.: La fauna sarmatienne de Roumanie. Memorille Institi. Geol. al Romaniei vol. III. Bukarest, 1940.
27. SINZOW J.: Opsanie novych i maloizsledovanych form rakovin iz tretinich obrazovanij Novoroszij. (Mém. Soc. Natural Nouvelle-Russie, 5, 1877. und 9. 1884.)
28. SOMMERMEIER L.: Die erdölhöffigen Gebiete in Jugoslawien. Oel u. Kohle 1940.
29. STAESCHE K.: Aussprache über die stratigraphischen Probleme des Jungtertiärs von Südost-Europa in Budapest von 24. bis 29. Juni 1942. Oel und Kohle 39. 1942.
30. STOLICZKA F.: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Cerithien- und Inzersdorfer Schichten des ungarischen Tertiärbeckens (Verhandl. k. k. Zoolog Botan. Gesellschaft Wien, 1862.)
31. STRAUSZ L.: Die Pannonische Molluskenfauna der Tiefbohrung von Magyarszentmiklós. (An. Hist. Nat. Mus. Hung. 1940.)
32. STRAUSZ L.: A dunántúli pannon szintezése. Über die Horizontierung des Transdanubischen Pannons. (Földt. Közl. 71, 1941.)
33. STRAUSZ L.: Adatok a Vend-vidék és Zala geológiájához. Angaben zur Geologie des Windischen Gebietes und des Zalaer Komitates. (Földt. Közl. 73. 1943.)
34. STRAUSZ L.: A magyarországi pannonikum párhuzamosítása délkelet-európai üledékekkel. Versuch einer Parallelisierung des Pannons. (Földt. Közl. 72, 1942.)
35. STRAUSZ L.: Das Pannon des mittleren Westungarns, Ann. mus. nat. hung. 35, 1942.
36. SÜMEGHY J.: A baltavári lelőhely rétegtani helyzete. Über die stratigraphische Lage des Fossilien-Fundortes von Baltavár. Földt. Közl. 53. 1923.
37. SÜMEGHY J.: Földtani megfigyelések a Zala—Rába közé eső területről. Geologische Beobachtungen über das Gebiet zwischen der Rába (Raab) und Zala. Földt. Közl. 53, 1923.
38. SÜMEGHY J.: Zalaegerszeg környékének levantei korú képződményei. Die levantinischen Bildungen der Umgebung von Zalaegerszeg. Földt. Közl. 55. 1925.
39. SÜMEGHY J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékének összefoglaló ismertetése. (Földt. Int. Évk. 32. 1939.)
40. SÜMEGHY J.: A magyar medence pliocénjának és pleisztocénjának osztályozása. F. Int. Évi jel. Függ. 1940.
41. SZÁDECZKY K. E.: Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Mitt. Berg, Hüttenm. Abt. K. U. P. Josef Univers. 10. 1938.)
42. VAJK R.: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Beiträge zur Tektonik von Transdanubien auf Grund geophysicher Untersuchungen. Földt. Közl. 73. 1943.
43. WENZ W.: Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. Senckenbergiana 24, 1942.

Pannonian in SW Transdanubia (Hungary)

†*Kálmán Barnabás*[1] *and* †*László Strausz*

I.

Drilling activities

The European Gas & Electric Co., by virtue of a concession contract with the Hungarian Treasury entered into on June 8, 1933, had acquired the right of exploring the Transdanubian District for hydrocarbons and to produce them when found. The drilling activities by the Company mentioned were commenced in February, 1935, in the vicinity of Mihályi, a village in Sopron County. This was followed by the drillings around Görgeteg, Inke, and Budafapuszta-1 during the second half of 1936. This last-mentioned drilling showed important results as hydrocarbons and crude was discovered in substantial quantities. B-2, within the Budafapuszta area, yielded crude in commercial quantities so that by November, 1937, the systematic lifting of crude ensued.

Thereafter drilling progressed at an increased rate for two main purposes: 1. To establish and produce the Budafapuszta Field and 2. to proceed with the exploratory drillings. In the following year, on July 15, 1938, a new company, Magyar Amerikai Olajipari R. T., in short „MAORT", was formed to succeed the European Gas & Electric Company. As from the date stated, exploratory and drilling work for hydrocarbons was carried on by this new Company, and up to the fall of 1947, that is: in twelve years time in all 346 holes have been drilled to a depth of 487 kilometres. This represents an avarage depth of 1400 m per hole drilled. Most of the holes were sunk in Zala and Somogy Counties, but some were drilled in Vas, Sopron, and Moson Counties as well. In the course of the 12 years the Budafapuszta, Lovászi, Újfalu and Hahót oil fields have been discovered; in addition a large number of exploratory drillings was carried on at points quite distant from the oil fields established. The latest discovery, of gas, was at Ederics; this occurrence lies in the vicinity of Hahót Field.

[1] The author was charged in 1949 in the action against the Hungarian—American Oil Industry Ltd. (abbreviated in Hungarian MAORT). This action was one of the conceptional ones and served as a preparation of nationalizing the American properties. In harmony with the traditions of that time the author was deprived of the right and possibility of publication. This is why his paper was removed in the printing house from the nearly complete Bulletin of the Hungarian Geological Society and was sent to the paper-mill.

It is said that Prof. Elemér VADÁSZ, the leading personality of the Hungarian geology of that time, got knowledge of this action. Arming himself with his function in the *Hungarian Geological Society* he visited the printing house and took away some copies of the paper destined to be destroyed. The personal courage of this deed is worthy of respect.

This is why in the library of the *Hungarian State Geological Institute* this work could be found in the last 40 years. The work was not published but has been available and could be referred as oral communication, at least. The geological common knowledge kept it in evidence and judged it as a remarkable work. Thus, the assets of the work did not perish but is was allowed to cite them. The unpublished species descriptions proved to be *nomen nudum* and *nomen nullum*, respectively, in harmony with the rules.

The editorial board of the *Bulletin of the Hungarian Geological Society* agreed with the suggestion of Áron JÁMBOR, read of department at the *Hungarian State Geological Institute* to publish this paper in its original form in order to remedy the irrational negligence.

By the end of October, 1947, drillings in the following areas have been performed:

Zala County:	Budafapuszta (B)	130 drillings
	Lovászi (L)	144 drillings
	Hahót + Ederics (H + HE)	36 drillings
	Újfalu (U)	5 drillings
	Magyarszentmiklós (S)	2 drillings
	Újudvar (D)	5 drillings
	Salomvár (Sa)	3 drillings
	Pince (P)	1 drilling
	Vétyem (V)	1 drilling
Somogy County	Inke (I)	7 drillings
	Görgeteg (G)	3 drillings
	Kaposfő (K)	1 drilling
	Igal (Ig)	2 drillings
Vas County:	Répcelak (M-5 + M-5/b)	2 drillings
Sopron County:	Mihályi (M)	3 drillings
Moson County:	Mosonszentpéter (M-4)	1 drilling

Previous to the drillings done by MAORT very little had been known about the geological conditions of the SW part of Transdanubia. The Uppermost Pannonian clayey, sandy formations of the surface, devoid of fossils, evidencing only at very few points presented a very monotonous geological picture. Before the work by the European Gas & Electric Company had been started there was but one single drilling done hereabout (at Budafapuszta, in 1923—1924, by the Hungarian Oil Syndicate) and it was revealed that the Pannonian formation is unexpectedly thick. The drillings performed by MAORT, due to their large numbers, and as they covered extensive areas, resulted in our obtaining important data on the geology of Transdanubia, and especially on that of its SW part. *(Fig. 1.)*

II.

Collection and treatment of geological data

Drillings had at all times been progressing under the supervision of geologists and, consequently, the geological data so obtained could not get lost, but were systematically classified and preserved by the Geological Department of the Company. This scientific work was done almost entirely by the personnel of MAORT. Geological materials unearthed in the course of drillings were tested, under the supervision of Professor Simon Papp, Chief-Geologist, in addition to the undersigned by György Kertai, György Szalánczi, Gábor Bethlen, János Erdélyi Fazekas, György Vecsey, and János Tomor, Geologists. The multitude of data obtained in the course of drillings by MAORT scientifically arranged made it possible that SW Transdanubia, as regards subsurface geology, became one of the best-known areas of our Country.

III.

List of fossils

The appendix comprises the list of fossils determined. It gives the places and number of drillings, the depths at which the fossils had been found, and — in parentheses — the depths as stratigraphically correspond in well B-57 of the Budafapuszta Field and in well L-51 of the Lovászi Field to those at which the fossils were found. This conversion into stratigraphical values is necessary for the reason as without it no correlation on a stratigraphical basis of the fossils found in various points of the fields at various depths in various structural positions would be possible. — Aside from very few exceptions the listed fossils have all been gained from the cores; the depth „in situ" can most accurately be ascertained only in this manner. Fossils obtained by way of cuttings were used to serve as basis for stratigraphical determinations only in such instances where the original depth of the fossils could approximately be established.

The fossils obtained during the first drillings were examined by the Hungarian Geological Institute. The list of fossils we submit does not contain these.

IV.

Stratigraphical observations

We have made a special study of stratigraphical conditions of the Pannonian formations in view of the fact that the bulk of the exploration within the Transdanubian District for crude is carried on in Pannonian (Older Pliocene) formations.

While drilling in Pannonian we encountered three characteristic faunas; these are, in their sequence from down up:

a) fauna characterized by frequently found *Congeria banatica, C. Partschi var. Maorti, Limnocardium Lenzi,* and *L. Abichi;*

b) fauna containing *Limnocardium Abichi* (without *L. Lenzi* and *Congeria Partschi var. Maorti);*

c) fauna comprising *Congeria balatonica.*

a) Congeria banatica and *Limnocardium Lenzi* faunae spread through the middle and lower parts, that is: the major part of the Lower Pannonian. In the Lovászi Field, within its lower part, there is a bed rich in fossils of interesting new forms which are, to say the least, other than those customarily found in the Lower Pannonian. There is in especially large quantities a new species, *Limnocarium Maorti,* reminiscent of *Limnocardia* found in the Caspian region.

b) In the upper part of the Lower Pannonian we have encountered a quite distinctly different fauna overlying the *Congeria banatica* and *Limnocardium Lenzi* horizons; predominant therein is *L. Abichi,* that is, such a species as has quite frequently been found in the middle parts of the Lower Pannonian.

c) The Upper Pannonian is represented by that fauna as is characterized by *Congeria balatonica* and *C. rhomboidea.* The fauna is gradually thinning out

upward; it loses its *„balatonica"* character so that the uppermost section of the Pannonian, very much poor in fossils, is distinguished from the Upper Pannonian of balatonica character by a separate denomination: „Uppermost Pannonian" (Dacian?).

This classification is evidenced by the two tables attached showing the stratigraphical positions of the fossils at Budafapuszta and Lovászi. (See *Plate III.* and *IV* Column 1 discloses the quantities of cores obtained. The depths at which these cores were obtained and where fossils were found, were expressed — under due consideration to the structural conditions concerned — in terms applicable to the logs of well B-57 in the Budafapuszta Field and of well L-51 in the Lovászi Field so as to render correlation possible.)

In all probability the Sarmatian is at most points underlying the Lower Pannonian, but it is poor in fossils. Specimens of fossils were obtained from the Sarmatian formations in I-2, and I-4.

The Mediterranean marine sediments are represented by shallow-water Lithothamnion limestone, deep-sea marl containing foraminifera of Schlierfacies and the transition between the two facies. No horizons could be established.

V.

Geological description of the drilled areas

Most of the drillings done by the Company are within the S part of Zala County on the so-called Budafapuszta anticline. This anticline is wide and flat and it can easily be recognized within the Muraköz area among the hills of Szelencze whence it stretches E towards Lendvaújfalu, Budafapuszta, Magyarszentmiklós, Újudvar *(Plate VI.)*. The followings drillings have been done within the area of the anticline mentioned: Budafapuszta (B), Lovászi (L), Újfalu (U), Pince (P), Vétyem (V), Magyarszentmiklós (S), and Újudvar (D). We have so far succeeded in discovering within the part of the anticline situated in Hungary three oil fields: at Budafapuszta, Lovászi, and Újfalu.

Budafapuszta. The Budafapuszta or Lispe oil field is of a closed dome type. Its contours are elliptic and its longitudinal axis lies is the W—E direction passing through Kiscsehi, Kerettye, Borsfa villages *(Fig. 5)*. The fold is relatively flat, its dip at —3120 ft (—950 m) subsea, in the Lower Pannonian, on the S flank comes to 3—5°, whereas on the N flank the dip ranks as high as 7—10°. The geological series so far drilled comprises Upper and Lower Pannonian and Miocene. The greatest depth so far reached hereabout was 8208 ft (2502,5 m in B-57.). The Upper Pannonian is generally made up of clay, clayey marl, lignite, sand, and sandstone, and its thickness varies between 1640—2300 ft (500—700 m). The Lower Pannonian is composed of clayey marl, marl, sand, and sandstone, and its total thickness is 3280 ft (1000 m), or over 3280 ft. In the Miocene we came across clayey marl, marl, sandstone, and thin conglomerate and tuff beds. So far we have not as yet penetrated the base of the Miocene. Its thickness must be substantial, because in B-57 drilling in it progressed for 3280 ft (1000 m) without reaching its base. According to Sümeghy the upper series of the Miocene represents the Sarmatian.

Crude and gas have accumulated in Lower Pannonian fine-grained sands and sandstones some 3280—4130 ft (1000—1260 m) from the surface. The

separate productive horizons have been given special names, which are from top down:

Kerettye series,
Lower Lispe sand,
Upper Lispe sand,
Zala—Mura series,
Budafa series,

The length of the hydrocarbon-bearing area situated on the Budafapuszta W—E brachy-anticline is 5,6—6,2 miles (9—10 km), while its breadth is 0,6—1,2 miles (1—2 km).

Folding was continuous and the dips of the older beds are somewhat steeper than those of the younger beds. The surface Uppermost Pannonian (Dacian) beds do not show dips in excess of 3—4°.

Lovászi. The Lovászi oil field lies 3,7 miles (6 km) NW of the one at Budafapuszta in the vicinity of Lovászi and Kútfej. This oil field is also of the closed dome type (*fig. 2, 6, 8, 9.*). It is likewise elliptic in form and its main axis lies W—E. The extent of the folding is characterized by the fact that at about —3600 ft (—1100 m) subsea in the Lower Pannonian dips on both the S and on the N flanks reach 15°. This means that the flanks here have steeper dips than those at Budafapuszta. The stratigraphical succession at Lovászi is also Miocene, Lower- and Upper-Pannonian, as is the case at Budafapuszta. The Upper-Pannonian series comprises clay, clayey marl, lignite, and sand, while the Lower-Pannonian contains clayey marl, sand and sandstone. The thickness of the former is 1640—2620 ft (500—800 m), while the latter is 3280 ft (1000 m) thick. We have penetrated into Miocene to 354 ft (108 m) and its base has not yet been reached. The part of the Miocene so far drilled comprises sand, sandstone and clayey marl.

Hydrocarbons within the Lovászi Field have also accumulated in several horizons overlying one another. The reservior is Lower-Pannonian sand and sandstone at 3280—5250 ft (1000—1600 m). The horizons have been given names as follows (from top down):

Páka series,
Upper Rátka series,
Lower Rátka series,
Sziget series,
Lovászi series.

It is known that gas of some quantity is contained in the Miocene sands and sandstones on top of the dome.

The total length of the productive field is 4,7 miles (7,5 Kilometres) and it is 1,2 miles (2 km) wide.

As to the tectonics in the Lovászi dome, folding was continuous, the lower horizons are folded to a higher degree than the upper ones. Thus for instance: the dips of the flanks in the Lovászi series are much steeper than is the case for instance along the contact line of the Upper-Pannonian and Lower Pannonian, that is 2620 ft (800 m) higher. This characteristic is identical with that we had observed on the Budafa anticline, but it is more expressive at Lovászi. We must emphasize the fact that the outlines of the Lovászi anticline are not

entirely the same in the younger and older horizons, because the top of the structure at the Upper- and Lower-Pannonian contact lies more to the West than it does in the horizont of the oil-bearing series.

Újfalu. 2,8 miles (4,5 km) S of the Lovászi field, the Újfalu oil field stretches over the plains of the Mura Valley. This oil field is a minor part of the mentioned major anticline of Budafa. The succession of the strata here too comprises Upper- and Lower-Pannonian and questionable Miocene *Plate VI.).* The Upper-Pannonian is compesed of sand, clay, clayey marl, lignite, and at about 1970 ft (600 m) it is underlain by the Lower-Pannonian comprising clayey marl, marl, sand and sandstone. The sand lenticles yielding a negligible quantity of oil are situated in the topmost part of the Lower-Pannonian between 2000—2300 ft (610—700 m). The limit of the Upper- and Lower-Pannonian is uncertain and, therefore, it is possible that the oil-bearing horizon lies within the Upper-Pannonian. Somewhat deeper, between 3620—4100 ft (1100—1250 m) gasbearing sand lenticles occur. There are indications that the Lower-Pannonian is underlain by excessively sandy Miocene. The contact line between the Lower-Pannonian and the Miocene is uncertain and conditionally it may be drawn at around 5250 ft (1600 m). The greatest depth reached in the Újfalu Field was 5789 ft (1765 m).

The extent of the field is modest. Altogether two wells surfaced crude together with salt water from this field. The crude yield was negligible and as in the course of lifting, technical difficulties arose, and the field had to be abandoned.

Pince. Well P-1 was sunk along the border line of the concession area between the Lovászi and Újfalu Fields. It reaches the depth of 6290,2 ft (1917,75 m) and only Upper- and Lower-Pannonian has been penetrated. The development of the Pannonian here is similar to that at Lovászi and Újfalu, and it contains only traces of gas. The correlation indicates that this well lies in the relative syncline between the Lovászi and the Újfalu structural heights within the major anticline.

Vétyem. Recently, exploratory work has been carried on 1,9—2,5 miles (3—4 km) E of the Lovászi field. Namely, it may be supposed from the surface geological and geophysical surveys made that this area also lies within the major anticline mentioned, and that the crest of the Lovászi dome, after some relative sinking, rises again in the vicinity of Vétyem.

Magyarszentmiklós and *Újudvar.* The axis of the major anticline does sink a little to the E of the Budafapuszta oil field *(Plate VI.).* Exploratory drillings were going on also in this area and the following holes had been drilled:

in the vicinity of Magyarszentmiklós S-1 and S-2,

in the vicinity of Újudvar,

respectively, E and NE of this village D-1, D-2, D-3, D-4 and D-5.

Of these drillings the depths of D-2 and D-5 are relatively shallow, therefore, no substantial geological data could be obtained.

After having drilled through a thick Pannonian formation of customary development in holes S-1 and S-2, we penetrated into the sandy-marly Miocene and there the drillings were finished. Hole S-1 is 8165,6 ft (2489,5 m), and S-2 is 7131,5 ft (2174,25 m) deep. The sequence of formations in these wells are similar, however, their structural positions differ, because a correlation on the basis of the Upper- and Lower-Pannonian contact and of the Lower-Pannonian and Miocene contact shows that hole S-2 is structurally higher than S-1. This

means that S-1 is situated on the N flank of the anticline. Oil and gas traces had been observed in the lower horizon of the Lower-Pannonian and in the Miocene.

The drillings Újudvar D-1, D-2 and D-3 had been located on the deeperlying parts of the major anticline mentioned. Of the three holes the greatest depth was reached in D-1, at 8539,5 ft (2603,5 m). The formations in this hole comprise sandy Upper-Pannonian as far down as 3943 ft (1202 m), while between 3943—7275 ft (1202—2218 m) there is marly Lower-Pannonian. Between 7275—8539,5 ft (2218—2603,5 m). Miocene was penetrated. Hole D-2 did not penetrate through Upper-Pannonian. D-3 is 7296,4 ft (2224,5 m) deep and its bottom is in a Lower-Pannonian formation. Near the bottom of the hole oil traces were observed along the fissures of the marl. In hole D-4 the Lower-Pannonian marls were reached already at 3510 ft (1070 m) and from 5717 ft (1743 m) the drilling progressed in Miocene containing foraminifera, and finally it was abandoned at 6003 ft (1830,25 m) likewise in Miocene. It appears, therefore, that structurally D-4 is higher than is either D-1 or D-3. D-5 reached the depth of only 433 ft (132 m), because war events then rendered further drilling impossible. The bottom of the hole is in the Upper-Pannonian.

A geological unit, the so-called „Hahót structure", was discovered to be quite detached from the Budafapuszta anticline described above.

Hahót and *Ederics*. The „Hahót structure" is geophysically a gravitional maximum of an E—W direction. The presence of this structure is indicated on the surface by the fact that Pliocene (Levantine) gravels are absent from the top of the structure. This absence does, so to say, suggest that the rivers transporting the gravel could not have reached the top of the anticline on account of the constant elevation of the structure. The first holes, H-1, H-2 and H-3 had been drilled in the vicinity of Kilimán. Thereafter, exploratory work was commenced to the W over the areas of Hahót, Pusztaszentlászló and Pusztaederics, so that at present we have several holes already drilled. These drillings have resulted in our discovering the Hahót (Pusztaszentlászló) oil field and gas at Ederics.

The base of the Hahót Structure is made up of the sunken part of the Keszthely Mountains fractured by longitudinal and cross-faults. These sunken masses comprise, similarly to the Keszthely Mountains, Mesozoic, in all probability Upper Triassic limestone and dolomitic limestone. In the basement masses sporadically also other rocks were encountered, thus, in hole H-11 SE of Pusztaszentlászló we found garnetic limestone and in the wells HE-32, HE-33 NW of Pusztaederics, we met, with hornblende-diorite-porphyry. The depth of the basement rock is characterized by the fact that its top is 15,5 miles (25 km) SW of the nearest outcrops of the Keszthely Mountains, at Kilimán, in the depth of 2493 ft (760 m), another 6,8 miles (11 km) to the West, at Pusztaszentlászló, it is 4590—5250 ft (1400—1600 m) from the surface and a further 1,9 miles (3 km) to the West, at Pusztaederics, it lies in the depth of about 5576 ft (1700 m).

The basement rock is overlain by Younger Tertiary sediments transgressively; on the Eastern part of the structure East of Hahót. Lower Pannonian sediments overlap the Mesozoic while on the Western part of the structure, i. e.: W of Hahót Miocene is overlapping.

Miocene is represented by Lithothamnion limestone (Leitha limestone) and by a thin sandy, conglomerate and marly complex *(Fig. 10.)*. These latter-

mentioned beds are overlying the Lithothamnion limestone and just for this reason it is not impossible that they are of the Sarmatian age, whereas the Lithothamnion limestone belongs to the Upper Mediterranean. The thickness of the Lithothamnion limestone is at places 131—141 ft (40—43 m). The sandy, conglomerate and marly complex is proportionately thinner, as it is max. 43 ft (13 m). This thickness cannot in all boreholes be proved, because for instance in the vicinity of Pusztaederics we found it only in hole H-29 and it proved to be 16 ft (5 m) thick. In the surroundings of H-26, located close to Pusztaederics on the contact of the Miocene and of the Lower Pannonian, a hard, hollow, porosus, siliceous rock (mudstone) was found.

The Lower Pannonian begins with a thick marl complex, called „Hahót marl". This is overlain by a thick sand, sandstone, marl complex of the Tófej series. Above it the Upper horizon of the Lower-Pannonian is represented likewise by marl, sand and sandstone, but in this already marl is predominating. The thickness of the Lower-Pannonian in the vicinity of Pusztaederics and Pusztaszentlászló moves between 1476—1968 ft (450—600 m), while on the E part of the structure, around Kilimán, it is varying from 328 to 492 ft (100—150 m).

The contact line between the Lower-Pannonian and the Upper-Pannonian is not sharp; the latter is somewhat more sandy than the former and it comprises sand, clay, clayey marl, and rarely sandstone alternating with one another. Here and there in the Upper-Pannonian also lignite and hard calcareous marl streaks and beds occur. The thickness of the entire Upper-Pannonian series around Kilimán is 1968 ft (600 m), around Pusztaszentlászló 3280 ft (1000 m), on the average, and at Pusztaederics 3608—3936 ft (1100—1200 m).

The younger Tertiary formation overlying the Mesozoic basement rock had continuously been folded by the orogenetic forces into a flat dome *(Fig. 11)*. This can be well shown by way of the drilling logs in the Miocene and Lower-Pannonian sediments, while in the Upper-Pannonian it is gradually blurring out. The presence of the dome fold can be noticed on the surface only through the absence of younger Pliocene and Pleistocene gravels from the crest of the anticline. The accumulation of hydrocarbons (partly crude and partly gas) was rendered possible by the geological conditions. Within the area of the Hahót structure two main accumulations of hydrocarbons were found:

1. One elevated part of the limestone masses of the basement rock, covered with Upper Mediterranean Lithothamnion limestone, holds crude under the Lower-Pannonian marl overlying it. Accordingly, the Mesozoic limestone and the Lithothamnion limestone form the reservoir and not the Lower-Pannonian as elsewhere. The oil field is of minor dimensions and it covers an area of only 146 acres (0.6 sq. km). This is the Hahót (Pusztaszentlászló) oil field situated close to Pusztaszentlászló.

2. At and around Pusztaederics and Tófej certain Lower-Pannonian sands and sandstones contain substantial quantities of gas; this we call „Ederics gas occurrence".

In addition to the oil field and gas occurrence mentioned hydrocarbon traces in several formations at several points of the Hahót structure were found.

Salomvár. Our geophysicists discovered a gravity maximum NW of the Hahót structure, the „Salomvár maximum". Surface geological surveys could not disclose the presence of any folding. The drilling of Sa-1, (close to the village of Kustánszeg) crossed the Uppermost Pannonian which is about 1312—1640 ft

(400—500 m) thick, reached the real Upper-Pannonian, and then the Lower-Pannonian at 3903 ft (1190 m). The entire Upper-Pannonian comprises clay, marl, sand and sandstone, and, in its upper part, sporadically also gravel and lignite are to be found. After penetrating the sandy-marly Lower-Pannonian, Miocene marl was reached at 6911 ft (2107 m). These are followed by Lithothamnion limestone between 7088—7170 ft (2161—2186 m) and then by sandstone and marl, likewise of the Miocene. Between 7209—7242 ft (2198—2208 m) we encountered once more Lithothamnion limestone, and from 7242 ft (2208 m) to the base of the hole, 7245 ft (2209 m), there is dolomitic limestone which, considering its general character, may be considered Mesozoic. It follows, therefore, that the development of the formations is similar to that of those at Hahót—Ederics with the exception that at Salomvár the Miocene and the Mesozoic lie structurally deeper than is the case in the Hahót structure. *(Plate VI.)*

Within the Salomvár area, in addition to hole Sa-1, two other holes, Sa-2 and Sa-3, were drilled. Of these only the latter reached the Mesozoic. Sa-3 is situated some 1.2 miles (1900 m) N of Sa-1 and its series of beds is similar to that of Sa-1. Structurally, however, this higher than Sa-1 and the structural difference between certain horizons of the Lower Pannonian, as can definitely be correlated, comes to 230—262 ft (70—80 m), while on the surface of the Mesozoic it ranks around 853 ft (260 m).

The Salomvár drillings revealed but traces of hydrocarbons.

Inke. Up to the time of reporting, 6 holes have been drilled within the area of the Inke structure. Another hole, I-7, is now in the process of drilling. I-1 and I-7 are close to the village of Inke, I-2 was staked out between Inke and Vése, I-3 near Surd, I-4 in the vicinity of Nemespátró, I-5 between Nemespátró and Pogányszentpéter, and I-6 in the neighborhood of Somogyszentmiklós. Of all these holes I-6 is the deepest with 7851 ft (2393.5 m). The formations penetrated comprise Quaternary, then Pliocene and Miocene beds. Miocene was not reached in two holes, I-3 and I-6. The thickness of the Quaternary sediments is slight and these sediments consist chiefly of sand. The Pliocene is represented by a thick Upper- and Lower-Pannonian. The total thickness of the Pliocene is inconstant, in I-6 it approaches 7872 ft (2400 m). It comprises predominantly sand, sandstones, clay and marl. We succeeded in finding gas in the sand and sandstone formations of the Lower-Pannonian in well I-1 and I-4. It consists chiefly of CO_2, but also hydrocarbons are present. At some places oil traces were observed.

Under the Lower-Pannonian we encountered Miocene strata consisting of Lithothamnion limestone (but only in I-4), clay, conglomerate, gravel and especially marl and sandstone. In hole I-2 the Lower-Pannonian could have been traced as deep as 5333 ft (1626 m). Between 5333—5350 ft (1626—1631 m) *Cardium obsoletum* was found and, accordingly, the formation may be considered to be Sarmatian. At 5382 ft (1641 m) *Turritella cfr. vermicularis, Cardium sp., Thracia sp., Cytherea sp.* occur and these indicate the presence of Upper Mediterranean. Therefore, the thickness of the Sarmatian is slight. As regards well I-4 the Lower-Pannonian may be considered reaching down to 5707 ft (1740 m). Between 5707—5760 ft (1740—1756 m) there are sandy marl beds containing *Cardium cfr. obsoletum* and *foraminifera;* it is possible that this complex represents the Sarmatian. Between 5760—5855 ft (1756—1785 m) there is Lithothamnion and Bryozoa-limestone and this is, no doubt, Upper

Mediterranean. The presence of the Lower Mediterranean in the Inke area (I-1 and I-2), is uncertain. The thickest Miocene in the Inke area was found in well I-1 in which drilling progressed for almost 2300 ft (700 m). Its base has not been reached in any of the holes drilled. In the Miocene, sporadically, faint gas and oil traces have been observed.

The absolute depths of the Lower-Pannonian and the Miocene in the holes sunk within the Inke area indicate that these formations are flat-folded.

Kaposfő and *Görgeteg.* K-1 was drilled E of the Inke structure on the Kaposfő (Szomajom) gravity maximum. Crystalline shist underlying the Pannonian was reached already at 3628 ft (1106 m); drilling was then continued down to 3729 ft (1137 m). As there were no hydrocarbons met with, work was terminated.

The other exploration area is the Görgeteg gravity maximum having a N—S longitudinal axis. Here so far three holes have been drilled. These are situated along the maximum in the vicinity of Lábod (G-3), Görgeteg (G-1) and Somogyvisonta (G-2). The deepest of the three holes is G-3, with 7439 ft (2268 m). G-1 and G-2 penetrated through Quarternary and Pliocene sediments, G-3, in addition to these, reached also a portion of the Miocene. The thickness of the Quarternary sediments was on the average 98—164 ft (30—50 m). The Pliocene embodies (as disclosed by SÜMEGHY) also the Levantine, and the Upper-Pannonian and the Lower-Pannonian as well. The Pleistocene, Levantine and Upper-Pannonian formations cannot accurately be distinguished because they are very much alike and, consequently, their limits are not clear and distinct. The Pliocene consists of clay, marl, sand, and sandstone. In the Levantine, thin gravel beds have been noted; lignite is present in both Levantine and Upper-Pannonian. The thickness of the Pliocene sediments exceeds 6560 ft (2000 m). Miocene comprises sandy marl and thin sandstone beds; at some points it contains also secondarily sedimentated eruptive tuffs. The section of Miocene penetrated in G-3 is almost 656 ft (200 m) in thickness. The entire thickness of the Miocene is unknown, because its base has not as yet been reached within the Görgeteg area.

Gas traces were observed in several Lower-Pannonian and Miocene beds, whereas oil showings were noted only in the Miocene.

These three drillings have not cast true light on the geological character of the Görgeteg structure, so strange to the geological picture of Transdanubia.

Igal. Geophysical explorations in the vicinity of Igal, NE of Kaposvár found a well closing gravity maximum; on the other hand seismic surveys indicated dips along the sides of the maximum. On the basis of favourable geophysical indications MAORT had two holes drilled within this area; one of these was close to the village of Igal (Ig-1), while the other (Ig-2), some 3.1 miles (5 km) from Ig-1 in the vicinity of the village of Ráksi.

In hole Ig-1 at 2063 ft (629 m) we penetrated into an Upper Mediterranean Lithothamnion limestone underlying the sandy, clayey, marly Upper-Pannonian series; at 2101 ft (640.5 m) a tuffy deposit and at 2112 ft (644 m) such a limestone were reached as may in all probability be considered Mesozoic (Upper Triassic?). Drilling was completed at the depth of 2135 ft (651 m) in the Mesozoic limestone mentioned.

Ig-2 reaches the depth of 4977 ft (1517.5 m), however, without penetrating into the Mesozoic basement rock. This indicates the fact that the surface of the basin's bottom-rock is very uneven. In the log of Ig-2 not only Upper-

Pannonian, but also Lower-Pannonian beds of strongly marly development were encountered. The marls of the Lower-Pannonian did at places reveal traces of oil. The Pannonian is at 4339 ft (1323 m) underlain by Sarmatian marl, calcareous marl, and thin sandstone and conglomerate beds. Even here we met with oil showings. The underlyer of the Sarmatian between 4549—4582 ft (1387—1397 m) comprises Upper Mediterranean Lithothamnion limestone, then as from 4582 ft (1397 m) down to the bottom an Upper Mediterranean of Schlier facies follows. The position of the Lithothamnion limestone affords good possibilities for correlation and it indicated that the Miocene between Ig-1 and I-2 is dipping to the S. Correlation of the geological logs of these two drillings shows that both the Miocene and the Pannonian are transgressive in well Ig-1.

At this point it is worth while to mention well F-1, sunk on the shore of Lake Balaton at Fonyódszéplak for the purpose of obtaining drinking water. It was sunk to the depth of 525 ft (160 m) in Upper-Pannonian sands and clays: it contains a proportionately rich Upper-Pannonian fauna. The fossils surfaced have been described in the lists of fossils.

Mihályi. Geophysical surveys in the W half of the Kisalföld revealed an extensive gravity maximum of a SW-NE strike. It begins at Répcelak and passing through Mihályi reaches up to Mosonszentpéter, and the village of Mihályi lent it the name of „Mihályi structure".

Several drillings were done on this structure, namely: M-1, M-2, M-3, all in the vicinity of the village mentioned; M-4 was located between Mosonszentpéter and Bősárkány, while M-5 and M-5/b are close to Répcelak. Of the holes drilled. M-4, sunk to the depth of 8716 ft (2657.2 m), is the greatest ever reached in Hungary. On the basis of the drilling logs a more or less clear geological picture of the structure could have been drawn up. Accordingly, the base of the Mihályi structure is characterized by a buried crystalline shist mass. This crystalline shist was reached in M-5/b at 4783 ft (1460 m), in M-1 at 5255 ft (1602 m) and in M-4 at 8695 ft (2651 m). It is overlain transgressively by younger Tertiary sediments. In hole M-5/b the crystalline shist is overlapped by a thin Leitha limestone, while in M-4 the overlying formation is a thin marly Miocene complex. In the vicinity of Mihályi, as revealed by the drilling logs of M-1, M-2 and M-3, the basement rock is directly overlain by the sediments of the Lower-Pannonian. Both the Upper and the Lower-Pannonian in all drillings within the Mihályi structure have been found to be developed, and in substantial thickness. In M-4 the Pannonian is almost 8200 ft (2500 m) thick, while in holes around Mihályi and Répcelak it is less thick. The Lower-Pannonian series comprises clay, marl, sand and sandstone. Certain Lower-Pannonian sands in holes M-1 and M-5/b contain CO_2 gas in commercial quantities; but hydrocarbons were found only in traces.

The Pannonian probably is overlain by Levantine gravels, sands, clays, but the Levantine age of these beds has not definitely been proved and the contact between the Pannonian and the supposed Levantine is not clear. On the top Holocene-Pleistocene were found.

VI.

General results

a) As regards stratigraphy

Sedimentation within the area concerned was in all probability uninterrupted and continuous ever since the mid-Miocene, this, however, does not apply to the littoral regions, resp. to some minor Mesozoic and Paleozoic cliffs. It must be remarked, however, that we have not at all times and at all places succeeded in establishing in fact the presence of the Sarmatian due to the rarity of fossils and to the similarity of the petrographic facies to that of the Pannonian.

In all probability the Sarmatian is everywhere represented by a proportionately thin complex in a manner similar to that which was met with in the Muraköz. The absence of some Sarmatian horizons (Middle and Upper Sarmatian) must not be supposed because the Sarmatian has no separable faunistic horizons; in our Country its period was relatively short and sedimentation was mostly of minor dimensions.

At the base of the Lower-Pannonian we encountered a new *Limnocardium* fauna partly of the Caspian type.

The fauna of the *Abichi* horizon contains several such species as corresponds to the Pontian. This fact supports the parallelization of this horizon with the Lower Pontian *Abichi*-strata in Roumania.

We have not found between the Abichi beds and the Upper-Pannonian *Balatonica-Rhomboidea* beds any such other horizons as can be paleontologically separated. This seems to confirms STRAUSZ's supposition, backed up by several paleontological data, that the *Ungula-caprae* beds are of the same age as is the *Abichi* horizon.

The Dacian may be considered the topmost horizon of the Pannonian, hence it follows that the Pannonian extends not only downward, but also upward beyond the Pontian.

b) As regards paleogeography

The Upper Mediterranean is, over a huge area, of a Schiler facies and it has a Lithothamnium-Bryozoa facies only around the old cliffs — Répcelak (M-5/b), Pusztaszentlászló and Ederics (H, HE), Salomvár (Sa-1 and Sa-3), Igal (Ig-1 and Ig-2) — and in the topmost strata here and there (in the surroundings of D-4 and I-4). In all probability the Schlier sea spread from Styria to the Mecsek Mountains.

The Pannonian at the old mountain masses is transgressive, as for instance at Mihályi, Hahót, Kaposfő, Igal.

Within the Levantine (that means: after the Dacian) our territory — at most with the exception of the SE part — was elevated and ceased to be a lacustrine region. In our drillings we have not encountered any Levantine lacustrine faunas, besides those surfaced at Görgeteg (described by SÜMEGHY).

c) As regards tectonics

Folds have brought about quite slight elevations, stretched domes, and long anticlines. These are large and medium-sized. Thereagainst, we have found no micro-structures. The strata are disturbed at some places — at least this applies to the deeper-lying formations — by faults, as is the case for instance at Hahót. Within the SW parts of Transdanubia folding was continuous up to the formation of the Levantine gravels. This is in contrast with the theories of STILLE who claimed that short orogenetic phases are separated by long periods of tranquillity. Within the N and SE parts of Transdanubia no movements younger than Pannonian can be confirmed. The results of the drillings do not support the existence of any possible Pleistocene folding; surveys made on the surface deny it.

d) As regards oil geology

Hydrocarbons have been met with for the most part in the Lower-Pannonian. While it is true that the reservoir at Hahót is Leytha and Mesozoic limestone, it may be supposed that oil migrated thereto from the relatively deeper lying parts of the Lower-Pannonian or the Mediterranean-Sarmatian. Gas at Ederics occurs in the Lower-Pannonian strata.

Oil traces have been observed in certain Miocene beds (in the higher part of the Miocene) when drilling at Budafa, Magyarszentmiklós, Újudvar, Inke, Görgeteg and Igal. Oil has been found only in such structures where the Lower-Pannonian is present and is underlain by the Miocene. Oligocen was nowhere found in the oil-bearing structures. In the Budafa, Lovászi and Inke structure its presence, beneath the Mediterranean (deeper than our drilled holes), is problematic. In Hahót, however, the absence of Oligocene is probable. In Hungary, the Oligocene has been considered by many geologists the only source-rock of oil. The geologists of MAORT have long been of the opinion that the most important source-rock in Transdanubia is Lower-Pannonian, though at some places the Mediterranean and the Sarmatian may also be regarded as possible source-rocks.

VII.

Palaeontology

(Description of new species and varieties)

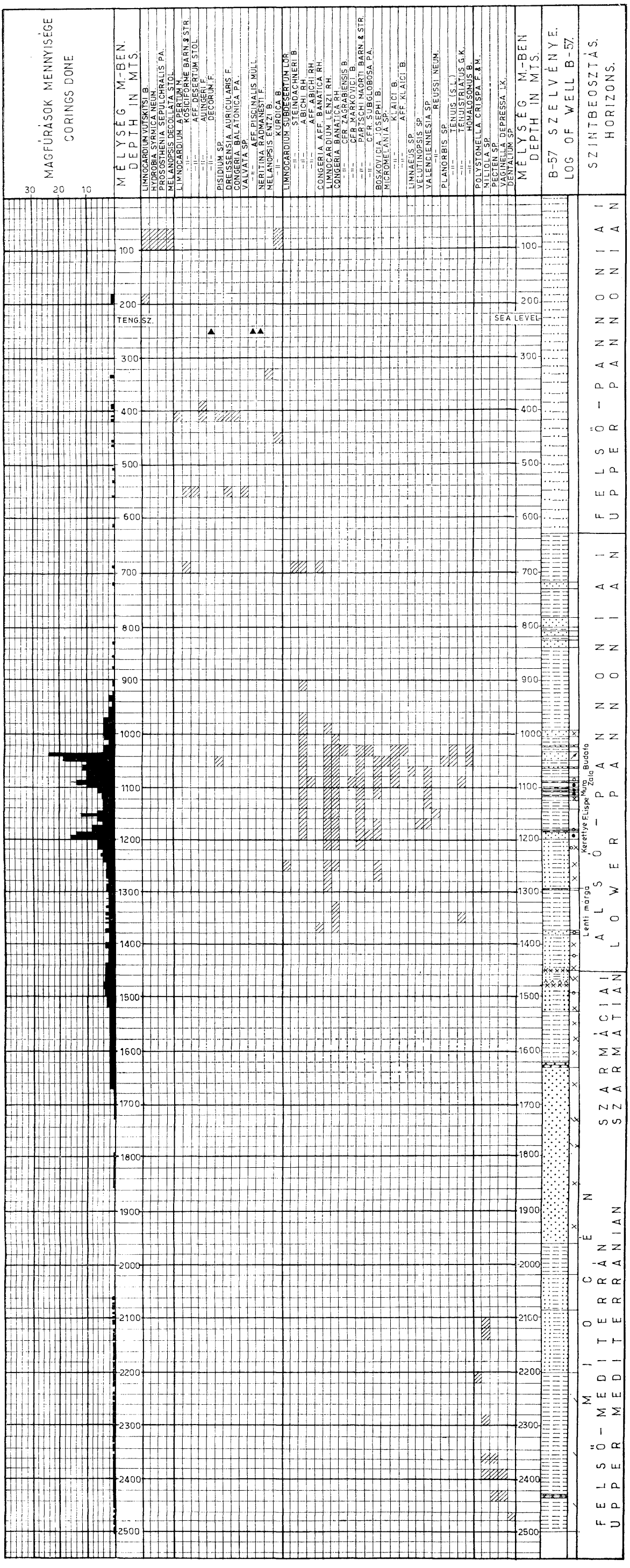
Limnocardium planum DESH. *var.*

The ribs do not reach the umbo. It was found in the upper part of the Upper-Pannonian; ANDRUSOV already observed that the weakening of the ribs of this species is a sign of younger geological age.

MAGYAR AMERIKAI OLAJIPARI RT.

BUDAFAPUSZTAI OLAJMEZŐ. BUDAFAPUSZTA OILFIELD.

III. TÁBLA-PLATE III.



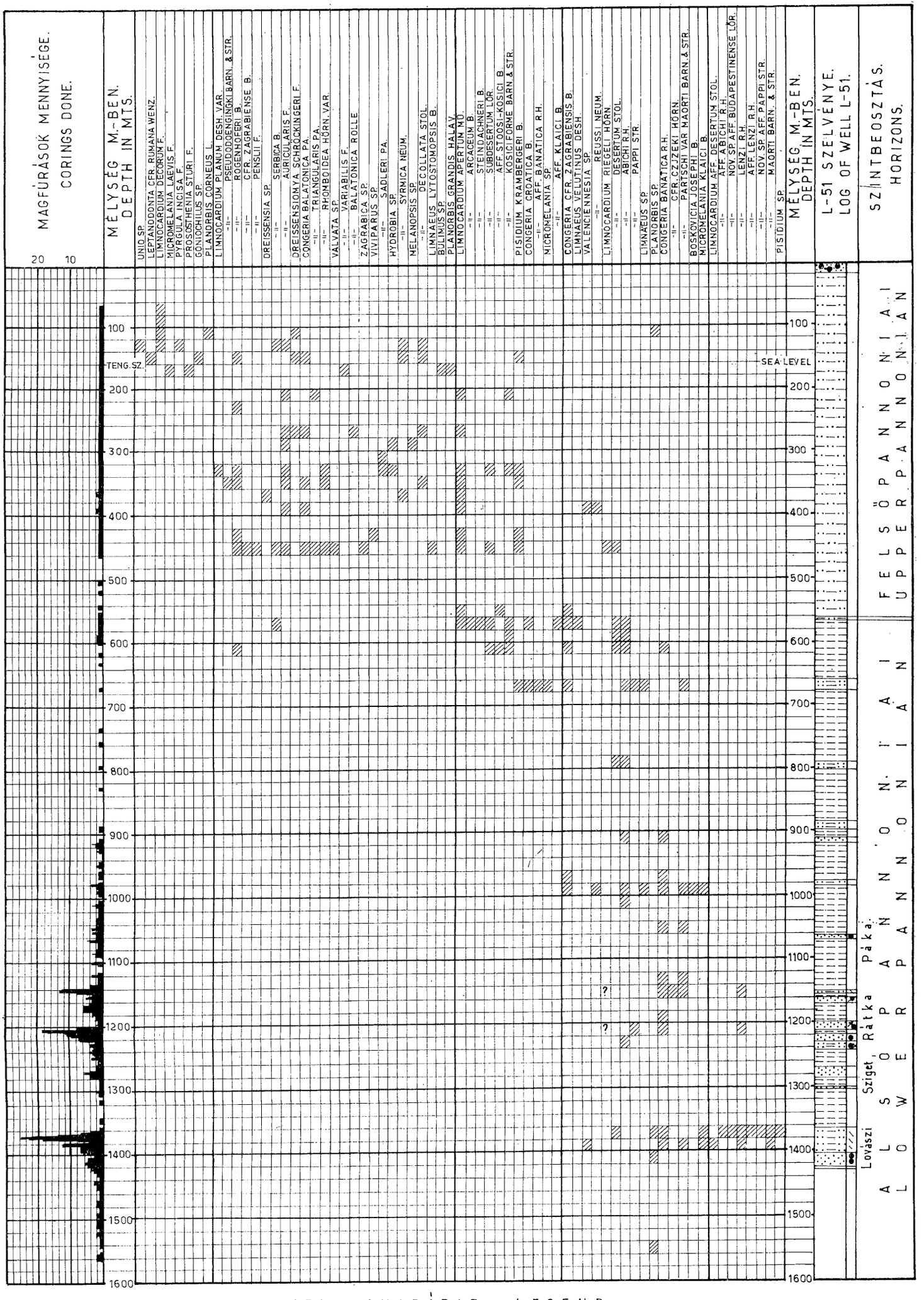
JELMAGYARÁZAT. LEGEND.

HOMOK ÉS HOMOKKŐ.	SAND AND SANDSTONE.	∨∨∨ ERUPTÍVTUFA.	VOLCANIC TUFF.
VÁLTAKOZÓ HOMOK AGYAG ÉS AGYAGMÁRGA, LIGNITPADOK.	ALTERNATING SAND, CLAY AND CLAYEY MARL. LIGNITE BEDS.	\ GÁZNYOM.	GAS SHOWS.
MÁRGA.	MARL.	↗ GÁZTARTALOM.	GAS CONTENTS.
VÁLTAKOZÓ HOMOKKŐ ÉS MÁRGA.	ALTERNATING SANDSTONE AND MARL.	○ OLAJNYOM.	OIL SHOWS.
LEMEZES MÁRGA.	LAMINATED MARL.	● OLAJTARTALOM.	OIL CONTENTS.
		× SÓSVÍZ.	SALT WATER.
		▲ UTÁNHULLÁS.	UNDETERMINED POSITION.

MAGYAR AMERIKAI OLAJIPARI RT.

LOVÁSZI OLAJMEZŐ. LOVÁSZI OILFIELD.

IV. TÁBLA–PLATE IV.

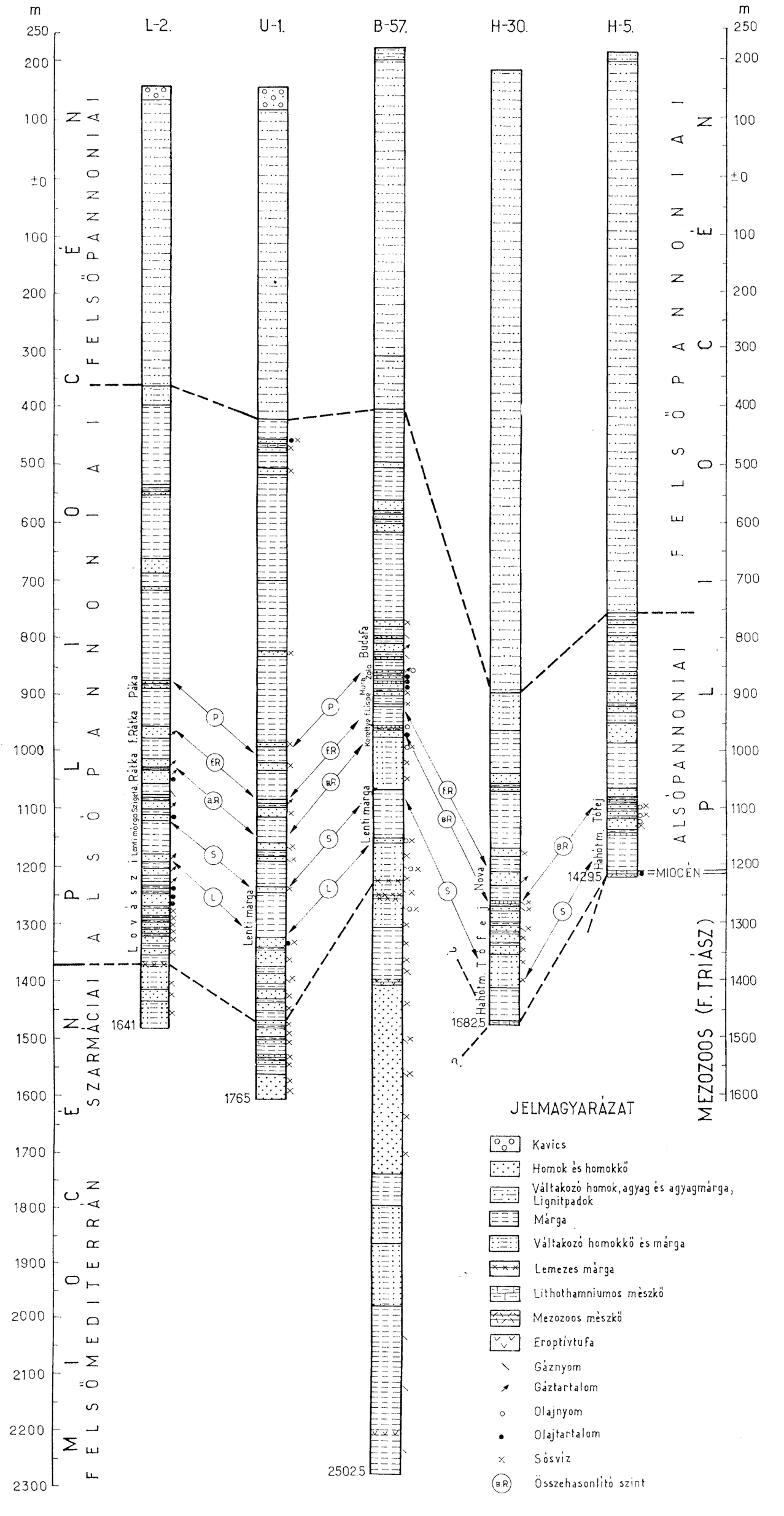


JELMAGYARÁZAT. LEGEND.

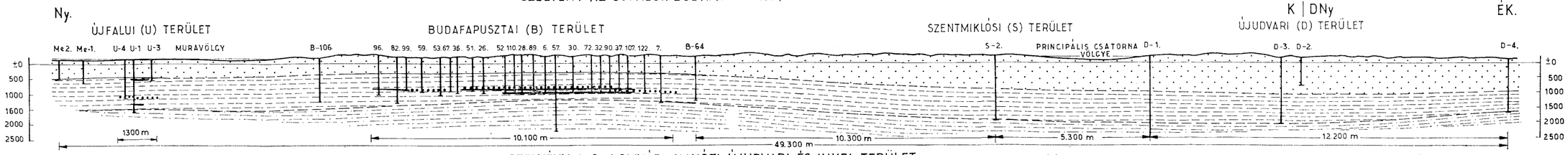
	KAVICSOS HOMOK.	GRAVEL-BEARING SAND.	MÁRGA. MARL.
	HOMOK ÉS HOMOKKŐ.	SAND AND SANDSTONE.	GÁZNYOM. GAS SHOWS.
	VÁLTAKOZÓ HOMOK, AGYAGMÁRGA, AGYAG. LIGNITPADOK.	ALTERNATING SAND, CLAYEY MARL, CLAY. LIGNITE BEDS.	GÁZTARTALOM. GAS CONTENTS.
	VÁLTAKOZÓ HOMOK, HOMOKKŐ ÉS MÁRGA.	ALTERNATING SAND, SANDSTONE, AND MARL.	OLAJTARTALOM. OIL CONTENTS.
			SÓSVÍZ. SALT WATER.

ÖSSZEHASONLÍTÓ SZELVÉNY AZ L-2, U-1, B-57, H-30, H-5 KUTAK KÖZÖTT

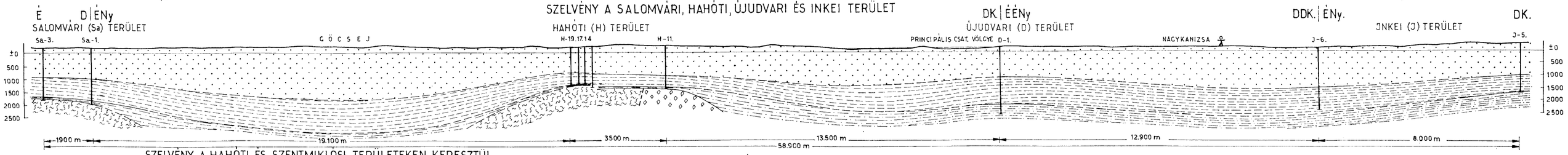
V. TÁBLA-PLATE V.



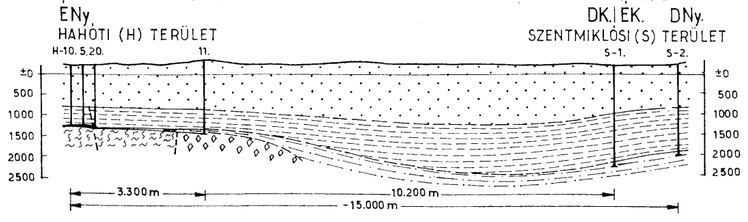
SZELVÉNY AZ ÚJFALUI, BUDAFAPUSZTAI, SZENTMIKLÓSI ÉS ÚJUDVARI TERÜLETEKEN KERESZTÜL.



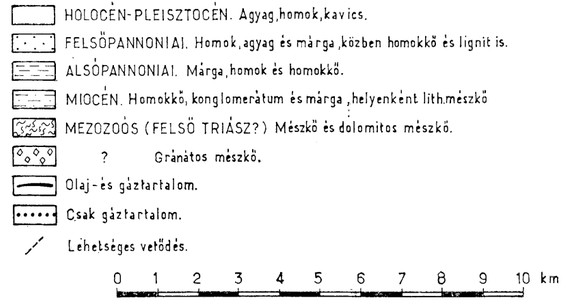
SZELVÉNY A SALOMVÁRI, HAHÓTI, ÚJUDVARI ÉS INKEI TERÜLET



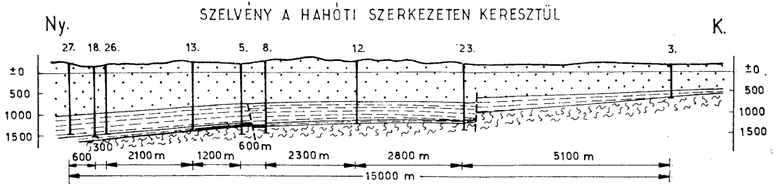
SZELVÉNY A HAHÓTI ÉS SZENTMIKLÓSI TERÜLETEKEN KERESZTÜL



JELMAGYARÁZAT



SZELVÉNY A HAHÓTI SZERKEZETEN KERESZTÜL



Limnocardium psedodoengingki nov. sp.
(Plate I. Fig. 12.)

Shape elongated oval, anterior portion rather angular, posterior well rounded. Umbo between one third and one quarter of the length. 8 thin smooth ribs in the anterior half of the valva; ribs well prominent nearer to the margin, but not reaching the umbo. The surface of the posterior half of the valve is smooth, (without ribs). This species differs from *L. Doengingki* SINZ. (Sarmatian), for the ribs of *L. Doengingki* reach the umbo and are not smooth, but lumpy.

Limnocardium aff. desertum STOL.

This, near the limit of the Upper and Lower-Pannonian, is a very common form; it is an intermediate form between *L. desertum* STOL., *L. subdesertum* LŐR., *L. Chyseri* B. and *L. otiophorum* B. — the latter two of which probably are species of no reliability.

Limnocardium kosiciforme nov. sp.
(Plate I. Fig. 3, 4)

Shell ovate; umbo in one third of the length, not very prominent. 18—20 sharp, high ribs in the anterior and 4—5 thin low ribs in the posterior region. It has more ribs than *L. Okrugici* B. and *L. triangulatocostatum* HALAV.; its posterior region is smaller and less separate from the anterior region than it is on *L. Kosici* B. and *L. Ducici* B. Still it is possible that these latter species are only the juvenile examples of *L. kosiciforme.*

Limnocardium nov. sp. aff. budapestinense LŐR.
(Plate II. Fig. 23, 24)

It is more inaequilateral and has more ribs (18—20) than *L. Abichi;* its ribs are thinner and sharper than those of *L. budapestinense* LŐR.

Limnocardium Pappi STR. and *var.*
(Plate I. Fig. 6—10, Plate II. Fig. 22.)

The number of the ribs varies a little; the specimens with 16—17 ribs are somewhat similar to *L. Majeri* HÖRN.

Limnocardium nov. sp. aff. Pappi STR.
(Plate II. Fig. 21.)

It has more ribs than *L. Pappi* STR.; it seems to be a middle-form between *L. Pappi* and *L. Maorti* BARN. & STR.

Limnocardium Maorti nov. sp.
(Plate II. Fig. 16, 17, 25)

Ovate, umbo in one third or two fifths of the length. In the anterior region there are 27—29 smooth ribs, a little broader than the intervals. Posterior region well separated, with 5—6 thin weak ribs.

Its posterier part is broader and the umbo is situated more in front than that of *L. subincertum* and *L. subcarinatum.*

Limnocardium Abichi R. H.
(Plate I. Fig. 1, 2)

The number of ribs on our samples varies as follows:

11 ribs 10% of the samples
12 ribs 40% of the samples
13 ribs 33% of the samples
14 ribs 14% of the samples
15 ribs 3% of the samples

So *L. Abichi* HÖRN. and *L. abichiforme* G. K. may not be considered two separate forms, but are the same.

Congeria Partschi HÖRN. *var Maorti, nov. var.*
(Plate I. Fig. 14, 15. Plate II. Fig. 19,20)

Shape elongated-quadrilateral (rhomboidal), less broad and less convex than *C. Partschi.*

It is the most frequent and most characteristic fossil of the hydrocarbon-bearing middle Lower-Pannonian and occurs usually in large numbers.

It differs from the *C. Partschi* HÖRN. species:

1. the umbo is slimmer
2. its form is slimmer than the average of the species
3. ratio of the upper and posterior margins is usually 2 : 3, sometimes 1 : 2 in case of this species, while in case of the typical *C. Partschi* it varies from 3 : 4 to 1 : 1
4. the shell is less convex
5. the crest is more blunt
6. the crest lies closer to the centre; the crest of the *C. Partschi* is displaced towards the posterior margin
7. the pseudolunular edge is very weak.

Its differences in comparison with the *Congeria Markovici;*

1. its upper edge is relatively shorter
2. its crest is blunter than that of the C. Markovici
3. its posterior margin is never concave
4. there is no ear-shaped protrusion at the contact of the upper and posterior margins

It is not the variety of *C. Partschi* in the sense that one or two special characters are added to the *var. Maorti* as a surplus to the general specific characters of *C. Partschi*, but on the contrary, the features that qualify the *C. Partschi* as an individual species are found in decreased dimensions in our variety. Maybe, this is why this variety is suggested as the predecessor of *C. Partschi.*

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Dr. Kisházi Péter
1928. dec. 28—1988. júl. 12.

Dr. KISHÁZI Péter 1988. július 12-én rövid betegség után Budapesten elhunyt. Személyében a magyar földtan olyan kollégát vesztett el, aki egész életét csak a hivatásának szentelte. 60. évében, immár nyugdíjasként érte a halál.

1928. december 28-án született Kaszaperen, ahol édesapja tanyaközponti tanító volt. A szegedi gimnáziumi évek után Sopronban, a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán egy újonnan induló szakon, bányakutató-mérnökként tanult.

VENDEL Miklós professzor felfigyelt a tehetséges és szorgalmas diákra és demonstrátorként, majd az államvizsgák után tanársegédként alkalmazta. 1957-ben adjunktusi kinevezést kap.

A soproni egyetem részleges Miskolcra költözése után másfél évig volt miskolci oktató, amikor VENDEL Miklós hívására ismét visszatér szeretett városába, Sopronba, ahol az akkor alakult petrográfiai laborban dolgozott nyugállományba vonulásáig.

A Bányászati Kutató Intézet petrográfiai osztályán tág határok között művelte szakmáját. A közismerten teleptanos VENDEL Miklós mellett részletesen megismerkedett hazánk érctelepeinek földtanával (1968-ban, a felsőcsatári talktelep genetikájának feldolgozásából doktorál), majd az 1969-ben induló soproni-hegységi földtani térképezés keretében igazi metamorfos szaktekintéllyé képezte magát, amit még tovább mélyítettek a röntgenes és mikroszkópos anyagvizsgálat terén elért eredményei.

Az oktatóként sokak által ismert KISHÁZI gyümölcsöző kapcsolatokat tudott kiépíteni a szomszédos Ausztria petrográfiával foglalkozó geológusaival is.

1986. március 21-ével — 2 éves röntgenes korkedvezményét igénybe véve — ment nyugállományba, hogy kihasználva „szabadidejét", pótolja a korábbi évek alatt elmaradt és joggal hiányolt szakcikkeket. A halála előtti napokban, a kórházi ágyon is a következő témákat tervezte.

Emberileg magányos, de soha nem volt elzárkózó, különösen tanítványai és munkatársai tapasztalták közvetlenségét. VENDEL Miklós halála után elnöke volt a Magyar Hidrológiai Társaság Soproni Szervezetének, tagja volt még a Magyarhoni Földtani Társulatnak, az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottság Iparrégészeti Munkabizottságának és a KITAIBEL asztaltársaságnak.

Munkásságának elismeréseként *Kiváló Dolgozó* (1971 és 1973), *Bányászati Szolgálati Érdemérem* (1976 és 1984) és a *Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója* (1977) kitüntetéseket kapott.

Sírjánál — az árnyas nagykovácsi temetőben — idős édesanyja, húga, rokonsága és volt munkatársai búcsúztatták az örökre távozó KISHÁZI Pétert.

IVANCSICS Jenő*

Dr. KISHÁZI Péter szakirodalmi munkássága

1. —VENDEL M.: Beziehungen zwischen Karstwässer und Thermen auf Grund der beobachteten Verhältnisse im Transdanubischen Mittelgebirge — Mitt. der Geol. G. in Wien. 1962. 55. pp. 127—182.
2. —VENDEL M.: Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántúli Középhegységben megfigyelt viszonyok alapján — MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 32. 1963. pp. 393—417.
3. —VENDEL M.: Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántúli Középhegységben megfigyelt viszonyok alapján (II. rész) — MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 33. 1964. pp. 205—234.
4. —VENDEL M.: A felsőcsatári talktelep genetikája — BKI Közleményei 1967. Különkiadvány.
5. —BOLDIZSÁR I.: Homokok titántartalmú ásványainak leukoxénesedéséről — BKI Közleményei XIII. 2. 1969. pp. 7—16.
6. —BOLDIZSÁR I.: Leucoxénisation des minéraux à teneur en titane des sables — Publ. de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie 12. 1969. pp. 21—26.
7. —VENDEL M. et al.: A Dunántúli Középhegység bauxit-előfordulásainak genetikája — BKI Közleményei XV. 2. 1971. pp. 7—43.
8. —VENDEL M.: Genetikai vizsgálatok a Dunántúli Középhegység mangónérctelepein — BKI Közleményei XV. 4. 1971. pp. 5—30.
9. —BIDLÓ G. et al.: Szerves vegyületek krisztallografiai vizsgálata — Akadémiai Kiadó. Budapest, 1973. pp. 184—244.
10. —IVANCSICS J.: A brennbergi barnakőszén-medence földtani-teleptani viszonyainak posztumusz rekonstrukciója — BKL Bányászat 108. 2. BKI Közleményei XIX. 2. 1975. pp. K128—K131.
11. Contributions to the knowledge of metamorphic of Sopron Hills (Western Hungary) — Verh. Geol. B. A. 1977. 2. Wien. pp. 35—43.
12. —BOLDIZSÁR I. et al.: A brennbergi helvét kőszéntelepes rétegeket fedő homokos-kavicsos összlet földtani és kőzettani viszonyai — BKL Bányászat 111. 1. BKI Közleményei XXII. 1. 1978. pp. K45—K53.
13. —IVANCSICS J.: Rekonstruktion der geologisch-lagerstättenkundlichen Verhältnisse des Braunkohlenbeckens von Brennberg — Mitteil. des Ungarischen Forschungsinstitutes für Bergbau 20. 1977. pp. 103—107.
14. —BOLDIZSÁR I. et al.: Geologische und petrographische Verhältnisse der sandigkiesigen Deckschichtenserie der helvetischen kohlenführenden Schichten von Brennberg — Mitteil. des Ung. Forschungsinst. für Bergbau 20. 1977. pp. 109—119.
15. Megjegyzések a nyugat-dunántúli régi vaskohászati leletek vasérc- és salakmintáin végzett röntgendiffraktométeres vizsgálatok eredményeihez — Arrabona 19—20. Győri Xantus János Múzeum évkönyve. Győr. 1977—1978. pp. 169—175.
16. —NÉMEDI VARGA Z.: VENDEL Miklós munkásságának méltatása — NME Közleményei, Miskolc. 24. Bányászat 1978. pp. 9—14.
17. VENDEL Miklós szerepe Sopron környéke földtani kutatásában — NME Közleményei, Miskolc. 24. Bányászat 1978. pp. 15—23.
18. —VENDEL M. †: Magyarország titánércelőfordulásai — NME Közleményei, Miskolc. 24. Bányászat 1978. pp. 95—99.
19. —VENDEL M. †: Magyarország vasércelőfordulásai — NME Közleményei, Miskolc. 24. Bányászat 1978. pp. 101—119.
20. —IVANCSICS J.: Untersuchung des Inkohlungsgrades der Lias-Steinkohlen von Mecsek durch Reflexionsmessung und derivatographische Analyse — Mitteil. des Ung. Forschungsinst. für Bergbau 1979. 22. pp. 139—149.
21. —IVANCSICS J.: Ámecseki liász feketekőszenek szénülésfokának vizsgálata reflexióképesség-méréssel és derivatográfos elemzéssel — BKL Bányászat 113. 1. KBFI Közleményei XXIV. 1. 1980. pp. K33—K42.
22. Emléktöredékek KOVÁCS Lajosról — NME Közleményei, Miskolc. 30. Bányászat 1981. pp. 25—30.
23. Nyugat-magyarországi régi vaskohászati leletek vasérc- és salakmintáin végzett ásványkőzettani és teleptani vizsgálatok eredményei. Iparrégészeti kutatások Magyarországon (égetőkemencék régészeti és interdiszciplináris kutatása) — MTA Veszprémi Akadémiai Bizottságának Történelmi Szakbizottsága Értesítő. 1981. pp. 147—156.
24. Néhány magyarországi régi vassalak ásványos vizsgálata — Iparrégészet II. Veszprém 1982. VIII. 9—11. pp. 199—203.
25. —IVANCSICS J.: Egy újabb leukofillit-keletkezési elméletről — Földt. Közl. 115.1—2. 1985. pp. 199—204.

* Magyar Állami Földtani Intézet, Nyugat-magyarországi Területi Földtani Szolgálat. 9401 Sopron, Lackner K. u. 3.

26. —Ivancsics J.: Genetic petrology of the Sopron crystalline schist sequence — Acta Geol. Hung. 28. 3—4. 1985. pp. 191—213.
27. —Gömöri J. —: Iron ore utilization in the Carpathian Basin up to the middle ages with special regard to bloomeries in western Transdanubia. *In:* Neogene mineral resources in the Carpathian Basin — historical studies on their utilization. Szerk.: Hála J. Budapest, 1985. pp. 323—356.
28. —Ivancsics J.: On the genesis of leuchtenbergite-bearing metamorphites of the Sopron Region — Acta Geol. Hung. 29. 3—4. 1986. pp. 375—387.
29. —Ivancsics J.: Újabb adatok a Sopron környéki leuchtenbergittartalmú metamorfitok keletkezésének problematikájához — Földt. Közl. 117. 1. 1987. pp. 31—45.
30. —Ivancsics J.: A Soproni Csillámpala Formáció genetikai kőzettana — Földt. Közl. 117. 3. 1987. pp. 203—221.
31. —Ivancsics J.: Újabb adatok a Brennberg környéki ottnangi és kárpáti korú leraködások földtanához — BKL. Bányászat. 121. 7. 1988. pp. 441—447.
32. —Ivancsics J.: Adatok a Zempléni-szerkezet kristályos paláinak kőzettanához — Földt. Közl. 118. 2. 1988. pp. 109—124.
33. —Ivancsics J.: A Soproni Gneisz Formáció genetikai kőzettana — Földt. Közl. 119. 2. 1989. pp. 167—180.
34. —Ivancsics J.: Sopron környékének legalsó badenien korú képződményei — Characteristics of the lowest formations of Badenian age as deposited in Sopron area — BKL Bányászat 122. 5. 1989. pp. 315—320.

Személyi hírek — Personalia

Buda Tibor geológus, életének 54. évében, hosszan tartó, súlyos betegség után 1988. XII. 22-én meghalt. Hamvasztás utáni temetése 1989. I. 19-én volt a székesfehérvári Bélai úti temetőben.

Debrecenben nyolcvanegy éves korában elhunyt Kádár László geografus egyetemi tanár, a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem egykori rektora. Nevéhez fűződik a magyar földrajztudomány debreceni iskolájának megteremtése. Több évtizeden át kutatta a földfelszínformáló külső erők mechanizmusát, különösen az eljegesedések problémáit. Néhány, a földtant érintő sajátságos elmélete szakköreinkben is ismertté tette. Temetése 1989. V. 17-én 11 h-kor volt a debreceni köztemetőben.

Pálmai József geológus, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársa, a Vízügyi Tervező Vállalat (Vízterv) geológiai szakértőjeként Algírban, 1989. VI. 2-án, hirtelen meghalt. Temetése — nagy részvét mellett — VI. 20-án 13 h-kor volt Budapesten, a Rákoskeresztúri új köztemetőben. A ravatalnál meleg szavakkal mondott búcsúztatót Vitális György főosztályvezető geológus.

Pálmai József 1951-ben iratkozott be az Eötvös L. Tudományegyetemen a geológus szakra, de meghűlés útján szerzett súlyos tüdőbajának kezelése s operációja évekre visszavetette tanulmányaiban. 1963-ban végzett. Eleinte a Természettudományi Kar ásványtani tanszékén és a Német Demokratikus Köztársaságban, majd a Földtani Intézetben dolgozott. Dolgozott Mongóliában és több ízben töltött hosszabb időt Afrikában, a francia nyelvterületen. Legutóbb 1988 nyarán vállalt hosszabb megbízatást Algériában, s ennek teljesítése közben, 57 évesen érte a váratlan halál.

1989. július 17-én, 97 éves korában, Budapesten elhunyt id. Dr. Posgay Károly, szakmánk és társulatunk nesztora. VII. 31-én temették az Óbudai temetőben.

Posgay Károly 1892-ben született, az óbudai Korona vendéglő bérlőjének gyermekeként. A kb. két éve teljesen átépített, mondhatni történelmi épületben nevelkedett s 1910-ben az Árpád gimnáziumban érettségizett, a Zsigmond téren. A következő négy évben a budapesti Tudományegyetemen természetrajz-földrajz szakon tanári oklevelet és doktori címet szerzett, majd az éppen kitört első világháború frontjaira ment. Súlyos sebesülése és felgyógyulása után a Nagyváradon már újra megnyitott tisztiiskola tanáraként foglalkoztatta a hadsereg, ahol az elcsatolás és felbomlás érte. Egy ideig nagybirtokon agronómusként dolgozott, majd hazatért s Budapesten katonaiskolai tanárként a hűvösvölgyi tiszti iskolában, később aktív katonatisztként szolgált. Így volt pályája során a vezérkari tiszt Gömbös Gyula miniszterelnök szárnysegéde, végül Kőszegen ezredparancsnok ezredes. Ebben a helyzetében érte 1945-ben az összeomlás és a háború vége, ami számára a deklasszálódást jelentette. Sokféle módon, nehéz testi munkával próbálta fenntartani létét és családját, de a Dunántúl hosszabb időn át nem volt elég nagy ahhoz, hogy bármely alacsonyrendű alkalmaztatásban hosszabb időn át elkerülhette volna az elbocsátást. Végül a bauxitkutatásban sikerült kikerül-

nie az üldözők hatósugarából s fokozatosan képzettségének megfelelő feladatokat kapnia. Magas kora és nyugdíjas volta ellenére aktív munkatársa volt a bauxitkutatásnak, kiszállásokra járt és társulatunk életének is tevékeny részese volt, utolsó napjaiig. Elözvegyülve a csepeli nyugdíjasház garzonlakásában élt. Testi és szellemi frissesége, előzékenysége és kedvessége a személyes érintkezésben mindnyájunk csodálatát és tiszteletét vívta ki iránta.

A Földtani Közlöny 1986. évi (116.) kötetében jelent meg társulatunknál publikált utolsó cikke „A magyar bauxitirodalom fejlődése a statisztika tükrében (1903—1981)" címmel (pp. 185—201).

VÁRSZEGI Károly geológus, a Földtani Intézet pécsi területi szolgálatának munkatársa 1989. VIII. 11-én, 57 éves korában Pécsett, súlyos betegségben meghalt. Temetése VIII. 29-én volt a pécsi köztemetőben. Az elhunytat itt RAINCSÁK György, a területi szolgálatok főosztályvezetője búcsúztatta.

A Népszabadság napilap 1989. VI. 10-i, szombati számában hozza az 1956. októberi—novemberi harcokban elesettek, ill. áldozatul esettek névsorát. Az 1405 tételből álló lista 1217. sorszámán TÓTH Dezső 19 éves egyetemista szerepel, Bp. IX. helymegjelöléssel.

Az ifjú elsőéves geológus hallgató volt, aki az október 23-i, vagy azt követő napok áldozata volt és a viszonyok rendeződéséig a Bakács téren, a Ráday utca mentén levő parkban volt eltemetve.

A Bányászat c. folyóirat 1988. évi 12. számában köszöntötte, arcképének közlése mellett, VENKOVITS István geológust, abból az alkalomból, hogy 1988. XII. 3-án betöltötte 75. életévét.

180 éve, 1808. X. 24-én született Zillbachban Bernhard COTTA (Cotta Bernát) freibergi végzettségű, ottani főiskolai tanár. A Magyar Tudományos Akadémia külső tagja. Az érctelepekre vonatkozó tudományos rendszer megalapítója.

1989. V. 2-án a MTESZ székházában több tudományos intézet, társaság és az MTA képviselői emlékülésen tekintették át LAMBRECHT Kálmán tudománytörténeti és népszerűsítő tevékenységben is jelentőset alkotó, néprajzzal, barlangkutatással is foglalkozó munkáját. A 100 éve született tudós az őslénytan modern, biológiai irányának világviszonylatban is kiváló képviselője. Különösen paleoornitológiai munkássága jelentős.

Az MTESZ Csongrád megyei Szervezete, Társulatunk alföldi, a Magyar Hidrológiai Társaság szegedi területi szervezete és Mindszent nagyközségi tanácsa, valamint a Hazafias Népfront nagyközségi bizottsága 1989. augusztus 9-én 15 h-kor Mindszenten a Szabadság tér 1. sz. alatti művelődési ház falánál ünnepélyesen avatta fel VÍCH Gyula geológus, hidrogeológus, a Földtani Intézet igazgatója emléktábláját. Az alkalmat születésének 100 éves jubileuma adta. Az avató beszédet dr. BÁTYAI Jenő, az MTESZ megyei társelnöke mondta.

Az MTESZ Csongrád megyei szervezetének ilyen irányú buzgalmát jellemzi az avatás meghívójának hátulján olvasható adat, amely szerint „ez az emléktábla a megyei szervezet által kezdeményezett, és 1965—1989 között megvalósult műszaki-tudományos emlékhelyek sorában a 71."

JUHÁSZ Erika (Szombathely, 1954.; Magyar Állami Földtani Intézet): „A halimbai bauxit felhalmozódásának története litológiai és üledékföldtani jellegei alapján" című *kandidátusi* értekezésének nyilvános vitája 1989. I. 9-én 14 h-kor volt az Akadémia nagytermében. Az értekezés *opponensei* BÁRDOSSY György, a földtudomány doktora és MINDSZENTY Andrea, a földtudomány kandidátusa voltak. A *bizottság elnöke* PANTÓ György, a földtudomány doktora, *titkára* PESTY László, a földtudomány kandidátusa, *tagjai* MOLNÁR Béla, NÉMEDI VARGA Zoltán és SZEDERKÉNYI Tibor, a földtudomány doktorai, NAGY Béla, a földtudomány kandidátusa voltak.

Az ezévi kötet 1. füzetében közölt hír kiegészítéséül: RÉTVÁRI László (Kispest, 1936.; MTA Földrajztudományi Kutatóintézete) a földrajztudomány doktora címet szerezte meg 1988. VI. 8-án. *Értekezésének címe:* „A természeti erőforrások összehangolt hasznosításának földrajzi értelmezése és értékelése". *Opponensek:* BERNÁT Tivadar, BORSY Zoltán és ERDŐSI Ferenc, a földrajztudomány doktorai; *bírálóbizottság:* FÜLÖP József, az MTA rendes tagja, FALLER Gusztáv, a földtudomány doktora, PERCZEL György és PINCZÉS Zoltán, a földrajztudomány doktorai, ALFÖLDI László, a földtudomány kandidátusa és ANTAL Zoltán, a földrajztudomány kandidátusa.

TÓTH Géza (Egri Tanárképző Főiskola): „A Bükk hegység neogén felszínfejlődése, különös tekintettel a karsztosodásra" című *kandidátusi értekezésének* nyilvános vitája 1989. V. 30-án de. 10 h-kor volt az Akadémia várbeli kongresszusi termében (I., Országház u. 28.). Az *értekezés opponensei*

JAKUCS László, a földrajztudomány doktora és SZÉKELY András, a földrajztudomány kandidátusa voltak. A *bizottság elnöke* PINCZÉS Zoltán, a földrajztudomány doktora, *titkára* SCHWEITZER Ferenc, a földrajztudomány kandidátusa, *tagjai* SOMOGYI Sándor, a földrajztudomány doktora, FODOR István, a földrajztudomány kandidátusa és LOVÁSZ György, a földrajztudomány doktora voltak.

ALFÖLDI László (Tiszadob, 1928.; Vízgazdálkodási Kutatóközpont): „A felszín alatti vizek védelmének hidrogeológiai alapjai (1958—1988)" című *doktori értekezésének* (munkásság tézisszerű összefoglalása) nyilvános vitája 1989. V. 31-én 14 h-kor volt az Akadémia várbeli kongresszusi termében. Az *értekezés opponensei* RÓNAI András, a földtudomány doktora, JAKUCS László, a földrajztudomány doktora és LÉCZFALVY Sándor, a műszaki tudomány kandidátusa voltak. A *bíráló bizottság elnöke* GRASSELLY Gyula, az MTA rendes tagja, *titkára* JENEYNÉ JAMBRIK R., a műszaki tudomány kandidátusa, *tagjai* HÁMOR Géza, a földtudomány doktora, HASZPRA Ottó, a műszaki tudomány doktora, PÉCSI Márton, az MTA rendes tagja és JÁMBOR Áron, a földtudomány kandidátusa voltak.

KÓKAY József (1928.; Magyar Állami Földtani Intézet): „A Középső- és a Keleti-Paratethys kapcsolata a felsőbádeni tenger sótartalom-viszonyai tükrében" (könyv) című *kandidátusi értekezésének* nyilvános vitája 1989. VI. 7-én 14 h-kor volt az Akadémia várbeli kongresszusi termében. Az értekezés *opponensei* BÁLDI Tamás, a földtudomány doktora és BODA Jenő, a földtudomány kandidátusa voltak. A *bizottság elnöke* MOLNÁR Béla, a földtudomány doktora, *titkára* HAAS János, a földtudomány kandidátusa, *tagjai* VÉGH Sándorné, a földtudomány doktora, KLEB Béla, MONOSTORI Miklós és SZŐŐR Gyula, a földtudomány kandidátusai voltak.

A Természet Világa 1989. évi 1. számában tették közzé a folyóirat 1988. évi *cikkpályázatának* eredményét. Két negyedik díjat adtak ki. Az egyiket GONDÁRNÉ SŐREGI Katalin és GONDÁR Károly geológusok (M. Áll. Földtani Intézet) nyerték „Földtani »andokumentumok«" c. cikkükkel. A másikat THAMÓNÉ BOZSÓ Edit geológus (M. Áll. Földtani Intézet) „Közönséges homok?" c. cikkével.

Az első cikk megjelent a folyóirat 1989. évi 6. számában (pp. 259—262., 4 ábra), a másik a 7. számban (pp. 317—320., 4 ábra).

Dr. KÓKAI János geológus, igazgató PÁLYI András geofizikust 1989. III. 1-jei hatállyal — az 1993. VIII. 31-ig terjedő időszakra — kinevezte az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Kutatási Főosztály geofizikai osztálya helyettes vezetőjévé.

Társulatunk 1989. III. 22-én tartott közgyűlésén HÁMOR Géza elnök 50 éves társulati tagságukat elismerő oklevelet nyújtott át HAJÓS Márta és JANTSKY Béla tagtársainknak.

KLEB Béla társelnök ismertette a SEMSEY Andor ifjúsági emlékérem pályázat eredményét s nyújtotta át a díjat a nyertes HÁMOR Tamásnak, „Üledékes piritek genetikája és fáciesanalízis a Tiszapalkonya I. sz. fúrás felső-pannóniai képződményeinek vizsgálata alapján" című cikkéért (Földtani Int. Évi Jel. 1986-ról, Budapest, 1988. pp. 413—434.).

1989. IV. 4. alkalmából *az olajipar kitüntetettjei* között találtuk az alábbi kollégáinkat:

VARGÁNÉ FEKETE Erzsébet operatív geológus (KFV), HAJDÚ József geológus, munkacsoport-vezető, BÁRÁNY Tibor geofizikai csop.-vez., KOVÁCS András geofiz. mérnök, főoszt.-vez.-h. (Kőolajkutató Vállalat), DÁVID Gyula kiértékelő geofizikus (GKV), dr. GEIGER János geológus (SzKFI) és PÁLYI András geofizikus, oszt.-vez.-h. (OKGT) *Kiváló Munkáért* miniszteri *kitüntetést* kaptak.

A nemzetközi nőnap alkalmából *Kiváló Dolgozó kitüntetés*ben részesültek a Kőolajkutató Vállalatnál PAPP Györgyné geológus mérnök (Szeged) és SZALAINÉ BÁNLAKI Emília geofizikus mérnök (Szolnok).

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa eredményes munkája elismeréseként, nyugállományba vonulása alkalmából a *Munka Érdemrend ezüst fokozata* kitüntetést adományozta dr. CSÓKÁS János geofizikusnak, a műszaki tudomány doktorának, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc) tanárának.

1989. IV. 27-én de. 10 h-kor a SZOT szállóban NAGY Sándor, a Szakszervezetek Országos Tanácsa főtitkára nyújtotta át dr. JUHÁSZ Árpádnak, a M. Televízió főszerkesztő-helyettesének a *SZOT-díjat* a tudományos ismeretterjesztés terén kifejtett magas színvonalú tevékenységéért.

1989. V. 8-án az Akadémia dísztermében — az Akadémia nagygyűlésén — kiosztották az akadémiai díjakat. Az MTA Elnöksége 1989-ben *Akadémiai Ujságírói Díjban* (a két kiadott díj egyikében) részesítette

dr. JUHÁSZ Árpád tagtársunkat, a természettudományok népszerűsítésében kifejtett több évtizedes magas szintű és sokirányú ismeretterjesztő tevékenységéért.

Ugyanezen alkalommal a X. Osztályban VARGA Péter, a műszaki tudomány doktora, a Központi Földtani Hivatal elnökhelyettese, BARTHA Gábor, a műszaki tudomány kandidátusa, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetének tudományos osztályvezetője, BODRI Bertalan, a műszaki tudomány kandidátusa, az ELTE Geofizikai Tanszékének tudományos főmunkatársa és MENTES Gyula, a műszaki tudomány kandidátusa, az MTA Geodéziai és Geofiz. Kut.-int. tud. osztályvezetője *akadémiai díjat* kaptak, megosztva, a földi árapály és a Föld belső szerkezetének kapcsolatára, valamint a Hold és néhány más bolygó árapályára vonatkozó gyakorlati és elméleti eredményeikért.

1989. V. 9-én a Magyar Tudományos Akadémia közgyűlése hatálytalanította a tiszteleti, rendes és levelező tagjainak 1949. X. 31-én *tanácskozó taggá* minősítését és tagságukat folyamatosnak nyilvánította. Valamennyien elhunytak. A III. Matematikai és Természettudományok Osztálya érintettjei: BULLA Béla, CHOLNOKY Jenő, DETRE László, GRÓH Gyula, MAURITZ Béla, MENDÖL Tibor, PEKÁR Dezső, PLANK Jenő, PRINZ Gyula, RYBÁR István, SZÉKI Tibor, SZENTPÉTERY Zsigmond és TOKODY László. A IV. Biológiai és Agrártudományok Osztálya érintettjei között ANDREÁNSZKY Gábor és DUDICH Endre, a VI. Műszaki Tudományok Osztálya nyolc érintettje között SCHRÉTER Zoltán és TELEGDI ROTH Károly.

A közgyűlés hatálytalanította az 1949/50-ben politikai indokok alapján a tagok sorából törléssel történt kizárást s a két érintett tagságát folyamatosnak nyilvánította. Az egyik PAPP Simon, a VI. Osztályból, ugyancsak régen meghalt.

A *tanácskozó tagok* egy kis részét később újra beválasztották az Akadémia tagjai közé. Összesen 11-en kerültek vissza. A felsoroltak közül 1951-ben DUDICH Endre, 1954-ben BULLA Béla, 1955-ben DETRE László.

1948 tavaszán a „helycsinálás" érdekében újabb erőfeszítések történtek, a már megelőző után, minthogy az Akadémia tagjainak száma limitált volt. 1942-től az alapszabály kimondta, hogy a megválasztott tag három éven belül köteles székfoglalóját megtartani, mert „ha a megválasztott tag nem foglal széket, helye betöltendő". Erre való hivatkozással terjesztette elő javaslatát az Igazgatótanács: „A III. Osztályban PAPP Károly levelező tag 1920 óta, a IV. Osztályban VÁMOSSY Zoltán 1920 óta nem foglalta el székét, ezt utóbb sem pótolta. Így az ő helyük most betölthető" — olvasható az összes ülésről készült jegyzőkönyvben. Az 1948. IV. 23-án tartott összes ülés a két levelező tagnak megszüntette a tagságát.

HÁMOR Géza, társulatunk elnöke, a varsói PIG (állami földtani intézet) 70 éves jubileumán — 1989. V. 10-én — a Központi Földtani Hivatal, a Magyar Állami Földtani Intézet, Társulatunk és az összes magyar geológus nevében üdvözölte az intézetet és geológusait, különös tekintettel a több évtizedes jó együttműködésre s kérve ezt a továbbiakban is.

Az Osztrák Földtani Társulat meghívására HÁMOR Géza, társulatunk elnöke, Bécsben az egyetemen előadást tartott 1989. VI. 8-án „Közép- és Kelet-Európa neogén ősföldrajzi térképei" címmel. Ez egyszersmind alkalom volt az IUGS—RDP program elkészült térképeinek első külföldi bemutatására is.

A Minisztertanács 1090/1989 (VI. 30.) MT határozatával, 1989. VII. 1. napjával *egyetemi tanárrá kinevezte*

Dr. DANK Viktort, a Központi Földtani Hivatal elnökét (Eötvös L. Tudományegyetem Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszék),

Dr. NÉMEDI VARGA Zoltánt, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc) docensét.

1989. VIII. 10-én G. BUSH amerikai elnök Colin POWELL-t nevezte ki az Egyesült Államok vezérkari főnökei egyesített bizottsága elnökévé. Jamaicai bevándorlók gyermekéből az ország legfiatalabb négycsillagos tábornoka és legmagasabb beosztású katonája lett 52 évesen.

C. POWELL *geológiát* és vállalatszervezést tanult, majd tisztiiskolás lett s 1958-ban végzett. Négy évvel később Vietnamban harcolt, ahol 6 évvel később hadosztálytörzstiszti rangig vitte. 1977-ben a Pentagonba kapott kinevezést. C. WEINBERGER hadügyminiszter személyes tanácsadója (1983), majd az Európában állomásozó 5. hadtest vezénylő tábornoka (1986), végül 1988-ban nemzetbiztonsági tanácsadó volt.

Hírek — News

1988. XII. 29-én, hónapokig tartó szakértői vizsgálat után, megkötötték a Tatabányai Szénbányák pénzügyi helyzetének rendezését szolgáló módosított *szanálási szerződést*.

A szanálási eljárást már 1987 közepén megkezdték, de időközben olyan központi döntések születtek, amelyek a szénbányászatot létében érintik. Jelentős állami támogatást vontak meg és a Tervgazdasági Bizottság új költséghatárt állapított meg, ezek tovább rontották a bányák pénzügyi helyzetét. A most megkötött szerződésben kikötötték, hogy az 1985—1987 között felhalmozott mintegy 3 GFt veszteség 40%-át a vállalatnak saját erejéből kell rendeznie, 9% a bányákból kivált Haldex vállalatot terheli, a többit átvállalják, illetve elengedik. Az új bányák építésére felvett 11 GFt 40%-át törlik, a fennmaradó 60% törlesztésére pedig haladékot adnak 1995-től 2004-ig.

A bánya vállalta, hogy 1990-től támogatás nélkül és nyereségesen fognak termelni. Ezt azzal érik el, hogy 1989 végéig *bezárják a nagyegyházi és a mányi bányát*. Ugyanakkor gazdaságosan művelhető szénmezőket tárnak föl, anélkül, hogy veszélyeztetnék a térség karsztvízháztartásának egyensúlyát. 1989 végéig 1800 fővel csökkentik a létszámot.

A Magyar Távirati Iroda 1989. V. 12-én közzétett híre szerint a szanálási megállapodásnak megfelelően dolgozott a Tatabányai Bányák Vállalat. Egyebek között kifizette az első negyedévre előírt, csaknem 600 MFt adótartozást. 1987 óta összesen 9,8 GFt-tal csökkent a vállalat adósságállománya, s ebből egymilliárd forintnál többet saját erejéből törlesztett. A maradék adósság 3,1 GFt.

1989. I. 1-től közös irányítás alá helyezték a *Mecseki Szénbányák* vállalat Pécsbányaüzemét és Vasas-bányaüzemét. Ez IV. 1-től Pécsi Bányaüzem néven folytatja működését. Az István aknából a kibányászható szénvagyont októberig a felszínre hozzák s a bányászokat fokozatosan Vasasra viszik át. Az István aknán a bányászat átmenetileg megszűnik s ez a terület előreláthatólag csak a kilencvenes évek közepére elkészülő István-III-as akna belépésével ad majd ismét szenet, a ma még működő régi aknák pilléreiben lekötött szén kitermelésével.

Az 1989. III. 2-i sajtóértekezleten az ipari miniszter elmondotta, hogy a Mecseki Szénbányák hároméves szerkezetátalakítási programját áprilisban miniszteri értekezlet tárgyalja meg. Az eredetileg 28 milliárd forintos *lázas programot* az eredetileg tervezett beruházás harmadára kell visszafogni, mert a Dunai Vasmű igénye évtizedünk végéig fokozatosan megszűnik. Ez a bányáknál szükségszerűen együtt jár a létszám 3000 fővel való leépítésével. A leállításra ítélt új István III akna és a pécsi szénmosó 1 GFt beruházásából megépült flotálómű feleslegessé válásából, továbbá a szénmedence 11 aknájának bezárásából eredő veszteség megosztási arányairól is később döntenek.

A terv szerint *megszüntetik* 1989-ben a termelést a korábbi *Pécs bányaüzemi* területen, *felszámolják* Komlón a hármas aknát, az Anna-akna tanbánya lesz. Az István-aknákat tartósan szüneteltetik. Az új István-aknai beruházás leállítása egyszeri 20 millióba kerül, majd később évenként 50 milliós fenntartási, állagmegóvási költséget igényel.

A szénbányászat szanálásával kapcsolatos szakszervezeti elnökségi ülésen — 1989. I. 20-án — elhangzott tájékoztatások szerint 900 000 tonnával indult a *lázas program*, a magyar kokszolható szén termelésének fejlesztése. 1989-ben a Mecseki Szénbányáktól Dunaújváros 310 000 tonnát átvesz, de 1990-ben már nem szállítanak oda több kokszot, mert ártámogatást nem kap a bánya. Így a dunaújvárosi kohászatot nem látják el többé, a szállításokat a lakossági igények kielégítésére fordítják. Ezzel *a lázsz program lezárul*, s mert a cél nem teljesülhet, a flotálóművet 1990. I. 1-jén bezárják, az István III. aknát pedig már 1989-ben sem építik tovább, jóllehet eddig 1,5 GFt-ba került.

A Tatabányai Szénbányák 1800 emberrel csökkenti létszámát.

Horváth Ferenc ipari minisztériumi államtitkár 1989. IV. 30-án a televízióban tett nyilatkozatában közölte, hogy a mecseki uránércbányászatot évi 2,5 milliárd forinttal kell támogatni, ezért *a vállalatot* két-három év alatt *felszámolják*. Ez a paksi atomerőmű fűtőelemeinek pótlását nem érinti.

Az uránbányászok ezreit is váratlanul érte a bejelentés, vállalatuk megszüntetésének híre, kiváltképpen kormányhatározat hiányában. A vállalat vezetői V. 2-án a kollektívák nevében kinyilatkoztatták, hogy változatlanul feladatuknak tekintik az 1993-ig szóló magyar—szovjet uránegyezményben foglaltak teljesítését.

A pécsi tanácsülésen — a város környezetvédelmi gondjai kapcsán — több tanácstag kifejezte aggodalmát a mecseki uránbányászat esetleges környezeti hatásai miatt. A tanács vezetői megerősítették, hogy a Mecseki Ércbányászati Vállalat titkolózása valóban nyugtalanságot keltett és kelt az emberek között. Ezért kezdeményezte a városi tanács, hogy a bányavállalat hozza nyilvánosságra a környezeti hatással kapcsolatos adatokat. A bányászkodás részleteit titkosították, ez azonban nem vonatkozhat a lakosságot közvetlenül érintő tájékoztatásra. Mivel a közvéleménynek fenntartásai lehetnek a bányavállalat tárgyilagosságát illetően, célszerű volna az ellenőrzést független intézményre vagy társadalmi szervezetre bízni — vélték.

1989. V. 7-én, vasárnap délelőtt tekintélyes tömeg gyűlt össze a Baranya megyei Ófaluban, a labdarúgópályán, hogy a *tervezett izotóptemető* felé vonuló tiltakozó menet végén különböző szervezetek szónokait hallgassa meg: milyen veszélyt jelent a térségben a paksi atomerőmű tervezett — és már készülő — hulladéklerakója. A térségben élők egyöntetű akaratát fejezték ki a tiltakozók, akik nemcsak az izotóptemető megépítése ellen demonstráltak, hanem azon mód ellen is, hogy ezt a potenciális veszélyt jelentő létesítményt az itt élők akarata ellenére telepítik közvetlen szomszédságukba. Szederkényi Tibor egyetemi tanár, a független szakértők vezetője, elmondotta, hogy az Akadémia elnökségének megállapítása, amely szerint a szóban forgó terület „nem alkalmatlan" a létesítmény számára, elfogadhatatlan. Rámutatott, hogy űrfelvételen kirajzolódik: a Mecsekalja-törés egy arra merőleges töréssel éppen a kiszemelt terület közvetlen közelében kereszteződik, s ez fokozott szeizmicitás helye lehet.

A pécsi és a veszprémi akadémiai bizottság együttes ülésén Veszprémben — 1989. V. 24-én — bejelentette Nemecz Ernő, az MTA rendes tagja, hogy az *ófalui radioaktívhulladék-temető* létesítésével kapcsolatos vizsgálatra szervezett alkalmi akadémiai bizottság kitart korábbi álláspontja mellett. Messzemenőkig figyelembe vették az Ófalu által megbízott másik szakértői csoport véleményét s ellenérveit, amelyek végül is segítséget adtak e bizottságnak ahhoz, hogy a legkritikusabb területre irányítsák figyelmüket. Arra a meggyőződésre jutottak, hogy a kiszemelt terület a tervezett technológia szigorú betartása mellett alkalmas a radioaktív hulladékok eltemetésére.

1989. VIII. 30-án az uránbányászok és szénbányászok tüntettek Pécsett *a bányák bezárásának terve* ellen. „Nem kell a szén, nem kell urán! — mivel fűtünk holnapután?" volt a jelszó az egyik transzparensen. A forró hangulatú munkásgyűlés eredménytelen maradt, a belügyminiszternek félbe kellett hagynia nyilatkozatát. Másnap a miniszertanács üléséről kiadott közleményben az olvasható, hogy a kudarcot vallott kísérlet nem rendítette meg a kormány eltökéltségét, hogy az uránbányászatot le kell állítani, és a leállítással nem szabad megvárni az állami támogatással létesítendő új munkahelyek elkészültét. A miniszertanács irreálisnak tartja azt a Pécsett hangoztatott elképzelést, hogy a bányabezárás egyáltalán ne szerepeljen a szerkezetátalakítási tervek között.

A 39. bányásznapi ünnepségen (1989. IX. 1.) az ipari miniszter tudtul adta, hogy a következő 3—5 évben *a bányászok száma* várhatóan 10—12 ezerrel *csökken*.

A Minisztertanács 1104/1989. (VII. 25.) MT határozata az 1989. évi vállalati támogatásokról tartalmazza (alább csupán részletek olvashatók!) a gazdálkodó szervezetek által 1989-ben az állami *költségvetésből igényelhető támogatást*, legfeljebb a megjelölt összeg erejéig:

1.1. Országos Érc- és Ásványbányák dekonjunkturális intervenciós alapból bányabezárási költségek részbeni fedezésére 9 MFt

1.2. *a)* Bányászati vállalatok felhalmozási kiadás dolgozóik lakástámogatása miatt 530 MFt

2. Az 1989. évi állami költségvetésben eredetileg előirányzott összegtől eltérő, csökkentett mértékű támogatást igényelhetnek, legfeljebb a megjelölt összeg erejéig:

2.1. Mecseki Szénbányák Vállalat árkiegészítés kokszolható szénféleségek értékesítése miatt 360 MFt

4. Az 1989. évi állami költségvetésben előirányzott összegből nem kaphat állami támogatást

— a Mecseki Ércbányászati Vállalat egyéb vállalati támogatás címén az 1993-ig érvényes hosszú távú szovjet—magyar államközi egyezmény miatt.

6. A határozat 1989. VII. 25-én lép hatályba és XII. 31-én hatályát veszti.

A Minisztertanács 1109/1989 (VII. 31.) MT határozata a *Recski Ércbánya* államigazgatási felügyelet alá helyezéséről.

„A Minisztertanács a 33/1984 (X. 31.) MT rendelet 17. §-a (2) bekezdésének *b)* pontja alapján az ipari miniszter által ala-

pítandó Recski Ércbánya Vállalatot államigazgatási felügyelet alatt álló vállalattá jelöli ki.

A *Nógrádi Szénbányák* sorsának rendezésére 1988. XII. hóban írtak alá szanálási megállapodást. Akkor úgy látszott, van kilátás a teljesítésére; 1989. VIII. hó végére kiderült, hogy a vállalat nem képes eleget tenni az előírásoknak. Az 1 GFt értékű vállalati vagyont 2,2 GFt adósság terheli, jóllehet közben néhány értékes ingatlanát is eladta. További hitelt nem kap, fizetési kötelezettségeit nem tudja teljesíteni.

A bánya a megállapodás megváltoztatását indítványozta, a bankok azonban nem láttak garanciát a helyzet javulására. Ezért a szanáló szervezet úgy döntött, hogy csakis a felszámolási eljárás hozhat rendezést a pénzügyekben.

A fővárosi bíróság októberi döntésének elébe vágva a felszámolási eljárásra kidolgozták a programot. Eszerint 1990 elején *bezárják* a gazdaságtalanul termelő, mélyművelésű *kányási aknaüzemet* s ezzel a továbbiakban nem ad a lakosság számára szenet a Nógrádi Szénbányák.

1989 márciusában publikált adatok szerint a Veszprémi Szénbányák vállalathoz tartozó szénmedencékből 1987 végéig az alábbi *szénmennyiséget termelték ki:*

A bányászkodás kezdete		Millió t
Ajkai	1865	73,7
Balinkai	1920	26,2
Dudari	1945	17,2
Várpalotai	1876	64,7

Megszigorított környezetvédelmi előírások kötik 1989-ben a bakonyi bauxitbányászatot. *A Hévízi tó védelme* érdekében ugyanis megváltoztatták a vízjogi engedély előírásait: a korábbi megengedett 240 m^3/perc vízkiemelést 220-ra csökkentették. E döntés a termelés és a dolgozók átcsoportosítására készteti a vállalatot, s ezzel az új bánya építése előkészítésének a meggyorsítására. Az 1989. évi terv ennek megfelelően változott, azaz Halimbán csökkentik a termelést, az Iza- és a Deáki Bányában meggyorsítják a készletek kitermelését, továbbá fokozzák a tempót a Deáki- és Csab-puszta bányáinak előkészítésén.

1989. IV. 13-án rendkívüli ülést tartott a tapolcai városi tanács, az egy ideje tartó és élesedő vitáról *Hévíz és a bauxitbánya* között. FAZEKAS János, a bányavállalat igazgatója tájékoztatta a tanácsülést. Elmondta, hogy a nyírádi bányát leghamarabb 1990 végén lehet bezárni, ám ez a korai időpont mintegy 6 GFt értékű bauxitvagyon benthagyását jelentené. Ezen felül 150 M$ (azaz: dollár)-t tenne ki a kieső mennyiséget pótló import bauxit ára, amíg a termelést megkezdhetik Csab-pusztán. A referátum következtetése az volt, hogy a nyírádi vízkiemelést 1992 decemberében kellene megszüntetni, mert akkor a gazdasági veszteség csak 5%-át teszi ki annak, ami az azonnali leállítással állna elő.

A minisztertanács 1989. IV. 20-án tartott ülésén előterjesztést hallgatott meg *a nyírádi bauxitbányászat Hévízi-tóra gyakorolt hatásáról* és úgy döntött, hogy haladéktalanul meg kell kezdeni a bányászat leállítását, és legkésőbb egy éven belül be kell zárni a bányát.

A döntés után DÓZSA Lajos, a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatója nyilatkozatában elmondotta, hogy a magyar alumíniumipar számára a lehető legkedvezőtlenebb döntés született. Az utóbbi hónapokban három változatban dolgoztak ki programot a nyírádi bánya leállítására, de a legkorábbi határidő 1990. XII. 31. volt. A fél évvel előbbre hozott leállítás rendkívül nehéz feladat elé állítja a bauxitbányászatot. A leállítandó lelőhely Deáki és Iza bányájának 43 km hosszú vágatait ki kell üríteni, majd a vágatokat fertőtleníteni, mert az ide visszaáramló víz belejut a regionális vízellátó rendszerbe. Az érintett bányák évente 700—800 ezer t bauxitot adtak s ezt dolgozta fel az ajkai timföldgyár. Ez a mennyiség két évig, az újabb bányanyitásig csak importból pótolható, több mint 150 millió dollárért.

A sajtó IV. 29-én közölte, hogy a *Bakonyi Bauxitbánya Vállalat* szakszervezeti bizottsága tudomásul veszi a miniszterelnök válaszát korábbi állásfoglalásukra. Eszerint 1990. VI. 30-ig folytathatják a termelést s ezt követően kezdik meg az eszközök kimentését és a fertőtlenítést. Így lehetőség van a már feltárt bauxitvagyon jelentős részének kitermelésére is.

Annotációk a *Hévízi-tóval* kapcsolatban a közérdeklődés által figyelemmel kísért *hidrogeológiai* kérdések sajtójához:

S. BODA András: Kegyelmet a hévízi tónak — Népszava 1989. IV. 6., p. 9. (Dr. BALOGH Zoltán, a hévízi kórház kormánybiztos-igazgatója a tó állapotáról).

BUZA Péter: Hévízről — döntés előtt: A bizottság vezetője nyilatkozik a Magyar Nemzetnek — Magyar Nemzet 1989. IV. 5., p. 9. (ALMÁSSY Endre, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium szakértőbizottságának vezetője a bauxitbányászatról és a vízügyi problémákról).

BUZA Péter: Hévíz mindenkié: Tüntetés a tóért — Magyar Nemzet 1989. IV. 18., p. 4. (A hévízi tüntetés.)

EKLER Elemér: Megvan a Hévízi-tó megmentésének kulcsa? — Dunántúli Panoráma 1989. 3., p. 4. (TANCZENBERGER Sándor nagykanizsai geológus elképzelése a tó megmentésére.)

ILLÉS Béla: Közös ügyünk a Hévízi-tó védelme — Magyar Hírlap 1989. IV. 13., p. 6. (A Szociális és Egészségügyi Minisztérium álláspontja a tó ügyében.)

JUHÁSZ Erzsébet: Tóvédelmi tüntetés előtt — Magyar Hírlap 1989. IV. 11., p. 4. (A hévízi tanács el van szánva a tó megmentésére.)

PAVICS Lázár: Így sakkozik a MAT: A milliárdos király meztelen — Magyar Nemzet 1989. IV. 20., p. 5. (A Magyar Alumíniumipari Tröszt állami támogatásból él, de lefölözi a hasznot.)

1989. I. elején tudatták a lapok, hogy a gazdaságilag elmaradott térségek fejlesztését szolgáló alapból 13 MFt *támogatást kapott a* Perkupán (Borsod-Abaúj-Zemplén m.) létesített *díszítőkőüzem.* A cél a hazai burkolóanyag-ellátás javítása, a választék bővítése és távlatilag export. Az 50 MFt-os beruházás száz dolgozót foglalkoztat és javarészt az Északi-középhegység termésköveiből készítenek különböző színű és méretű burkolólapokat gránitból, andezitből, mészkőből és márványból, padlók és falak borítására, bútorok díszlapjai számára.

Évi 50 000 m^2 termelést terveznek, de ez a négyszeresére lesz növelhető a későbbiekben, újabb olasz automata gépek beállításával.

1989. V. 1-jén egész napos ünnepséget rendeztek Szankon. Huszonöt éve kezdődött meg a Duna—Tisza közén *a szénhidrogének* kutatása és *kitermelése.* A kiskunsági üzem 1200 fős kollektívája megkapta az élüzem címet.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) vezetősége 1989. VI. 7-én — a szó szoros értelmében egyik napról a másikra — *leállította* kéthetenkénti *folyóirata,* a Delta—Impulzus *megjelentetését.* 16 tagú szerkesztőbizottságának tagja volt DANK Viktor. A lapban több szakmánkba vágó cikk jelent meg.

Az Impulzus, később Új Impulzus, utóbb Delta—Impulzus néven megjelent mérnökújság nem érte meg negyedik születésnapját. Első száma 1985. X. 5-én jelent meg, felváltva az előtte harminc éven át folyamatosan kiadott Műszaki Életet, és folytatva a Műszaki Értelmiség és a Magyar Technika című folyóiratok által 1945-ben megnyitott sort. Az utolsó szám „V. (XLIV) évfolyam, 13. szám, 1989. július 1." jelzettel, 58 oldalon jelent meg, ára 19 Ft volt.

Fiatalok kutatásainak támogatása. A Kommunista Ifjúsági Szövetség (KISZ) központi bizottsága, az Ipari Minisztérium, a Mezőgazdasági és Élelmezési Minisztérium, az Orsz. Műszaki Fejlesztési Bizottság 1988-ban *pályázatot hirdetett* fiatal szakemberek által kezdeményezett tudományos kutatási és műszaki fejlesztési témák támogatására, ill. finanszírozására. Pályázatot nyújthatott be minden vállalatnál, kutatóintézetben vagy felsőoktatási intézményben dolgozó fiatal. A pályázat célja az volt, hogy felszínre hozza a fiatal szakemberek társadalmi-gazdasági céljaink elérését szolgáló tudományos kutatási és műszaki fejlesztési elképzeléseit, egyben lehetőséget is adjon ezek megvalósítására.

A beérkezett pályázatok közül az Ipari Minisztérium az Ipari fejlesztési Bankon keresztül, központi műszaki fejlesztési alapjából, átlagosan 50%-os visszatérítési kötelezettség mellett 43 pályázat megvalósításához adott támogatást.

Ezek között találjuk SZLÁGYI Gábor és társai pályázatát a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben. Tárgya: Bányavízvédelmi munkák tervezésének, irányításának és üzemellenőrzésének gépesítése, ill. automatizálása karsztvízveszélyes bányaüzemekben. A támogatás összege kétmillióegyszázezer Ft.

A Dunaföldváron 1934-ben lelt *mammutborjú csontvázat* dr. VÖRÖS István, a Magyar Nemzeti Múzeum paleozoológusának irányításával, BUCSÁNYI Kálmán főrestaurátor tervei szerint, újszerű módon állították ki *a szekszárdi múzeumban.* A restaurált csontok anatómiai rendben láthatók az ősállat megfestett sziluettjébe applikálva.

A *múzeumok* 1988. évi működési adataiból kitűnik, hogy *a látogatottság* 8,6%-kal csökkent, ami 1,73 millió főt jelent, s ezzel az eddig folyton gyarapodó számsorban az 1983. évbelinél is *alacsonyabb:* 18 335 061 látogató. A Természettudományi Múzeum a 13. helyet foglalja el a látogatottság listáján 241 984 fővel s 19,1% (csaknem 39 000 fő) gyarapodással, a megelőző év 17. helye után. Az 1000 látogató alatti adattal szereplő legalacsonyabb látogatottságú múzeumok 80 tételes listáján a 32. helyen van a leninvárosi Természetvédelmi Bemutatóház, 612 látogatóval, az 1987. évi 71. hely és 126 látogató után. A 77. helyen van a visegrádi (Lepence) ZSIGMONDY Vilmos Gyűjtemény 114 látogatóval.

1989. V. 4-én délután 3 órakor a Nemzeti Múzeum kandallós termében KRENNER József *emlékkiállítása* nyílt meg. MAHUNKA Sándor főigazgatóhelyettes bevezető szavai után EMBEY-ISZTIN Antal tárigazgató megnyitójában áttekintette KRENNER életútját. A válogatott, szépen elrendezett kiállítási anyag részben a család megőrzött relikviáiból áll, többek között TSCHERMAK és SUESS indexbeli bejegyzéseivel és aláírásaival, kinevezési okiratokkal, KRENNER jegyzőkönyveivel, EÖTVÖS Loránddal váltott üzenet-céduláival. Nemzetközileg elismert mineralógusunk születésének 150. évfordulója jó alkalmat adott a rangos megemlékezésekre.

KORDOS László „Az újabb rudabányai koponyalelet és az emberré válás" címmel *előadást tartott* a Földtani Intézet dísztermében 1989. VI. 14-én, 14 h-kor. Az előadást az MTA X. Osztálya, az MTA Biológiai Tudományok Osztálya, Társulatunk és a M. Állami Földtani Intézet közösen rendezte.

1989. VII. 7-én 16 h-kor a dr. KERTAI György ásványgyűjteményéből rendezett *ásványkiállítást* nyitott meg Zalaegerszegen a Magyar Olajipari Múzeumban dr. MATSKÁSI István, a Természettudományi Múzeum főigazgatója. A megnyitón jelen volt az adományozó, társulatunk egykori elnökének özvegye is.

A kiállítás szeptember végéig tartott nyitva.

Az 1971-ben alapított Magyar Alumíniumipari Múzeum 1984. IX. 7-én — a magyar alumíniumipar 50 éves jubileumi ünnepségsorozatának keretében — nyílt meg új, állandó kiállításával Székesfehérvárott, a Zombori út 12. szám alatt: 50 éves a magyar alumíniumipar. A mintegy 500 négyzetméteren elhelyezett múzeum öt részből áll, többek között bemutatja a bauxitkutatást, -bányászatot is. Az arcképcsarnok a jelentős szakemberek portréit mutatja be. A múzeum hétfő kivételével naponta 14—17, vasár- és ünnepnap 10—17 óra között van nyitva. Előre bejelentett csoportos látogatás esetén eltekintenek a nyitvatartási időtől. Informál: dr. LÁSZLÓ Gábor múzeumigazgató, a 06-22-12-465 telefonszámon.

1988. december végén *beszakadt* Budán az I. kerületi, naphegyi Tigris utca középső szakaszán *az út*, az egyik ház előtt. Január elején a barlangkutatók kezdtek vizsgálódni. 10 m mélyen vízfolyást találtak, nyilván csőtörésből, a víz elfolyik. Ebből előzetesen azt a következtetést vonták le, hogy akár a Rózsdombon, talán itt is hévizes eredetű barlangjárat nyílt meg a felszínre.

Különösen nagy kárt okozó beomlásokkal *veszélyeztetett területté* nyilvánította a budai Várhegyet a fővárosi tanács végrehajtó bizottsága 1989. VI. 19-i ülésén. Utasította a városrendezési és építészeti főosztályt, hogy a Várhegy fennsíkját és a lejtőket is vegye föl a főváros felszínmozgásveszélyes, azaz földcsuszamlástól fenyegetett területei közé.

A főosztályvezető nyilatkozata szerint 1995 végéig mintegy 800 MFt-nyi beruházásra van szükség a Vár alatti, részben természetes barlangrendszer, részben épített pincék megerősítésére, illetve az elengedhetetlen közmű-felújításra.

1989. V. 11-én 14 h-kor a Magyar Földrajzi Társaság és a múzeum közös rendezésében tudománytörténeti előadóülés volt az érdi Magyar Földrajzi Múzeumban. A tíz előadásból kettő tart számot érdeklődésünkre:

SZABÓ József (Egyetem, Debrecen): A földtudományok oktatása és kutatása a debreceni egyetem bölcsészettudományi karán;

HÁLA József (Földtani Intézet): SZABÓ József geológus amerikai utazásának (1882) tudományos eredményei.

1989. V. 12-én ünnepélyesen adták át az Eötvös L. Tudományegyetem *új, lágymányosi kémiai épületét*. FÜLÖP József rektor az ünnepségen emlékeztetett arra, hogy három évvel korábban, ugyanezen a napon — az egyetem alapításának 350. évfordulóján — helyezték el az új tömb alapkövét. 1,3 GFt beruházási összeg nyomán a Természettudományi Kar vegyész tanszékcsoportja ősszel beköltözik ide, a hatemeletes, korszerű épületbe, ahol két nagy előadóterem van. Még ez évben megkezdik a fizikai tömb építését, ami a terv szerint 1993-ig tart. Ezt a földtudományi épület követi majd. A vegyészek Múzeum körúti épületeit a Bölcsészettudományi Kar tanszékei kapják meg.

1989. V. 18-án de. 10 órakor Celldömölk határában a Sághegyen geológiai tanösvényt avattak. A földtani természetvédelem napját első alkalommal rendezték meg hazánkban ez alkalommal. A földtani bemutató helyet TARDY János, a Barlangtani Intézet igazgatója és ORAVECZ János, az ELTE Földtani Tanszékének adjunktusa kezdeményezte és közreműködésükkel hozta létre Vas megye és Celldömölk város

tanácsa, valamint a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium.

Az ünnepélyes alkalommal Tóth József, a városi tanács elnöke üdvözölte a megjelenteket. Köszöntőt mondott és ismertette az előzményeket Tardy János, a tanösvényt felavatta Dank Viktor, a Központi Földtani Hivatal elnöke, a TIT Országos Földtudományi Választmányának elnöke, végül a felhagyott kőbányában kialakított, öntött magyarázótáblákkal ellátott tanösvényt bemutatta s az érdeklődőket azon végigvezette Oravecz János.

A tanösvény *leírása* az Élet és Tudomány akkor aktuális számában, illusztrálva, megjelent: Oravecz J.—Tardy J.: Földtani tanösvény a Ság hegyen — Élet és Tudomány 1989/20. pp. 626—628., 3 ábra.

1989-ben jubilál az *Érc- és Ásványbányák* vállalat, amely a jobban szakosodott bányavállalatok mellett az összes nemfémes és (a megszűnőben levő) színes- és feketefémérces ásványi nyersanyagok termelője. Jelen szervezetében *25 éves*.

Jogelődjei — kiváltképpen az érces profilban — sokkal nagyobb múltra tekintenek vissza. Rudabánya nemrég bezárt bányái pl. több száz éve kezdtek működni. A mintegy 2 milliárd Ft termelési értéket előállító vállalat öntödei homokot 0,016% vastartalommal tud előállítani, ami a legkényesebb igényeket is kielégíti. A dolomitot értékes termékekké, az erdőbényei kovaföldet próbaüzemét folytató gyárban kohászati szigetelő lapkává dolgozzák fel. Az alsótelekesi gipsz bányászata még új profiljuk. Gyöngyösoroszi bezárt színesfémérc bányája helyett a hulladék ólomakkumulátorfeldolgozást építik ki. Ugyanakkor nincs megoldás még ma sem a recski színesfémérc kiaknázására vagy a munkálatok megnyugtató lezárására, ide s tova húsz éve már.

A bős—nagymarosi vízlépcsőrendszer építésének Nagymarosnál folyó munkálatait 1989. V. 13-i hatállyal fölfüggesztette a Minisztertanács. Ezzel kapcsolatban a Minisztertanács 1071/1989 (VI. 15.) MT sz. határozatával a hazai és nemzetközi tevékenység irányítása és koordinálása céljából kormánybiztost nevezett ki.

A határozat előírja szakértői bizottság létrehozását, amelynek tagjait a miniszterek, ill. országos hatáskörű szervek vezetői nevezik ki s akik munkaköri feladataiktól átmenetileg mentesítve végzik munkájukat. A 12 szerv között szerepel a Központi Földtani Hivatal is.

A kormánybiztos koordinálásával végzendő feladatok között első az alábbi:

„I. Magyar—csehszlovák szakértői bizottság munkájával összefüggő magyar kezdeményezésű feladatok.

I/1. A nagymarosi vízlépcső felépíthetőségének vizsgálata szeizmológiai-tektonikai szempontból.

Felelős: a Központi Földtani Hivatal elnöke.

I/2. A Bős—Nagymarosi Vízlépcső térségében szeizmikus aktivitás valószínűségének vizsgálata a tározható vízmennyiség és az üzemmód meghatározása, beleértve a nagymarosi gát megépíthetősége szempontjából.

Felelős: a Központi Földtani Hivatal elnöke.

1989. III. 29-én Székesfehérvárott háromnapos tanácskozás kezdődött, amelyen Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, Románia és a Szovjetunió geodéziai szolgálatánál tevékenykedő koordinátorok bejelentették, hogy *térkép készül* a Kárpát-medence és a Balkán-hegység régiójában zajló *földkéregmozgásokról*, a térség földrengésveszélyes pontjairól. Az érintett országok beruházási biztonságát növelő dokumentáció 1990-re készül el.

Havannában keltezve 1989. IV. 8-án adta hírül a sajtó, hogy *elkészült Kuba* első teljes, 1 : 250 000 méretarányú *földtani térképe*, amely harmadrészben a magyar geológusok munkájának az eredménye. A mű elkészítésében az elmúlt húsz év alatt a kubaiakon és magyarokon kívül szovjet, bolgár és lengyel szakértők is közreműködtek.

1989 márciusában mutatták be a Nemzeti Színházban Galgóczi Erzsébet *Vidravas* című híres regényéből készült színművet. A kritika szerint nem sikerült a regény erényeit átvinni a színpadra, a MAORT-per és Simon Pál (alias Papp Simon) fővádlott tragikuma más történetekből ismert általánosságokban olvad föl. A regény színpadra történt átdolgozása mindenesetre mutatja azt az érdeklődést, ami hosszú évtizedek hallgatása után ébredt a magyarországi kőolajtermelés első nagy periódusát lezáró és országosan ismertté vált történet iránt.

1989. V. 12-i sajtóhír szerint a *Rettenetes Iván vulkán*, több évtizednyi pihenés után, ismét működésbe lépett a Kurili-szigetek legnagyobb szigetén, Iturupon. A tűzhányó kráteréből 200 m átmérőjű hamu- és gázoszlopot ereget.

Magyarok Amerikában

Magyar közreműködés a 28. Nemzetközi Geológuskongresszuson Washington D. C., Egyesült Államok, 1989. július 9—19.

A kongresszus programján 30 előadás szerepelt magyarországi (társ)szerzőktől, az alábbiak szerint.

1. Salters V. J. M.—Hart S. R.—Pantó Gy.: A Kárpátok alatti (magyarországi) felsőköpeny jellegei, a magyarországi alkáli és mészalkáli vulkánosság, valamint lherzolit zárványok alapján
2. Deák J.—Erdélyi M.—Liebe P.: A Nagy Magyar Alföld mélységi vízáramlási rendszerei
3. Polgári M.—Okita P. M.—Hein J. R.: Stabil izotóp adatok az úrkúti mangánérctelep genetikájához
4. Polgári M.—Okita P. M.—Hein J. R.: Az úrkúti mangántelep eredete
5. Muller B.—Fuchs K.—Brereton R.—Evans C.—Horváth F.—Maury V.: Stressz-irányítottság Európában, kútkitörésekből levezetve
6. Alföldi L.: Mérgező és veszélyes hulladékok vízföldtani vonatkozásai Magyarországon
7. Maksimović Z.—Pantó Gy.: Adalék a mediterrán karsztbauxittelepek ritkaföldfém-geokémiájához
8. Downes H.—Pantó Gy.—Árkai P.: Bükk hegységi (Magyarország) lehetségesen ofiolit jellegű mezozóos magmás kőzetek ritkaföldfém- és izotópgeokémiája
9. Deák J.: A Nagy Magyar Alföld őséghajlati vizsgálata izotóphidrológiai módszerrel
10. Réti Zs.: Két egymástól távoli ofiolit összehasonlítása: a bódvavölgyi (Magyarország) nem-teljes ofiolit összlet és a mirafloresi (Kuba) ofiolit
11. Hámor T.: A molassz üledékképződés anoxikus jellegének geokémiai és szedimentológiai indikátorai
12. Gulyás E. K.: Magyarországi városi települések pincék és üregek okozta mérnökgeológiai és vízföldtani problémái
13. Kázmér M.—Szabó Cs.: Az apuliai lemezperem geometriája: jura-kréta neptuni és plutói telérekből adódó megszorítások
14. Bérczi I.—Geiger J.—Lelkes P.: A Nagy Magyar Alföld szarmata utáni medencefejlődésének számítógépes modellezése
15. Bérczi Sz.: Peridotit zárványok a Persányi-hegység (Erdély, Románia) bazaltjaiban
16. Bérczi Sz.—Szabó Cs.: Egységesen sokréteges klinopiroxén megakristály zárvány Szentbékálláról (Magyarország)
17. Balla Z.: Az európai északalpi hegységívek eredetéről
18. Balla Z.: Öröklött jelleg vagy tektonikai igazodás?
19. Kubovics I.—Szabó Cs.—Sólymos K.—Molnár Zs.: Magyarország kréta lamprofirjaiban és neogén alkálibazaltjaiban előforduló metaszomatizált ultrabázisos zárványok kőzettana és geokémiája
20. Koncz I.—Szalay A.: A Pannon-medence felsőpliocén üledékei szervesanyagának mennyisége, típusa és érettsége
21. D'Argenio B.—Mindszenty A.: A mediterrán régió kréta-paleogén bauxitjai — tektonikai megközelítés
22. Cserny T.: A Balaton (Magyarország) komplex földtani vizsgálata és eredményei
23. Császár G.: Az urgon fácies a cirkummediterrán területen
24. Ság L.—Majoros Gy.: A közép-európai Pannon-medence aljzatának szerkezete és fejlődése, herciniai és idősebb szerkezeti emeleteinek felépítése
25. Ság L.—Szili Gy.—Vándorfi R. I.: A magyarországi szénhidrogéntermelés földtani alapelvei, fejlődéstörténete és gazdasági szerepe
26. Phillips R. L.—Révész I.—Bérczi I.—Mattick E. É.—Rumpler J.: Tavidelta folyamatok és üledékképződés egy mély tómedencében DK-Magyarországon
27. Pogácsás Gy. és társai: A Pannóniai-medence szeizmo- és magnetosztratigráfiájának korrelációja
28. Pogácsás Gy.—Seifert H. P.: A középeurópai Bécsi- és Pannóniai-medence neogén üledékképződésének és tektonikájának összehasonlítása
29. Lelkes Gy.: A Maldive-szigetek recens karbonátüledékeinek kőzettani vizsgálata

30. Márton E.–Tari G.: Neogén tömbelfordulások a Pannóniai-medencében

„Műsoron kívül" elhangzott (alulírott révén) az egyik tudománytörténeti szekcióban Hála J., Kecskeméti T. és Póka T. „háromból ötvözött" előadása Szabó József és Hantken Miksa szerepéről a XIX. századi transzatlanti geológiai eszmecserében. Ezenkívül szétosztottuk 100 példányban az „Ásványi nyersanyagkutatás története Magyarországon 1945-ig" c. angol nyelvű kiadványt (Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, szerk. Csíky G. és Vitális Gy.).

Érdekes az előadások tematikus megoszlása:

1. Üledékes kőzettan, kifejlődéstan 5,5 (11, 22, 23, 26, *28*, 29)
2. Magmás kőzettan 5 (1, 10, 15, 16, 19,)
3. Szerkezeti földtan 4,5 (13, 17, 18, 24) *28)*
4. Teleptan 3 (3, 4, 21)
5. Geofizika 3 (5, 27, 30)
6. Geokémia 2 (7, 8)
7. Vízföldtan 2 (2, 6)
8. Kőolajföldtan 1 (25)
9. Szervesgeokémia 1 (20)
10. Őséghajlattan 1 (9)
11. Mérnökgeológia 1 (12)
12. Számítógépi modellezés 1 (14)
13. Tudománytörténet 1 (31, műsoron kívül)

Meglepő az őslénytan és a hagyományos rétegtan teljes hiánya. Természetesen világos, hogy ez a tematikus megoszlás elég esetleges és nem tekinthető reprezentatívnak a geológiai tudományterületek hazai súlyára. Az is természetes, hogy a szerzők névsora nem egyezik meg a kongresszuson részt vett 36 magyarországi geológuséval. Több szerző nem volt jelen, és nem egy jelenlevő nem szerepelt előadással.

A szereplésnek voltak más, voltaképpen nem kevésbé jelentős formái is. Több kollégánk vett részt vitaüléseken és bizottsági üléseken. Pl. Császár G. a kréta vitafórumon, Erdélyi Gáborné a COGEODOC ülésén stb. Ezeket csak az egyéni útijelentésekből lehetne összeállítani. Az elhangzott hozzászólásokat pedig még azokból sem.

Az IUGS tanácsülésén Magyarországot Pantó Gy. képviselte.

Nem lenne teljes a kép, ha figyelmen kívül hagynánk a *„külföldön élő magyar" kollégák előadásait.*

1. G. A. Jamieson és társai, köztük Kilényi T. I. *(Nagy-Britannia):* Üledékképződési és szeizmikus fácies-modellek a Nílus-delta offshore részéről, és jelentőségük a szénhidrogén-perspektívikusság szempontjából
2. Gaál G. *(Finnország):* Kora-proterozóos ércképződés és kapcsolata a lemeztektonikával a Fennoszkandiai (Balti) pajzson
3. Farkas S. E. *(USA)* — L. D. Ringe: GRASS 3, digitális analízis az Omineca kristályos övtől a Western Basin hegységig
4. Gaál G. *(Finnország):* A Fennoszkandiai (Balti) pajzs szerkezeti fejlődése — az archai és a proterozóos geológia összehasonlítása, különös tekintettel a gránit-zöldkő képződményekre
5. Urai J. L. *(Hollandia)*–Williams P. F.: A szálas telérek képződéséről és jelentőségéről
6. Nagy B. *(USA):* Aminoacid szennyeződés felismerése, a fekete palák kerogénjének molekuláris elemzését megelőzően
7. Zolnai G. *(Franciaország):* Intrakontinentális mobilis övezetek és passzív tektonizmus
8. Kocsis S. *(Kanada)*–N. Eyles: Ásványtorlatok glaciális üledékekben és kőzetekben: üledékföldtan és kutatási modellek
9. LaBrecque J. L. és társai, köztük Kovács L. *(USA):* USAC légitérképezési eredmények a Weddell-medencéről
10. Kilényi T. I. *(Nagy-Britannia)* és társai: A Duala-medence (Kamerun partjai előtt) szerkezete, rétegtana és szénhidrogén-perspektívája
11. Markovics G. *(Nagy-Britannia):* A „személyes kötődés" szerepe a földtudományok oktatásában
12. Markovics G. *(Nagy-Britannia):* A Viktória királynő-féle Nevelési Bizonyítvány (VCE) a geológiában: felsőközépiskolai tanulmány

Nem csoda, hogy a hat országban (Finnország, Franciaország, Hollandia, Kanada, Nagy-Britannia, USA) élő kilenc kolléga előadásai szakterületben és földrajzilag is lényegesen kibővítik a képet (Kanadától Afrikán át Antarktiszig, a légitérképezéstől a földtan oktatásáig).

Feltétlenül megemlítendő a Német Demokratikus Köztársaságból Magyarországra települt Kozur H. kolléga két előadása:

1. Kozur H.: A szárazföldi triász korrelációja, különös tekintettel az alsótriászra, és összehasonlítása a tengeri skálával.

2. KOZUR H.: A Meléte-Hallstatt Rift fejlődése és jelentősége az Alpok és a Kárpátok korai fejlődéstörténete szempontjából.

Ezek közül az első a magyar előadások vonatkozásában hiányként említett őslénytani-rétegtani témakörbe tartozik.

A kongresszusi kiállítás számos kiállító cége között a magyar GEOMINCO RT is szerepelt. Standja a magyarok központja, találkozóhelye volt a kongresszus folyamán. A gazdag dokumentáció még azt is lehetővé tette, hogy a brazilok távolmaradása miatt felszabadult standon magyar földtani térképkiállítást rögtönözzünk CSERNY T. kollégával, a „Földtani térképezés története" c. poszter-bemutató keretében (persze, sajnos, csak modern térképekből).

A kongresszus nagy gazdagsága és zsúfolt programja (5888 résztvevő . . . !) miatt könnyen lehetséges, hogy néhány dolog elkerülte a figyelmemet. Ezért az érintett kollégák szíves elnézését kérem.

Végeredményben, úgy vélem, elégedettek lehetünk a magyarok szereplésével a 28. Nemzetközi Geológuskongresszuson.

DUDICH Endre

IGCP híradó

1988-ban befejeződött kilenc projekt: 5, 156, 157, 158, 197, 198, 199, 218 és 220.

A Tanács újonnan megválasztott elnöke (a 6 évét letöltött K. S. HEIER, Norvégia, után) Prof. A. J. NALDRETT, Toronto University, Kanada.

Elnökletével a Tanács 1989 februárjában huszonnégy (ez az eddigi rekord) javaslatból tizenkettőt fogadott el. Ezzel az „élő" projektek száma 52-ről 55-re emelkedett. Az új projektek a következők:

234 Prekambriumi vulkáni-üledékes összletek Nyugat-Afrikában és kapcsolatuk a világ más hasonló képződményeivel. — Ideiglenesen, csak 1989-re. I. YACÉ (Elefántcsontpart).

253 A pleisztocén elvégződése. — Ideiglenesen, csak 1989-re. J. LUNDQVIST (Svédország).

267 Paleozóos nagyszerkezeti egységek a cirkumpacifikus orogénben. 1989—1993. M. J. RICKARD (Ausztrália), GUO LINGZHAI (Kína).

275 A Balti-pajzs mélyföldtana — 1989—1993. F. P. MITROFANOV (Szovjetunió), R. GORBATSCHEV (Svédország).

281 Dél-Amerika negyedkori éghajlatai 1989—1993. J. ARGOLLO B. (Bolívia).

282 Ritkafémes granitoidok — 1989 — 1993. ZHU JINCHU (Kína), P. J. POLLARD (Ausztrália).

283 A Paleoázsiai óceán fejlődése — — 1989—1993. XIAO XUINCHANG és HE GUOQI (Kína), N. L. DOBRECOV (Szu.), R. G. COLEMAN (USA).

287 A Tethys-régió karsztbauxitjai — 1989—1993. MINDSZENTY A. (Magyarország), A. DANGIĆ (Jugoszlávia), L. SIMONE (Olaszország).

288 Metamorf fluidok és ásványi telepek — 1989—1993. W. FRANK, W. PROHASKA (Ausztria).

294 Igen alacsony fokú metamorfózis — 1989—1993. R. E. BEVINS, D. ROBINSON (Egyesült Királyság).

296 Ázsia és a Csendes-óceán környéke negyedkori képződményei — 1989—1993. Jon. L. RAU (Thaiföld).

297 A két Amerika geokriológiája — 1989—1993. A. E. CORTE (Argentína).

A korábbi évekhez képest elég lényegesen átalakult *a projekt-vezetők ország szerinti megoszlása.* Ez 1989-ben a következő:

Argentína 10 (1985—86-ban második helyezett volt 9-cel)
Kína 9 (1985—86-ban a hatodik helyen állt 4-gyel)
USA 8 (1985—86-ban még első helyen állt 12-vel)
Ausztrália 6
Franciaország 5
Egyesült Királyság, NSZK, Szovjetunió, Zaire 4
Ausztria, Japán, Kanada 3
Bolívia, India, *Magyarország,* Olaszország, Svédország 2
Brazília, Csehszlovákia, Chile, Elefántcsontpart, Finnország, Görögország, Hollandia, Jugoszlávia, Kuba, Nigéria, Svájc, Thaiföld 1.

1987 előtt nem volt magyar projektvezető. Most két társvezető van (262: CSÁSZÁR Géza és 287: MINDSZENTY Andrea).

Regionális és szubregionális ülések:
1988: Athén (Görögország), Tiencsin (Kína), Belém (Brazília). 1989: Nairobi (Kenya), Szófia (Bulgária).

(Az északkelet-mediterrán országok IGCP Nemzeti Bizottságainak 3. tanácskozását 1989 szeptemberében a Kárpát-Balkán Geológiai Asszociáció 14., szófiai kongresszusához kapcsoltuk, először hivatalosítva az IGCP és a KBGA kapcsolatát. Nyolc projekt tartott beszámolót és három operatív munkaülést [254, 262, 276]. Magyarországot CSÁSZÁR Géza képviselte.)

A 28. Nemzetközi Geológuskongresszus alkalmával (Washington, 1989. július 9—19.) huszonkét IGCP projekt tartott ülést. A kongresszus bevezető és záró plenáris ülése az IGCP-nek volt szentelve.

1990-re tervezett regionális és szubregionális ülések:

— Helsinki, Finnország (Északkelet-Európa) júniusban.
— Lisszabon, Portugália (Nyugat-Európa) júniusban (az Európai Földtani Társulatok Szövetségének 6. összejöveteléhez kapcsolva).
— New Delhi, India (Délnyugat-Ázsia) októberben.

DUDICH Endre

Budapest építéshidrológiai atlasza. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, 3. Mérnökgeológiai Iroda, 31. Építésföldtani-Építéshidrológiai osztály. Összeállították: SZENTIRMAI Lászlóné, PETZ Rudolf, Dr. SCHEUER Gyula. FTV — önerős kutatási téma, Budapest, 1988. 89 old. 43 térképmelléklet.

A fenti című kötet térképsora és magyarázó szövege mondhatni „szamizdat"-nak számít. Megtestesíti azt a szakmai szempontból helyes törekvést, hogy a folyton növekvő nyomdai előállítási költségek ellenére is, az összefoglalható új ismeretek legalább azon érintettekhez eljussanak, akik — mai divatos szóhasználattal élve — „innovatíve" használni tudják/használhatják azokat.

Az atlasz közelítőleg A3-as formátumú, 74 szövegoldalt — benne 25 szöveg közti ábrát: térképet, földtani szelvényt és diagramot —, 15 oldal táblázatot, 1 áttekintő, 21 db észlelési és ugyancsak 21 db levezetett, 1 : 20 000 méretarányú térképet tartalmaz.

A szöveges rész bevezetése a munka alapjaival és elkészültének körülményeivel foglalkozik. Alapja az FTV (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat) közel 40 esztendős fennállása alatti sokirányú, ez esetben elsősorban Budapest építésföldtani-építéshidrológiai viszonyaival foglalkozó tevékenysége, a „Budapest építésföldtani térképezése" című témában való részvétel és más, e témával foglalkozó intézmények e tárgykörben szerzett adatainak összegyűjtése és értékelése, közöttük a FŐMTERV (Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat) vizsgálati adataival.

Ennek a munkának esenciája a kezünkben forgatható atlasz.

A bevezetést követő térképmagyarázó szövegrész a megfelelően logikus rendben: a felszíni vizektől kiindulva a mélységi vizeket is felölelően ismerteti a térképváltozatok szerkesztéséhez felhasznált és olvasásukhoz (gyakorlati használatukhoz) szükséges földtani-vízföldtani ismeretanyagot.

A fejezetcímek önmagukért beszélnek. A „Vízrajzi jellemzés" című 2. fejezet a felszíni folyóvizeket, természetes és mesterséges állóvizeket; a természetes és mesterséges forrásokat ismerteti.

A 3. fejezet a „Vízföldtani adottságok" címet viseli és az építéshidrológiai atlasz általános vízföldtani-földtani alapjaival foglalkozik. Ismerteti a víztartó képződményeket és elterjedésüket, vízföldtani összefüggésüket, a felszíni vizekkel való kapcsolatukat/kapcsolódásukat.

A 4. fejezet az „Építéshidrológiai adottságok". Ez a rész Budapest 525 km²-nyi területét jellemző földtani-vízföldtani tulajdonságú, földrajzilag meghatározott részekre bontva tárgyalja a jellemző építéshidrológiai viszonyokat. Budapest területén 19 többé-kevésbé önálló építéshidrológiai sajátságú területet különít el, s a szöveges ismertetés is eszerint történik.

A záró — 5. — fejezet: „Az atlasz szerkesztési alapelvei". Ez a rész mintegy a közölt térképek használati tanácsadója. A térképek szerkesztésének alapvető meggondolásait és a térképek tartalmát írja le. A szerkesztésnél a számba jövő felhasználók várható igényeit figyelembe véve: a felszín alatti első vízként jelentkező vizekkel — amely nem mindig és nem feltétlenül a talajvíz — foglalkozik részletesen. Az építési tevékenységre ugyanis elsősorban ezek jelentenek közvetlen vagy közvetett befolyást. — Ezzel kapcsolatban az atlasz két térképváltozatot közöl:

a vízföldtani észlelési és
a becsült maximális talajvízszint
térképet.

Budapest területét az atlasz A3-as formátumához igazodóan 21 db 1 : 20 000-es térképlap fedi le — ennek megfelelően 21×2 db térképlapot találunk az atlaszban.

A szöveges részt 78 tételből álló válogatott irodalomjegyzék követi.

A táblázatok (I—V-ig számozva) a térképek szerkesztéséhez felhasznált adatokat foglalják össze. Az I. és II. táblázat a FŐMTERV és az FTV talajvízszint-észlelő

kútjaiban a kézirat lezárásáig mért legnagyobb talajvízszint-állásokat tartalmazza, relatív és abszolút (Balti tszf.) magasságban.

A III. és IV. táblázat a budapesti hideg vízű források katasztere. Ezek egy-egy terület építéshidrológiai megítélésénél ugyancsak fontosak.

Az V. táblázat pedig 54 talajvízfigyelő kút GUMBEL-eloszlás szerint számított 1%-os előfordulási valószínűségű legnagyobb talajvízszint adatait tartalmazza.

A térképmellékletek 1+21×2 db 244×332 mm-es méretű lapok, egy jelmagyarázó lappal. Az első térképmellékleten a szelvénybeosztást láthatjuk. A továbbiakban lappárként következik a 21 db „Vízföldtani észlelési" *(a-sorozat)*, illetve a 21 db „Becsült maximális talajvízszint" térkép *(b-sorozat)*.

A „Vízföldtani (építéshidrológiai) észlelési térkép" tartalmazza azokat az észlelőhelyeket, amelyek befolyásolják a terület építéshidrológiai helyzetét és amelyek adatai alapul szolgálnak a „Becsült maximális talajvízszint-térkép" szerkesztéséhez.

A „Becsült maximális talajvízszint-térkép" a már előzőekben ismertetettek szerint a felszín alatti *első* vízként jelentkező vizekkel foglalkozik. Ezek a 4. fejezetben körvonalazott építéshidrológiai egységenként más-más víztartó képződményből származóak lehetnek. Ilyenek: a karsztvíz, a rés- és hasadékvíz, a rétegvíz és a „valódi" talajvíz. E legutóbbi vízfajta becsült (számított) Bszf-i legnagyobb magasságát ábrázolja alapvetően a térképsorozat.

Összefoglalva: örömmel vettük kezünkbe az ÉTV eme kiadványát, melyben a gyakorlati földtan egy nem alárendelt építésföldtani vonatkozásának új interpretálását üdvözölhetjük. Egyben reméljük, hogy az e témában tevékenykedő szaktársaink haszonnal forgatják majd.

Dr. SZENTIRMAI István

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte
Felelős vezető: Zöld Ferenc
Budapest, 1991., Nyomdai táskaszám: 19 227
Felelős szerkesztő: Hámor Géza
Műszaki szerkesztő: Sándor István
Megjelent: 11,9 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0015—542X

SZERZŐTÁRSAINKHOZ!

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhiány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. *15 szabványoldal* (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tartozhat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ősmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrektúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* Dr. Kaszap András címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III., Nagyszombat u. 25. II. 87.).

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte
Felelős vezető: Zöld Ferenc
Budapest, 1991. Nyomdai táskaszám: 18 890
Felelős szerkesztő: Hámor Géza
Műszaki szerkesztő: Sándor István
Megjelent: 7,70 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0015—542X

Ára: 36 Ft
Előfizetési díj egy évre: 144 Ft

Felelős szerkesztő — Editor:
HÁMOR GÉZA
President of the Society

Technikai szerkesztő — Technical editor:
KASZAP ANDRÁS

A szerkesztőbizottság tagjai — Editorial board:
JÁMBOR ÁRON, KECSKEMÉTI TIBOR, KERTÉSZ PÁL, KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA,
NÉMETH GUSZTÁV, NÉMEDI VARGA ZOLTÁN, SZEDERKÉNYI TIBOR,
SZÉKYNÉ FUX VILMA, ZELENKA TIBOR

*

A Társulat címe — Address of the Society:

Magyarhoni Földtani Társulat
H-1061 Budapest VI., Anker köz 1.

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900, Budapest XIII., Lehel u. 10/a, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a Postabank Rt. 219–98636, 021–02799 pénzforgalmi jelzőszámra. Példányonként megvásárolható az Akadémiai Kiadó *Stúdium* Budapest V., Váci utca 22. és a *Magiszter* Budapest V., Városház utca 1. sz. alatti könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 144 Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,

H-1389 Budapest, Pf. 149.

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST