

DISS. B 974

József Attila Tudományegyetem

Földtani Tanszéke

A DUNA--TISZA KÖZE DÉLI RÉSZÉNEK

FÖLDTANI FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

/Doktori disszertáció/

Készítette: T. Kovács Gábor

S z e g e d

1973.



## T a r t a l o m

BEVEZETÉS .....	1.
I. NAGYSZERKEZETI HELYZET .....	7.
II. RÉTEGTANI FELÉPÍTÉS .....	14.
1. Prekambrium és ópaleozóikum .....	14.
2. Ujpaleozóikum .....	21.
a. Karbon .....	21.
b. Perm .....	25.
3. Mezozóikum .....	28.
a. Triász .....	29.
1.a. Alsó-triász .....	29.
2.a. Középső-triász .....	32.
b. Jura .....	34.
c. Kréta .....	36.
1.c. Alsó-kréta .....	37.
2.c. Felső-kréta .....	41.
4. Miocén .....	45.
a. Helvétai emelet .....	47.
1.a. Alsó-helvétai szárazföldi--édesvi- zi képződmények .....	47.
2.a. Felső-helvétai tengeri képződ- mények .....	53.
b. Tortónai emelet .....	60.
1.b. A keleti területrészt alsó-tortó- nai képződményei .....	63.

1.b.a. Durvatörmelékos képződmények .....	64.
1.b.b. Sekélytengeri képződmények .....	68.
2.b. A nyugati területrész alsó- és felső- történelmi képződményei .....	73.
c. Szarmata emelet .....	88.
1.c. A keleti területrész szarmata kép- ződményei .....	90.
2.c. A nyugati területrész szarmata kép- ződményei .....	99.
5. Pliocén .....	102.
a. Alsó-pannóniai alemelet .....	106.
b. Felső-pannóniai alemelet .....	117.
c. Felső-pliocén emelet .....	123.
6. Holocén--pleisztocén .....	124.
III. ŐSFÖLDRAJZI ÉS SZERKEZETI VISZONYOK .....	125.
IV. KŐOLAJFÜLDTANI VISZONYOK .....	138.
IRODALOM .....	149.
Ábrajegyzék .....	157.
Táblázatok /I--X./ .....	158.
Táblák /1--6./ .....	168.

## B E V E Z E T É S

A vizsgált terület a Pannóniai-medencének a Duna--Tisza közé, Miske--Kiskunhalas--Sándorfalva vonalától délre eső, az országhatáron túlnyúló, miocén--pliocén üledékekkel kitöltött része.

Felépítésének megismerése a szénhidrogénkutatások megindulásával kezdődik. Az első lépést az EÖTVÖS L. által 1911-ben megkezdett kísérleti, majd rendszeres gravitációs mérések jelentették. A furási tevékenység a bajai furás mélyítésével 1924-ben indult meg. Ezt követte 1942--1943-ban a sándorfalvi, 1943-ban pedig a katymári furás. Ezek nem érték ugyan el a medencealjazatot, de -- a sándorfalvi furás kivételével -- átharántolták a pliocén rétegeket, s a miocén képződményekben álltak meg. A bajai furásból elsőként SCHMIDT ELIGIUS R. /1937/ emelt miocén rétegeket. Ezt a kavicsos, törmelékes összletet később VADÁSZ E. /1960. 330 p./ alsó-helvéti korúnak tartotta, azon az alapon, hogy az Alföld déli részén a miocén kifejlődése a Mecsek-hegységéhez lehet hasonló. Az itt mélyített szerkezetkutató és egyéb mélyfurások ezt a megállapítást igazolták, azonban a bajai furás miocénja az alsó-történelmi rétegekkel azonosítható.

A terület nyugati részén húzódó, két ÉK--DNY-i csapásirányu, gravitációs maximumon 1956-ban folytatódott a szénhidrogénkutatás, szerkezetkutató jelleggel. A délibb maximum-venulaton /Tompán, Pusztamérgesen, Csikérián, Kunbaján és Bácsmadarason/ 1956--1959-ben, az északin /Jánoshalmán, Rémen, Érsekcsanádon és Sükösdön/ 1959--1963-ban mélyültek furások. E kismélységű /max. 800 m-es/ furásokat később nagymélységű furások követték. Az 1953-ban megkezdett szeizmikus mérések ut. több, mélyebb helyzetű, de szénhidrogénkutatásra alkalmas szeizmikus szerkezetet mutattak ki. Ezek megfurása 1962-ben indult meg, és tart jelenleg is.

1962--1966-ban pl. Üllésen, ennek környékén 1966--1970-ben, Öttömösön 1963-ban, majd 1969--1970-ben, Miskén 1964--1965-ben, Eresztőn és Harkán 1965--1967-ben, Ferráskuten 1969-ben, Csávolyon 1971-ben volt mélyfurási tevékenység. 1964-ben pedig Kiskundorozsmán, 1965-ben Algyőn, 1967-ben Ásotthalmon, 1968-ban Kelebián és Kiskunhalason, 1971-ben viszont Szegeden indult meg a kutatás, és ez jelenleg is folytatódik. A furások nagyrésze átharántolta a miocén képződményeket, s a medence pretercier aljzatában állt meg.

A furások több helyen jelentős kőolaj- és földgáztelepeket tártak fel. Ásotthalmon, Kelebián, Üllésen, Kiskunhalason és Kiskundorozsán kisebb kőolaj- és földgázmezők vannak, nagy reményekre jogosít a szegedi szerkezet, amitől K-re, Algyón, az ország jelenlegi legnagyobb kőolaj- és földgázkészletét alapították meg.

A furások számának növekedése nagy mértékben előre vitte a területre vonatkozó földtani és olajföldtani ismereteinket. Így -- az egyenlőtlen felfurtság ellenére is -- lehetővé vált, hogy a neogén medenceüledékeknek és azok aljzatának üledékképződési, rétegtani és szerkezeti jellegeiről az eddiginél pontosabb földtani képet rajzolhassunk.

Az Alföld első földtörténeti és hegyszerkezeti vázolata SZUROVY G. /1948/ tollából ismert.

A terület Ny-i részének földtani felépítését /a sekélyfurások alapján/ elsőül CSIKY G. /1963/ foglalta össze. Ezt DANK V.-nak /1963/ az egész területre kiterjedő tanulmánya követte, mely az üllési furások földtani eredményeivel bezárólag elemzi a medenceresz kapcsolatait a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. Az egyes kutatási területekről DANK V. /1965--66/, VÁNDORFI R. /1968--70/, VÖLGYI L. /1959--72/, JUHÁSZ Á. /1965--71/, BALLA K. /1965/, SZALAY Á. /1969--71/, BÉRCZI I. /1971/ és BÉRCZINÉ MAKK A. /1969--71/ vizsgálati eredményei nyertek köz-

lést. KÖRÖSSY L. /1959--70/, JUNÁSZ Á. /1965--71/,  
SZEPESHÁZY K. /1966/ és BALÁZS E. /1969--70/ tanulmá-  
nyai a medencealjzatot vizsgálják.

Őslénytani és rétegtani vonatkozásban BALOGH K.  
/1968--72/, KÖVÁRY J. /1967--68/, MAJZON L. /1966/  
és SZÉLES M. /1962--71/ munkái jelentősebbek. Alapve-  
tők SZÉLES M. /1962--71/ és KÖRÖSSY L. /1971/ pannon  
tanulmányai.

A terület kőolajföldtanával részletesen KERTAI Gy.  
/1957--63/, DANK V. /1964--70/, KÖRÖSSY L. /1964--68/  
és VÖLGYI L. /1959--72/ foglalkoztak.

A medencerészt ismertető tanulmányok a képződmé-  
nyek rendkívül eltérő korbeosztását adják. Ugyanan-  
nak a korhatárnak a megállapítása szinte területen-  
ként és szerzőként más és más. Az elhatárolási szem-  
pontok mégis a terület megismerésével fokozatosan a  
helyes korbeosztás irányában tolódtak el. A részlete-  
sebb kőzettani, őslénytani és rétegtani vizsgálatok,  
egyes minták újrvizsgálata, s az elektromos szelvé-  
nyek helyes értelmezése lehetővé teszik, hogy egyes  
képződményeket átminősítsünk, s így a feltételezett  
rétegvastagságokat is megváltoztassuk. Így került sor  
pl. a Bácsmadaras-3. sz. furás, CSIKY G. /1963/ és  
DANK V. /1963/ által még jurába sorolt, agyagnárga,  
mésző és homokő összletének a felső-krétába, s az  
Üllésen DANK V. /1963/ által felső-kréta flisnek tar-



tott durvatörmelékes konglomerátumnak az alsó-terten-  
ba való átminősítésére.

Nehezítette a vizsgálatokat az a körülmény, hogy a régi, sekélyfurási magok a vizsgálatok során csaknem teljesen megsemmisültek. Ezek megmaradt igen kis mennyiségű anyaga, különböző helyeken található, és ma már legfeljebb vékonyosíszolati vizsgálatra alkalmas. A régibb vonatkozású földtani jelentések nagyrésze alig használható, mert azokat általában nem szakemberek készítették. A kollektorok által leírt rétegsorok nem egyeznek a magvizsgálati eredményekkel. Az idősebb képződményekből a sekélyfurások általában csak 10--20 cm-es magnyereségeket produkáltak. A törmelékes és mállott kőzetekből pedig különösen kevés produktív magfurás volt. Előfordult, hogy 10--20 cm-es, több darabból álló kőzetanyag alapján döntötték el, hogy a furás elérte-e az alaphegységet. Durvatörmelékes üszletek esetében azonban az ilyen kis magnyereségek nem határozhatják meg a szálban álló alaphegység jelenlétét, ezért az ilyen adatok egy részét módosítanunk kellett.

A felsorolt bizonytalanságok ellenére a terület nyugati részének földtani felépítéséről is értékes adatokat nyertünk.

A földtani megismerés előrehaladtával a medence-rész fejlődéstörténetéről alkotott elképzelés változott. Az újabb földtani adatok és vizsgálati eredmények bővítették és módosították a területről alkotott ismereteinket és az azok alapján kialakult fejlődéstörténeti képet.

A tanulmány célja a Dél-Alföld jelenlegi földtani fejlődéstörténetének, ösföldrajzi, szerkezeti és kőolajföldtani viszonyainak az újabb földtani eredmények tükrében való bemutatása.

Ezúton mondok köszönetet BALOGH K. professzor úrnak hasznos útmutatásaiért, szakmai tanácsaiért, amelyben munkám során mindvégig részesített.

## I. NAGYSZERKEZETI HELYZET

A Duna--Tisza köze déli részének kialakulása a késő-prekambriumig vezethető vissza.

Nagyszerkezeti szempontból ennek a területnek kulcshelyzete van. A Dél-Alföld és a DK-Dunántul mélyén ni. a balkáni szerkezeti egységek folytatódása és a Pannóniai-masszívumba való átmenete várható. A Pannóniai-masszívumot ÉNy-en a Zágráb--kulcsi lineamentum /Igali paleozóos vályu/, DNy-en a Szávai lineamentum /Belső-Dinaridák öve/ határdja /SZALAI T. 1958, WEIN Gy. 1967b, BENDEFY L. 1968/, K-i határát a Szamosi lineamentum alkotja, D-en pedig a Rhodope irányába folytatódik /SCHEFFER V. 1957/.

A Pannóniai-masszívum felé, DK felől, a Szerb--macedon-masszívum nyelv alakú kristályos tömege nyulik be /BONČEV, B. 1967/, a Maroson átlépve, valószínűleg Szarvasig. E nyelv alakú tömeg szélső, 30--50 km-es övezete azonban az ives lefutású békési--hódmezővásárhelyi--makói árokká alakult, amelyben a kristályos tömeg 3000--6000 m mélyre süllyedt. E tömeg legmagasabb helyzetű északi tagja -- mélyfurásokkal -- Pusztaföldváron és Battonyán vált ismertté. A Szerb--macedon-masszívumhoz Ny-ról a Var-

dar-, K-ről a Kraisztida-övezet csatlakozik /BONČEV, E. 1967/. A Kraisztida-övezet Rosicától D-re végetér, a Vardar-övezet azonban hazánkban is folytatódik. A Vardar-övezet balkáni részének kialakulása egyidős a Szerb--macedon-masszívumával. A kraisztid--vardarid rendszert határoló lineamentumok közötti hegységvonulatok Szerbia és Bulgária határvidékén a felszínen is tanulmányozhatók, Belgrád táján azonban mélybe süllyednek. A mélybesüllyedt, ÉNy--DK-i csapású Vardar-övezet, BENEDEK L. /1968. p. 310./ szerint, hazánkon át az Elba területéig követhető.

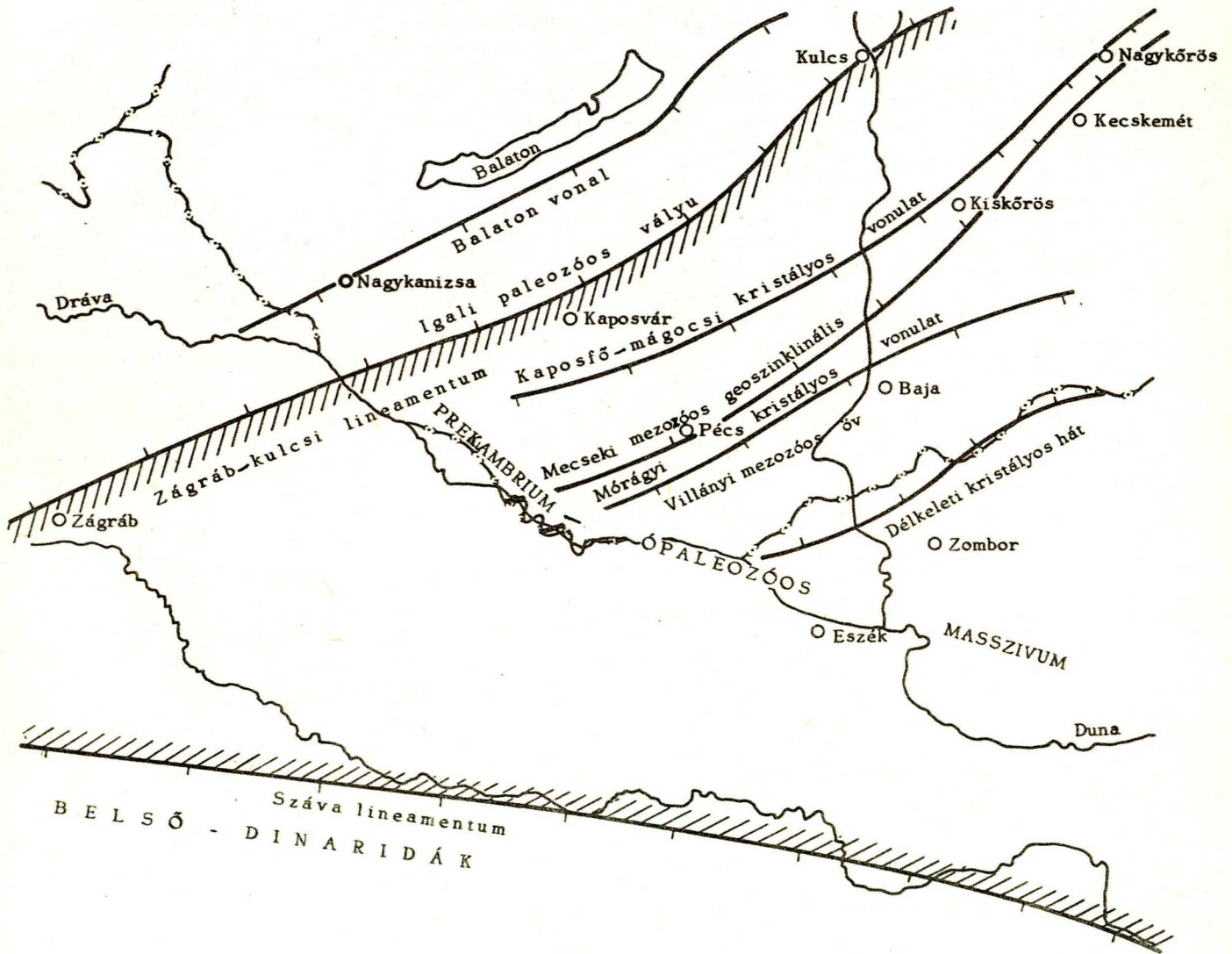
A Duna--Tisza közének K-i részét a Vardar-övezet átszeli. Az övezet K-i határa az algyői szerkezet K-i részén, Ny-i határa Ásotthalom--Üttömös--Eresztő K-i vonalán tétélezhető fel.

Nincs kizárva, bár nem is igazolható kifogástalanul, hogy az ősi Pannóniai-masszívumot határoló Zágráb--kulcsi, Szávai és Szamosi, valamint a Vardar-övezetet határoló lineamentumok már a prekambriumban kialakultak. Feltehető, hogy ezek az ősi szerkezeti vonalak később újjáéledtek, s a variszkuszi és alpi orogenezis folyamán is nagy szerepet játszottak.

A Délkelet-Dunántúlon, WEIN Gy. /1967b. p. 373./ szerint, a Zágráb--kulcsi lineamentussal párhuzamosan, valószínűleg már a kaledonid és a varisztikus ciklusban, DNy--ÉK-i csapású törésvonalak mentén, olyan szer-

kezeti egységek alakultak ki, melyek az alpi ciklus idején üledégyűjtő vályuk, illetve kúszók gyanánt szerepeltek.

Ezek északról dél felé haladva a következők /1. ábra/:



1. ábra. DÉLKELET-DUNÁNTUL SZERKEZETI VÁZLATA WEIN GY. SZERINT

1. Igali paleozóos vályu
2. Kaposfő--mágoosi kristályos vonulat
3. Mecseki mezozóos geosinklinális

4. Mórógyi kristályos vonulat
5. Villányi mezozóos vályu
6. Délkeleti kristályos hát.

Ezek a szerkezeti egységek a Duna--Tisza között folytatódnak a Bihar és a Bánáti hegység felé.

SZÁDECZKY KARDOSS E. /1971/ ugyancsak a szerkezeti egységek folytatását tételezi fel. Szerinte a Déli-Mecsek szerkezeti egysége az észak-erdélyi kristályos területen folytatódik, s ezt D felől a Villány--Tótkomlós--Kodru-i mezozóos övezet szegélyezi. Ez az övezet WEIN Gy. és mások szerint pikkelyes szerkezetű, Erdélyben takarós jellegű. Az összeköttetést azonban a békési besüllyedés megszakítja. Ezt az árkot VÖLGYI L. /1970. p. 27./ és CSALAGOVITS I. /1970. p. 29./ a Kraisztidák folytatásának tekinti. DANK V.--BODZAY I. /1970. 12 p./ a tótkomlói mezozóikumot ugyancsak a villányi övezet folytatásának véli.

Az Alföld DE-i részét KERTAI Gy. /1957. p. 391./ és KÖRÖSSY L. /1963. p. 158./ önálló nagyszerkezeti egységnek fogja fel.

Ezt az irodalomban lefektetett szerkezeti képet az alábbi adatokkal egészíthetjük ki.

A Dél-Alföld szerkezetalakulását a prekambriumban kialakult, s valószínűleg a karbon, majd a mezozóikum alatt továbbfejlődött fő szerkezeti vonalak

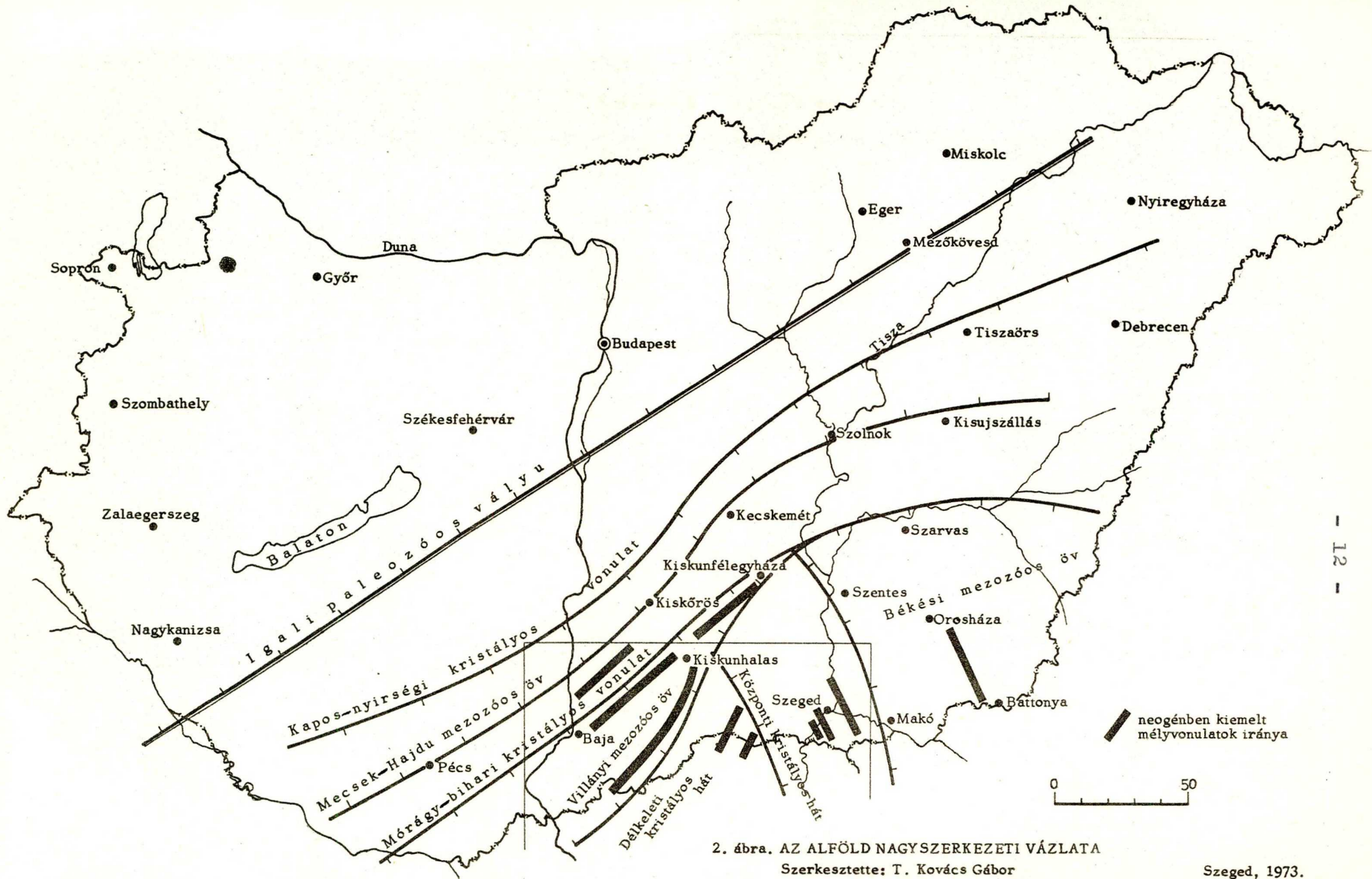
szabták meg. A létrejött szerkezeti vonalak nyugaton DNY--ÉK-i, Keleten ÉNy--DK-i csapásúak. Az utóbbiak létrejöttét a Vardar lineamentum szabta meg. A Duna--Tisza köz Ny-i részén ellenben a Pannóniai-masszívumhoz tartozó DK-Dunántulhoz csatlakozva jöttek létre a paleozóos és mezozóos szerkezetek.

Minden jel arra mutat, hogy egyetlen küzbenső tömeggel a Kárpátokon belül nem számolhatunk /BALOGH K. 1968/. A Dél-Alföldön a prekambriumi, paleozóos, mezozóos hegységszerkezeti mozgások végeredményben két fő szerkezeti egységet hoztak létre. Ezekon belül keleten ÉNy--DK-i, nyugaton az ÉK--DNY-i irányu szerkezeti vonalak dominálnak.

A szerkezeti egységek megoszlását a 2. ábra mutatja. Ezek északról dél felé haladva, WEIN Gy. /1967b, p. 373./ nevezéktanát továbbfejlesztve, a következők:

1. Kapos--nyírségi kristályos vonulat
2. Mecsek--Hajdu mezozóos öv
3. Mórág--bihari kristályos vonulat
4. Villányi mezozóos öv
5. Délkeleti kristályos hát
6. Központi kristályos hát
7. Békési mezozóos öv.

A Mecsek-hegységi mezozóos öv folytatását tehát a Hajdu-övezetben keressük. A Villányi mezozóos öve-





zet ellenben a Központi kristályos hát északi részén kiékelődik. A Központi és Délkeleti kristályos hát különválasztását csak eltérő szerkezeti irányai indokolják. A Békési mezezős öv külön szerkezeti egységként való kezelését a Pusztaföldvár--Tótkomlós--Battonya vonalában kimutatott ÉNy--DK-i szerkezeti irány, s a tótkomlói mezezőikum teszi indokolttá.

A Duna--Tisza köz déli részének mélyén tehát a Mórág--bihari kristályos vonulat, a Villányi mezezős övezet, a Délkeleti kristályos hát és a Központi kristályos hát északi része húzódik át.

A Mórág--bihari kristályos vonulatot itt a Miskén feltárt gránit és amfibolit képviseli. A Villányi mezezős övezetben két mélyvonulat mutatható ki. Északon húzódik, közel ÉK--DNy-i irányban, az Érsekcsanád--jánoshalmi, majd a Tázlár--szanki, délen a Katymár--Tompa--Pusztamérges--Eresztő-i mélyvonulat. A Délkeleti kristályos hát északi részéhez tartozik az ugyancsak közel ÉK--DNy-i irányu, kisebb kelebiai és ácsotthalmi kristályos rög. A közel ÉNy--DK-i csapású Központi kristályos háthoz sorolható a kiskundorozsmai, a szegedi és az algyői--ferencszállási magasrög. Ezek területi elhelyezkedését a 3. ábra mutatja.

## II. RÉTEGTANI FELÉPÍTÉS

### 1. Prekambrium és ópaleozóikum

Metamerf kőzeteket a Dél-Alföld jelentős részéről ismerünk /pl. Algyőn, Szegeden, Kiskundorozsán, Ásotthalmon, Kelebián, Jánoshalmán, Öttömösön, Miskén és Üllésen/. 3. ábra.

A kristályos aljzatra vonatkozó összefoglaló és értelmező tanulmányokat SZEPESHÁZY K., DANK V., JUHÁSZ Á., CSONGRÁDI B.-né, VÖLGYI L. és SZALAY Á. írtak.

SZEPESHÁZY K. /1966/ a Duna--Tisza köze összes metamorfitját orto-eredetűnek tartja, JUHÁSZ Á. /1969a/ a metamorfitek kiindulási anyagában feltételezi mind az üledékes, mind a vulkáni kőzetek jelenlétét.

VÖLGYI L. /1970/ és SZALAY Á. /1971/ vizsgálatai szerint az algyői, ásetthalmi és kelebiai metamorfitek para-eredetűek. A genetika eldöntéséhez további, új módszerű, vizsgálatok szükségesek. Jelenlegi ismereteink szerint, területi részletezés nélkül, mindkét fajta kiindulási kőzettípus elfogadható.

A metamorfitek korára vonatkozó ismereteink jelentősen bővültek. Míg korábban csak ópaleozóos metamorfitekkel számoltak, újabban radiometrikus mérések alapján, többen /pl. WEIN Gy., JUHÁSZ Á. és

SZALAY Á./ is felismerték, hogy a medencealjzat felépítésében prekambriumi tömegek is résztvesznek.

Idáig az alábbi metamorf kőzettípusokat ismerték fel: gránitgneisz, gneisz, csillámpalaszzerű gneisz, földpátos csillámpala, csillámpala, csillámkvarcit, anfibolit, epigneisz, /szericitgneisz, kvarcit, filit/, zöldpala és kloritpala.

A l e g y ő n a metamorfitek főbb típusai -- fokozatos átmenetekkel -- a gránitgneisztől a kloritpalaig megtalálhatók.

Mikrogránitgneisz csupán a Deszk-1., az Algyő-56. és -69. sz. furásban található. A normál gneisz ellenben viszonylag sok furásban -- nagy területi elterjedésben -- több változattal jelentkezik. Kimutatható a 4., 11., 15., 16., 19., 30., 54., 56., 57., 68. és 92. sz. furásokban.

A csillámpalaszzerű gneisz és földpátos csillámpala típusú kőzetek igen sok furásban találhatóak. A csillámpalaszzerű gneisz a 15., 16. és 58. sz. furásokban, a földpátos csillámpala a 4., 28., 40., 51., 52., 54., 59. és 248. sz. furásokból volt kimutatható.

Csillámpalát a 31., 62., 80., 84. és 91. sz. furásokból, a csillámkvarcitet a 22., 30., 72. és 82. sz. furásokból ismerünk. A feltehetően magmás eredetű anfibolit ellenben csak az 51. és 62. sz. furásokban volt található.

Az epigneiszek viszonylag nagy területi elterjedésűek. Ezekhez csatlakoznak a 17., 18., 32., 52., 53., 55., 70., 81., 89. és 107. sz. furásokból megismert szericitesedett csillámpalák, a nagy földpáttartalmú kvarcitok és a fillitekben közelálló csillámpalák is.

A zöldpala-fácies kőzetei közül a kloritpalát az 50., 71., 72. és 87. sz. furásokból, az epidotpalát a 69. sz. furásból ismerjük.

Több furásban a kőzettípusok vertikális változásai is kimutathatók. A 11. sz. furásban a biotitcsillámpala, növekvő földpáttartalommal, normál gneiszbe, a 17. sz. furásban a csillámpalaszzerű gneisz normál gneiszbe, majd szericitesedett csillámpalába, az 57. sz. furásban a gneisz kvarcitos csillámpalába megy át.

VÖLGYI L. /1970/ és SZALAY Á. /1971/ szerint az algyői kristályos tömb feltehetően hármas tagozódású. Elkülöníthető egy déli gránitgneisz, s az ezt borító gneisz és csillámpala tömeg, egy középső epigneisz és zöldpala, s egy északi csillámpala--normál gneisz övezet. Az egyes öveket -- különösen a délit -- egymástól éles határvonal választja el.

A s o t t h a l o m területéről ugyancsak számos metamorf kőzet került elő. Tipikus normál gneiszt ugyan nem találtak; a csillámpalaszzerű gneisztől kezd-

ve a zöldpala fáciesig terjedő fő közettípusok azonban a terület nagyrészeről ismertek.

A csillámpalaszzerű gneiszet a 2., 9., 12. és 15. sz. furásokban, a földpátos csillámpalát a 2., 4., 5., 6., 10., 11., 12. és 13. sz. furásokban érték el.

A legtöbb furásban csillámpala és csillámkvarcit található. Az előbbit a 2., 5., 7., 11., 12., 13., 14., 16., 17., 19., 20., 21. és 22. sz. furásokban, az utóbbit a 2., 14., 16. és 22. sz. furásokban lehetett kimutatni. A csillámpalák több változata ismeretes. Található muszkovitos, biotitos--muszkovitos és gránátos csillámpala.

Az epigneisz sorozatból a 3. sz. furásban szericitfillitet ismerünk. A 4. sz. furásból epidotpala, a 8. sz. furásból szteatitpala került elő. A 4. sz. furásban porfiritet is találtak.

A metamorf kőzeteket a 2. sz. furásban közel 40 m vastagságban tárták fel. A kőzetek változatosságát mutatja, hogy azoknak négy főleségét lehetett megkülönböztetni. A felső szakaszra a csillámpalaszzerű gneisz és a földpátos csillámpala, az alsó szakaszra a csillámpala és csillámkvarcit a jellemző. Az algyői metamorfitekkel való összehasonlítás alapján megállapítható, hogy Ásotthalmon az átalakulás fok a kisebb.

K e i e b i á n is több furásban tártak fel metamorf képződményeket. Legnagyobb elterjedésű a csillámpala és csillámkvarcit. A 2., 4., 5., 6. és 9. sz. furásokban gránátos, biotitos, muszkovitos csillámpalára, a 3., 8. és 10. sz. furásban csillámkvarcitra, az 1. és 5. sz. furásban csillámpalaszzerű gneiszre, az 1. sz. furásban pedig szericitfillitre bukkantak. A metamorfiteket permi kvarcporfir törte át.

Ujabbán S z e g e d e n és K i s k u n d o r o z s m á n is tártak fel metamorfiteket. Ezeket a furások nagyrésze vagy elérte, vagy azok karbonban /?/ áthalmazott breccsájában álltak meg. Az előzetes eredmények alapján úgy látszik, hogy mindkét területen az algyői fő közettípusok várhatók. A gránitgneisz kivételével a gneisztől a zöldpala fáciosig valószínűleg minden közettípus megtalálható lesz.

K i s k u n d o r o z s m á n csak két furás érte el a kristályos alaphegységet. Az 1. sz. furásból csillámpala, a 4. sz. furásból fillites--grafites sávokat tartalmazó csillámpala került elő. Az alaphegység feletti karbon /?/ breccsából gneiszt, csillámpalát és csillámkvarcitet mutattak ki.

S z e g e d e n eddig csak a 7. sz. furás érte el a gneisz anyaga medencealjzatot. A többi furás zömmel a karbon /?/ keru metamorfit breccsában állt meg; ebből csillámpala, csillámkvarcit, gneisz, és ritkán, zöldpala került elő.

Üllésen -- az ÉNy-i és DK-i terület kivételével -- nem érték el a kristályos alaphegységet. Az Üllés DK-1. sz. furás kvarcitos csillámpalában, az Üllés ÉNy-2. sz. furás muszkovites--biotitos csillámpalában, majd repedezett, kalcitkitöltéses amfibolitban fejeződött be. Az Üllés DK-1. sz. furás csillámpalában, gneisz, kvarcit és szericitkvarcit anyagu, karbon /?/ koru, breccsát is barántolt.

Öttömösön csak két furás érte el a metamorf kőzeteket, a többi mezezőes rétegekben áll meg. Az 1. sz. furásból amfibolit, a 2. sz. furásból kvarcit került elő.

Jánoshalmán 6. furás érte el a metamorfot. Csak gránitgneisz és epigneisz volt kimutatható. Az 1. sz. furás aprószemű gránitgneiszje gránátos--epidotos, biotit-plagioklászgránitgneisszel társul. Az 5. sz. furásban a biotitos--plagioklászos mikrogránitgneisz zoizitet is tartalmaz. A 6. sz. furásból plagioklászgránitgneisz került elő. A 2., 3. és 4. sz. furásból dolomitos--földpátes--muszkovites szericitkvarcit mutatható ki.

Miskén az 1. sz. furás amfibolitja lamprofir telérekőzeteket tartalmaz.

Területünk Ny-i részéről /Sükösd, Érsekcsanád, Kunbaja és Bácsmaderas/ CSIKY G. /1963/, BARK V. /1963/

és JUHÁSZ Á. /1969a/ számban álló metamorfiteket említ-  
tenek. Ezek azonban csak porában áthalmazott breccsá-  
nak tekintendők; az itteni furások tehát nem érték el  
a medencealjzatot. E breccsából É r s o k o s a n á -  
d o n kloritos biotit-plagioklászgneiszt, csillám-  
palaszerű kétesillámu gneiszt és szericites--muszko-  
vites--földpátos kvarcitot, S ü k ö s d ö n muszko-  
vites--albitos gneiszt és csillámgneiszt, csillámpa-  
laszerű muszkovites biotitgneiszt, csillámpalaszerű  
kloritos--albitos gneiszt és földpátos muszkovitpalát,  
B á c s m a d a r a s o n és K u n b a j á n grá-  
nátos--kloritos--biotitos--muszkovites csillámpalát  
és csillámkvarcitot mutattak ki.

KOVÁCS Á. /1968--70/ Rb/Sr módszerrel készített  
abszolút koradatainak hibahatárai a teljes kőzetmin-  
tán 30--50, ásványi frakciókon 20 millió évet tesz-  
nek ki. A nagy szórás ellenére /három csoportra oszt-  
ható koradatokkal/ prekambriumi, variszti és alpi  
metamorfózis igazolható.

Az algyői csillámpalákon mért adatok -- izokron  
diagramon ábrázolva -- 504  $\pm$  10 millió éves kort adtak.  
A kelebiai csillámpalák 600 millió évesek. A normál  
gneisz korértéke az Algyő-19. sz. furásban 1049 mil-  
lió év, ami prekambriumra utal.

A miskolci gránitserieszathoz csatlakozó kecskeméti  
gránit kora 290 millió évnél adódott. A muszkovitra  
145  $\pm$  5 millió év, a biotitra 155  $\pm$  10 millió éves kor  
számítható.



Az abszolút koradatok alapján egyes kőzetek kiindulási anyagának kora a prekambriumra tehető, biztosan igazolható a varisztid regionális metamorfózis és az alpi orogenezishez kötött új ásványtársulások keletkezése. Új ásványasszociációknak az alsó-krétaiban való megjelenése nem alpi gránitosodásra utal, mint azt SZALAY Á. /1971/ feltételezi, hanem az alpi orogén mozgások okozta retrográd metamorfózist rögzít.

Területünk kristályos aljzatának felépítése tehát elég nagy eltéréseket mutat. Keleten a fő kőzet-típusok csaknem teljesen, nyugaton csak részben mutathatók ki. Megállapítható, hogy a kristályos mendealjazat felépítésében a variszkuszi orogén alatt metamorfizált, uralkodóan prekambriumi üledékek, részben mélységi magmás, illetve vulkáni eredetű, részben már korábban metamorfizált kőzetek vettek részt. A variszkuszi orogénnel kapcsolható össze a gránitosodás is, melynek kiindulási anyagát zömmel prekambriumi kőzetek adják.

## 2. Ujpalaeozóium

### a. Karben

Biztosan karbonba tartozó képződmények csak a Déli-alföld nyugati részéről kerültek elő. A terület

keleti részéről csak feltételesen karbonba sorolható üledékeket ismerünk. Nyugaton a karbon gránit, és az annak szegélyfácieséhez kapcsolódó telérkőzetek képviselik. Ezek kimutathatók Miskén, Jánoshalmán, Sükösdön és Éreskesanádán. A terresztrikus kifejlődésű karbon /? viszont az Üllés DK-1, a kiskundorozsmai, a szegedi és az algyői furásokból vált ismertté. A karbon elterjedését a 3. ábra mutatja.

A gránit egy északi és egy déli vonulatban helyezkedik el. Az előbbibe a miskai, az utóbbiba a jánoshalmai gránitelőfordulás tartozik.

M i s k é n a gránitot és telérkőzeteit mind a négy furásban megtalálták. Az 1. sz. furás amfibolitjából, néhány dm vastag, lamprofir telérkőzet került elő. Az amfibolitra települő törmelékes terttonban mikroklinos mikrogránit törmeléket, homokfrakciójában pedig gránitkvarc anyagu szemcséket találtak. A 2. sz. furásban a karbon szürke, néhol vöröses színű, granodiorithez közelálló durbachit képviseli. Az alaphegységre települő tertton terresztrikumából gránit-, granodiorit- és durbachitkavicsok kerültek elő. A 3. sz. furásban a tertton koru, mállott gránitbreccsa alatt vörös színű, likacsos, kataklasztos, aplitteléreket tartalmazó mikroklinos gránitra bukkantak. A D-1. sz. furás terttonai konglomerátuma vörös színű gránitkavicsokat is tartalmaz.

A déli vonulatban a gránit csak nyomokban mutat-  
ható ki. A metamorfitekban és a breccsában talált te-  
lérészetek a gránit közelségét jelzik.

J á n o s h a l m o n a 6. sz. furásból gránit-  
gneisszel társult, szürke, mikroklimentes gránit ke-  
rült elő. Az 1. és 5. sz. furás gránitgneissze és a  
4. sz. furás szerocitkvarcitja pedig apitteléreket  
tartalmaz.

Sükösdön és Érsekcsanakon a gránit és származé-  
kai csak a permi breccsából mutathatók ki.

S ü k ö s d ö n az 5. sz. furás permi breccsá-  
jában mikroklines gránitot, az 1. és 5. sz. furásából  
pedig apittek törzselékét találták.

É r s e k c s a n á d o n a 6/a. sz. furásban,  
ugyanazon breccsából, apitkavics került elő.

A soltvadkerti és kecskeméti gránitvonulat a mis-  
kei gránitterület ÉK-i folytatásába esik. A miskel--solt-  
vadkerti gránitok ásványos összetétele, főleg pedig  
mikroklintartalma, a mecseki és kecskeméti gránitterü-  
letek közötti kapcsolatra utal.

A jánosshalmi gránitterület ÉK-i folytatása a  
szanki--jászszentlászlói gránitelőfordulásban keresen-  
dő. Ezt a vonulatot mikroklimentes gránitok jellemzik.  
Mindkét vonulat gránitját migmás eredetűnek és geneti-  
kailag azonos fejlődéstörténetűnek tartjuk.

A Mecsek-hegységi gránitok képződésfolyamatában újabb egy idősebb /kambriumi—ordoviciumi/ és egy fiatalabb /valószínűen szudétai/ migmatitosedást különböztetnek meg.

A karbon gránitosedást az abszolút kor meghatározás adatain kívül az is bizonyítja, hogy a gránit utólagos metamorfózist nem szenvedett. A mecseki szintektonikus gránitosedés a mórági Ny—ÉK-i oszopásu beltözet mentén hatolt előre a fedő kristályos kőzetekben. A miskolc—kecskeméti gránitvonalat a mórági gránitvonalat folytatásának tekintjük.

A területünk keleti részének újabb furásaiból kérdéses kora üledékeket ismertünk meg. BALOG K. /1972/ szerint ezek a perma kora breccsától és konglomerátumtól eltérő anyagok, sötétszürke színűek, és ezért feltételelesen karbon korba sorolhatók.

S z e g e d e n, a triász rétegek alatt, metamorfitt anyagu, szürke breccsa helyezkedik el, amelybe sötét agyagpala települ; ezt csak a 7. sz. furásban harántolták át, a többi /2., 5. és 9. sz./ furás ebben állt le. Vastagsága a 7. sz. furásban 165 m. A benne mutatkozó gneisz-, csillámpala-, csillámkvarcit- és zöldpala törzselék erősen mállott. Kötőanyaga is metamorfittörzselékből áll. Gyüredezettség és kihengerelt sok fényes csuszási felületet tartal-

maz. A pala laza, mállott anyagába néhol szögletes kvarcitkavicsok ágyazódnak. Az 5. sz. furásban a breccsaösszetétel középső részén vörös színű agyagos kö-  
tőanyagot is találtunk. A palabetelepülések palyno-  
lógiai vizsgálata eredménytelen volt.

K i s k u n d o r o z s m á n az 1. és 4. sz.  
furás, Ü i l l é s e n a DK-1. sz. furás tárt fel  
csillámpala, gneisz és csillámkvarcit anyagú, máll-  
lott breccsát. Az a l g y ő i területen ide sorol-  
ható a 14. sz. furásban feltárt, mindmáig miccénnek  
tartott /BÉRCZI I. és BÉRCZINÉ HARK A. 1969/, meta-  
morfit anyagú breccsa is.

#### b. P e r m

Dél-Alföldön a perm képződmények alárendelt je-  
lentőségűek, és kizárólag annak nyugati részén talál-  
hatók. Általában terresztrikus és folyóvízi fácies-  
ben jelentkeznek, de ujabban Kelebián permi vulkani-  
tot is feltártak. A perm vastagsága általában kicsiny,  
területi elterjedése azonban viszonylag nagy. Fekvéje  
prokambriumi vagy ópaleozóikumai, fedője triász, vagy  
miccén. A triászba való fokozatos átmenet nem bize-  
nyitható. Kőzetek ősmaradványt nem tartalmaznak. Kor-  
besorolásuk a meesei analógia alapján történt. A  
terresztrikus és folyóvízi üledékek, valamint a vul-

kanatok is a felső-perembe sorolhatók. /A kvarcperfir felső-permi keletkezését az újabb radiometrikus kor-meghatározási vizsgálatok bizonyítják./

A szárazföldi perma kimutatható Sükösdön, Érsek-  
osanádon, Bácsmadarason, Kunbaján, Kiskunhalason és  
Kelebián. Elterjedését a 3. ábra mutatja.

Az újvizsgálat szerint a Sükösdön és Érsekosa-  
nádon telepített furások nem érték el a kristályos a-  
laphegységet, hanem a perma durva-, metamorfit-anyagu  
breccsájában álltak meg.

S ü k ö s d ö n az 1., 3., 4. és 5. sz. furások-  
ban szürkésfehér, világosszürke, sárga, barnászörös  
és vörös színű, erősen mállott, metamorfit és magna-  
tit /gneisz, csillámpala, muszkovitpala, gránit és  
pegmatit/ törmelékből álló breccsa mutatható ki.

É r s e k o s a n á d o n három furás jutott  
perma koru képződményekbe. Az 1. sz. furás tarka /vö-  
rösösbarna, fehérösszürke, zöldösszürke, sárgásszür-  
ke/ színű, változó szemnagyságu, finom- vagy durva-  
szemű, helyenként kavicsos homokkőben fejeződött be.  
Enek kötőanyaga vas- és mangánoxidból áll. A 3. és  
6/a. sz. furás szintén tarka /szürke, szürkésfehér,  
barna, sárgásszürke/ színű gneisz, csillámpala, csil-  
lámkvarcit és aplit törmelékből álló, mállott breccs-  
csát tárt fel, anélkül, hogy a képződményt átharán-

tolta volna. Véleményünk szerint az 5. sz. furás szürkő homokkőve, amit JUHÁSZ Á. és BALÁZS E. /1969b/ a perabe sorolt, az ősmaradványokkal igazolt történelmi törmelékes összlethez sorolandó.

K u n b a j á n az 1., 3., és 4. sz. furásban találtak perm keru képződményt. Az 1. és 4. sz. furásban tarka színű, durva, mállott csillámpala és csillámkvarcit törmelékből álló breccsa mutatható ki. A 3. sz. furás 54 m vastagságú homokkövet tárt fel. Ennek színe lefelé haladva változik. A kezdeti szürkésfehér színt, zöldecs árnyalatú világosszürke, legfelül vörös színű váltja fel. A homokkő változó szemnagyságú. Alsó részén közép- és durvaszemű, néhol kavicsos; felül jól osztályozott, finom- és közép szemű.

B á c s m a d a r a s o n az 1/a. sz. furásban rozsdabarna, szürkészöld és világosszürke színű, mállott csillámpala és csillámkvarcit durvatörmelékből álló breccsa található. A 4. sz. furásban 160 m vastagságú, világosszürke, vörösfoltos homokkőbe és kavicsos homokkőbe jutottak, amely alsó részén konglomerátum betelepüléseket is tartalmaz, de nincs átfurva.

K i s k u n h a l a s o n a 2. sz. furásban, alsó-triász rétegek alatt, 2222 m-től 2326.5 m-ig, perai vörös homokkőben haladtak.

Uj adatnak mondható a K e l e b i á n megismert vulkanitok jelenléte. Az itteni metamorfitokat kvarcporfir törte át, s terült szét a metamorfitok felszínén. Ennek lepusztulási roncsai kimutathatók a 7., 11., 12. és 14. sz. furásokban. Anyaga zöldes, vöröses, szürkésbarna színű, helyenként mállott, porfiros szövettű kőzet.

A kolebiai kvarcporfir déli folytatását a szomszédos, jugoszláviai furásokban is feltárták. Itt a kvarcporfirt kimutatták az 1., 2., 3. és 6. sz. furásokban.

Az Alföld déli részén a helvétii tengeri üledékképződést vörös színű terresztrikumok lerakódása előzte meg. Ezek éppugy, mint a pernai terresztrikumok ósmaradványmentesek. A permtől való megkülönböztetésüket eltérő kőzetanyaguk teszi lehetővé. A miocén terresztrikum ui. minden esetben tartalmaz mezeozóos kavicsokat is.

### 3. M e z e o z ó i k u m

A Déli-Alföldön a mezeozóos képződmények általános elterjedésűek. A triász, jura és kréta különböző emeleti megtalálhatók. Az ezek között feltételezhető folyamatos üledékképződést eddig nem lehetett kimutatni.



Keleten csak a triász, nyugaton ellenben a triász, a jura és a kréta üledékek jelenléte egyaránt bizonyított. Korjelző ősmaradvány kovás került elő, azonban a kőzettani kifejlődés és a Mecsek--Villány-hegységi rétegekkel való összehasonlítás lehetővé tette a helyes besorolásukat. Egyes kőzetek korát átminősítettük. Ezeket a megfelelő helyen, kiemelten közöljük. Mezozoos vulkáni kőzeteket nem lehet kimutatni. A mezozoos kőzetek területi elterjedését a 3. ábra mutatja be.

#### a. Triász

Alsó- és középső-triász üledékeket nyugat felé Tompán, Öttömösön, Kiskunhalason és Ásotthalmon, kelet felé Algyőn, Szegeden és az Üllés DK-i területen lehetett kimutatni, vagy valószínűsíteni. Felső-triász képződményeket eddig nem tártak fel. Ősmaradvány nem, vagy alig került elő; a besorolás kőzettani hasonlóság alapján történt.

##### 1.a. Alsó-triász

Alsó-triász volt kimutatható Szegeden, Üllés DK-on, Öttömösön, Ásotthalmon és Kiskunhalason.

S z e g e d e n az 1., 2., 5. és 7. sz. furások harántoltak alsó-triászt. Ennek fekéje általában

karban /7/ koru metamorfitbreccsa, fedője pedig közép-  
ső-triász dolomit, de a 7. sz. furásban történelmi kong-  
lomerátum. Legnagyobb /186 m/ vastagsággal a 2. sz.  
furásban tárták fel. Anyaga tarka, világoszöld, vöröses-  
barna, világosszürke és vörös színű agyagpala, aleurit-  
pala és kvarchomokkő váltakozásából áll. A tetején le-  
vő sötétszürke agyagpala világosszürke dolomitbetelepü-  
léseket tartalmaz. A pala gyűrt, kihengerelt, fényes  
csuszási lapokkal. A homokkő zuzott, türedezett, brecc-  
csás szerkezetű. Eddig ősmaradvány nem került elő.

Ö t t 5 m 6 s 6 n a 2. sz. furás, a középső-tri-  
ász alatt, 141 m vastagságban tárta fel a metamorfi-  
tekra települő alsó-triászt. Ennek szürkészöld és vö-  
rös színű, fényes, gyűredezett palás agyagkőve, he-  
lyenként anhidrites-, gipsz- és dolomit-betelepülése-  
ket tartalmaz. A rétegdőlés 20--25°. Ősmaradványt nem  
tartalmaz.

Á s o t t h a l m o n a 3. és 23. sz. furásból  
ismeretes alsó-triász. Ez a 3. sz. furásban 146 m vas-  
tagságban települ a metamorfit alaphegységre. Válto-  
zatos kifejlődésű. Szürkésfehér színű, kovás kötésű  
homokkővel és konglomerátummal kezdődik. Ezt szürke,  
zöldesszürke palás agyagkő követi, amely dolomitos  
márga és dolomitos mészkő betelepüléseket tartalmaz.  
Az összlet felső 100 m-e vörösesbarna, helyenként  
szürkészöld színű, kovás kötésű, finomszemű homokkő,  
palás agyag és palás aleurit váltakozásából áll. Te-

tején szürke dolomitbetelepülés is kimutatható. A rétegdőlés  $40^{\circ}$ .

A 23. sz. furás 114 m vastagságban tárta fel az alsó-triászt, anélkül, hogy átfurta volna. Tulnyomórészt vörös és vörösesbarna, kovás kötésű, töredezett, zuzott, a felső részén erősebben breccosásodott kvarchomokkő alkotja. Magasabb részén világosszürke, préselt, palás agyagmárga, alján szürke, vörösesbarna, palás agyagmárga, palás aleurit és agyagkő is előfordul. Az alsó-triászt mindkét furásban szarvata üledék fedi. Ősmaradványt nem tartalmaz. A szomszédos, jugoszláviai Palics-2. sz. furásban hasonló, ősmaradványmentes, képződményeket tártak fel.

K i s k u n h a l a s o n a 2. sz. furásból, 64 m vastagsága, szürke, zöldesszürke palás agyag és palás aleurit vált ismertté. Ennek fekvője pernai vörös homokkő, fedője pedig helvétai terresztrikum.

Ü l l ó s o n a DK-1. furásból vékony /23 m/ szürke, repedezett, kovás agyagpala került elő,  $25^{\circ}$ -es dőléssel.

Az alsó-triász tarka agyagpala és homokkő lora-kódások sekélytengeri, partsenti képződésre utalnak. A dolomitbetelepülések lefüződött öblökben keletkezett evaporitos üledékeket jelölnek. Az üledékek a Meesek-hegységi verfeni /szelzi/ rétegekkel párhuzamosíthatók. A perm és a triász közötti átmenet pedig

nem volt észlelhető. Az alsó-triász felső részében helyenként jelentkező dolomitsávok és a dolomitmárgák esetleg már a kampili omeletet képviselik.

## 2. a. Középső-triász

Középső-triász kimutatható Szegeden, Algyón, Öttömösön és Toppán. Kizárólag sötét színű dolomitok képviselik. Korjelző ősmaradványok hiányában különböző szerzők más és más korbesorolást alkalmaztak rá.

Az Öttömösi dolomitot BÉRCZINÉ MARK A. /1971. p. 29./ alsó-triász; DANK V. /1963. p. 310./ a toppáni, CSONGRÁDI B.-né /1973/ a szegedi dolomitot felső-triász korúnak tartja. A Szegeden feltárt dolomitot BALOGH K. /1972/ és VÖLGYI L. /1972/ a középső-triász anizuszi omeletébe sorolják.

A területen feltárt dolomitok feltehetően azonos korúak. Az anizuszi omeletbe való besorolásukat a mecseki és észak-magyarországi triász képződményeihez való hasonlóságuk indokolja. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy a tótkomlói furásokkal feltárt sötétszürke, breccsás dolomit fölött, ősmaradványokkal igazolt, ladini képződmények következnek. A Tótkomlós-6. sz. furás sötétszürke agyagpalájából

*D a o n e l l a m o u s s a n i* Merian került elő, ami DANK V. /1963. p. 309./ szerint a ladini daonellás rétegekkel azonosítható.

A dolomitot /legnagyobb vastagságban/ S z e g e -  
d e n az 1., 2., 5. és 9. sz. furásban tárták fel. A  
9. sz. furásban közel 200 m vastagságban vált ismertté.  
Az 1. sz. furásban pedig 100 m vastagságban magfurás-  
sal harántolták. Fekvéje verfeni pala és homokkő, fe-  
dője pedig tortónai durvatörmelékös összlet. Erős, u-  
tólagos tektonikai mozgások következtében ez a sötét-  
szürke, fehér, dolomiterekkel hálózott dolomit brecc-  
sává morzsolódott. Az 1. sz. furás 2627--2629 m  
mélységekben G i o m o s p i r o l i a sp.-t tartal-  
maz.

Ö t t ö m ö s ö n a 2. sz. furásban -- az alsó-  
triász és a kréta rétegek között -- több mint 200 m  
vastagságban tárták fel a sötétszürke, breccsás szö-  
vetű, kalciteres dolomitot; ennek felső részéből  
BÉRCZI I. és BÉRCZINÉ MAKK A. /1969. p. 4./ kovaszi-  
vacs maradványokat említenek.

T o m p á n az 1., 1/a., 2. és 6. sz. furásban  
tárták fel a dolomitot, de egyik furásban sem harán-  
tolták át. Fedője minden esetben szarmata keru dolo-  
mitkonglomerátum.

Ide sorolható az Algyő-29. sz. furás 3502--3631  
m-ében feltárt, BÉRCZI I. és BÉRCZINÉ MAKK A. /1969.  
p. 9./ által sokáig helyéti--alsó-történetbe sorolt,  
sötétszürke dolomitreccsa is.

A Dél-Alföldön szerintünk felső-triász képződ-  
mény nem ismeretes.

b. J u r a

A Dél-Alföldön jura időszaki képződményeket kevés helyről ismerünk, s kizárólag annak ÉNy-i részén található. Ősmeradványban szegények, ezért rétegtani megítélésük idők folyamán sűrűn változott. Mostani besorolásukat a villányi jurához való közzetani hasonlóságokra alapozzuk. Véleményünk szerint a liász hiányzik, s a jurát csak a dogger és malm képviseli. A malmi rétegeket azonban egyetlen furás sem harántolta át; a dogger jelenlétét csak a helvét alaptörmelék dogger mészkőkavicsai sejtetik.

A felső-jura világos színárnyalatú mészkövet Jánosalmán, Rémen, Sükösdön és Eresztön mutatták ki. Legnagyobb /457 m/ vastagságban a R é m - 7. sz. furásban tárták fel. A mészkő világos sárgásszürke, helyenként vörös-, szürke- és barnafoltos, kalciteres, kristályos. Vékonycsiszolatából

Frondicularia sp.  
Crinoidea és  
Echinoidea töredékek

kerültek elő. Ide soroljuk a R é m - 5. sz. furás világos barnásszürke, kalciteres mészkövet is.

J á n o s h a l m á n a felső-jura csak a 8. sz. furás 622--643.5 m-éből ismert. A szürkéssárga, kalciteres mészkő csiszolata Frondicularia sp.-t tartalmaz.

A S ű k ő s d - 2. sz. furás barnásszürke, kal-  
citeres mészkővében ősmaradvány nincs.

E r e s z t ő n az 1. sz. furás 1973--2049.5 m-  
éből, a tortónai rétegek fekvéséből, világos sárgás-  
szürke, barnafeltos, üreges, calciteres, helyenként  
mikrobreccsás, máshol cooides mészkő került elő. Vé-  
konyeslszolatából KÖVÁRY J. /1965/ az alábbi ősmarad-  
ványokat határozta meg:

Mészalgák  
Textularia sp.  
Frenicularia sp.  
Nodosaria sp.  
Rebulus sp.  
Ophthalmidium sp.  
Retalia sp.  
Quinqueloculina sp.  
Miliolina  
Echinoidea-tüske  
Echinoidea-vázelen  
Crinoidea-nyéltagok.

Ezt a mészkövet JUHÁSZ Á. /1966. p. 430./ és KÖVÁRY J.  
/1965/ alsó-liasz korúnak tartja. Szantjelző ősmarad-  
ványok hiányában azonban ez nem igazolható.

A jura mészkövek fedője mindenütt tortónai üle-  
dék. Jura mészkőkavicsok a helvétii durvatörmelékes  
összletben is kimutathatók.

A M i s k e D-1. sz.furás 670--1110 m közötti  
helvétii kavicsanyagban dogger és mala kori kőzetdara-  
bok vannak. Egy 1100--1108.5 m közötti titon mészmár-  
ga kavicsból

Calpionella elliptica Cadisch és  
Calpionella alpina Lorenz

került elő. Találtak továbbá

Lenticulina sp.-t  
Granoidea-vázelemeket és  
Echinoidea-váztöredékeket.

Nem tartjuk jurabelieknek a CSIKY G. /1963/,  
DANK V. /1963. p. 311./, MAJZON L. /1959/ és JUHÁSZ  
Á.--CSONGRÁDI B.-né--MATYÓK I. /1969/ által liászba  
sorolt -- Bácsmadarason és Pusztamérgesen feltárt --  
sötétszürke mészkő, agyagmárga és homokkő rétegeket,  
valamint az Öttömös-2. sz. furás 1007--1171 m-éből  
ismert, BÉRCZINÉ MAKK A. /1971. p. 29./ által felté-  
telesen liásznak vett képződményt sem. Véleményünk  
szerint ezek mind a krétába tartoznak. Ugyancsak a  
krétához sorolható az Öttömös Ny-1. sz. furás sötét  
színű márga, mész márga és mészkő összlete is, ame-  
lyet KÖVÁRY J. /1971/ liász korúnak tart.

### c. K r é t a

Kréta üledékeket csak a Dél-Alföld nyugati ré-  
széről /Bácsmadaras, Csikéria, Pusztamérges, Öttö-  
mös, Csávoly/ ismerünk. Bőséges korjelző ősmaradvá-  
nyok alapján mind az alsó-, mind a felső-kréta ki-  
mutatható. Kréta kora vulkáni képződményeket nem  
ismerünk. Az ugravizsgálat a flis fáciesű felső-kré-  
ta jelenlétét nem igazolta. A DANK V. /1963. p. 314./  
és mások által flis fáciesűnek tartott üllési durva-



türmelőkes rétegek ui. -- a szegedi furások alapján -- az alsó-történelmi elemeket transzgressziós összletébe sorolandók.

### 1.c. Alsó-kréta

Az alsó-kréta csak Pusztamérgesen és Öttömösön mutatkozik. Területi elterjedése azonban jóval nagyobb lehet, hiszen a furások általában felső-kréta üledékekben álltak meg, amely alatt alsó-krétát is várhatunk. Ősmaradványaiból az apti és albai emelet volt kimutatható.

Ö t t ö m ö s ö n a 2., 3., 4., 5., 7. és Ny-1. sz. furások tártak fel alsó-kréta üledéket. Ezt egyedül a 2. sz. furás harántolta át, a többi alsó-krétában állt meg. Fedője a 2. és 3. sz. furásban felső-kréta, a 4. és 5. sz. furásban alsó-pannoniai, a 7. és a Ny-1. sz. furásban pedig miocén üledék.

A 2. sz. furásban az alsó-krétát /több mint 100 m vastagságban/ sötétszürke, fekete, kalciteros, kővületmentes, mészkőbetelepüléses mészmárga, márga és agyagmárga képviseli, ami alatt triász képződmények következnek. Ezt az összletet KÖVÁRY J. /1969/ és BÉRCZINÉ MAKK A. /1971/ liász korúnak tartja.

Legnagyobb vastagságban a 3. sz. furás 1540--2200 m-ében van feltárva, anélkül, hogy átfurták volna. Összletét sötétszürke--fekete, kalciteros mészkő alkotja, felső részén mészmárgával, amelynek ősmarad-

ványai KÖVÁRY J. /1971/ szerint az albai--cenoman átmenetet képviselik:

*Textularia chapmani* Lalicker  
*Glomospira charoides* /Jon. et Park./  
*Dorothia filiformis* /Berthelin/  
*Marginulina inaequalis* Rss.  
*Virgulina minuta* Cushman  
*Spiroplectamina* sp.  
*Gaudryina* sp.  
*Trochammina* sp.  
*Gavelinella* sp.  
*Lamarckina* sp.

Ez alatt 2120 m-ig az albai emelet következik:

*Archaeolithothamnium*  
*Orbitolina* sp.  
*Diptyocenus* sp.  
*Spiroplectamina* sp.  
*Valvulina* sp.  
*Lenticulina* sp.  
*Textularia* sp.  
*Lamarckina* sp.  
Miliolinák  
Echinoidea-tüske  
Echinoidea-vázrész.

Az összlet legalja az apti emeletet képviselheti:

*Glomospira* sp.  
*Spiroplectamina* sp.  
*Textularia* sp.

Itt az Orbitolinák teljes hiánya jellemző. Az összlet egészét BÉRCZI I. és BÉRCZINÉ MAKK A. /1969/ az albai emeletbe, később BÉRCZINÉ MAKK A. /1971. p. 30./ az apti--albai emeletbe sorolják. Ők még a fentieken kívül

*Orbitolina* cf. *conoides* Gras.-t  
*Cuneolina* sp.-t  
*Pithonella* sp.-t  
*Ticinella* sp.-t  
*Frondicularia* sp.-t  
és *Bulimina* sp.-t is kimutatnak.

A 4. /1328--1359 m/, 5. /1441--1500 m/ és 7. sz. /1404--1500 m/ furásokból sötétszürke, fekete, kalciteres mészkő és mészmárga került elő, sok apti--albai ősmaradvánnyal. A 7. sz. furásból albai omeletre jellemző ősmaradványok kerültek elő:

*Orbitolina concidea* Gras.  
*Orbitolina* aff. *concava* /Lamarck/

Innen az apti omeletből további foraminiferákat ismerhettünk meg:

*Spiroplectamina anceps* Rss.  
*Epistominina carpenteri* /Rss./  
*Vaginulinopsis* sp.  
*Ammodiscus* sp.  
*Lagena* sp.

A Ny-1. sz. furás 988--1250 m közti szakaszából előkerült szürke, sötétszürke, kalciteres, finomhomokos, kőzetlisztes, 10° rétegdőlésű márga, mészmárga és mészkő váltakezéből álló összlete korjelző ősmaradványt nem tartalmaz. A vékonycsiszolatban kiutatott *Ophthalmidium* sp. és *Fronicularia* sp. nem szintjelző. Ezért a kőzeteknek KÖVÁRY J. /1971/ által liászba való besorolását helyesbitenünk kell, és azt a hasonlóság alapján inkább az alsó-krétába kell helyeznünk.

A p u s z t a m é r g e s i terület 1., 2., és 3. sz. furásaiban MAJZON L. /1969/ és DANK V. /1963. p. 311./ liász kori képződményeket említ. Ezek, véleményem szerint, az Öttömösön feltárt alsó-kréta

képződményekkel egykorúak, és valószínűleg az albai emeletet képviselik. Rétegei sötétszürke és fekete, kalciteres, meredek, helyenként  $50^{\circ}$  dőlésű mészkőből, márgából és mészmárgából állnak. Fedőjük alsó-pannon. Ősmaradványok csak a 3. sz. furásból kerültek elő; /*Textularia* sp., *Quinquoleculina* sp., *Nonion* sp./ ezek azonban korbesorolásra alkalmatlanok. Alsó-krétába sorolásukat tehát csak a közottani hasonlóság indokolja.

Alsó-kréta rétegek áthalmazott darabjai több helyütt /Miskén, Kiskunhalason, Eresztőn, Harkán/ kimutathatók. Általában a helvétii durvatörmselőkes összletben jelentkeznek. Véleményem szerint az Eresztő-4. és Harka-2. sz. furások nem érték el az alaphegységet, hanem mezozóos, főleg alsó-kréta anyagu, helvétii breccsában fejeződtek be. A Harka-2. sz. furás sötétszürke, kalciteres agyagmárga- és mészmárgakavicsaiban tömegesen található kovássivacs vázalomok.

Összefoglalva megállapítható:

1. Öttömösön és Pusztamérgesen jura képződmények nem találhatók. Az eddig jurába sorolt képződményeket, korjelző ősmaradványok hiányában is, valamint közottani és települési viszonyai alapján, az alsó-krétába kell sorolni.

2. A területen az alsó-kréta apti--albai emelete van képviselve.

3. Az orbitolinás mészkő és mészmárga mikrobiofáciése a Villányi-hegység FÜLÖP J. /1966/ által kimutatott apti--albai kifejlődésével egyezik meg.

4. Az alsó-kréta alsó emeleteit és vulkáni képződményeit nem furták meg.

## 2.c. Felső-kréta

Felső-kréta üledékeket Bácsmadarason, Csikórián, ujabban pedig Öttömösön és Csávolyon tártak fel. Ős-maradványokból a szenen emeletet lehet kimutatni. A furások többsége a felső-krétában állt meg, azt csak Öttömösön furták át. Fedője általában miccén vagy alsó-pannóniai üledék.

A felső-kréta Csávolyon a legnagyobb vastagsága. Itt a történelmi rétegek alatt 1032--1587.5 m-ig /a talpig/ mutatható ki. Összletén belül elkülöníthető egy felső, 1480 m-ig tartó mészköves, és egy alsó aleuritós--márgás fácies. A mészkő és márga világosbarna, szürkésfehér és szürke színű, szilánkos törésű. Kalciterek nem tartalmaz. Ős-maradványokban gazdag, és ez KÖVÁRY J. /1972/ szerint maestrichti:

Archaeolithothamnium  
Globotrancana stuartiformis Dalbiez  
Globotrancana marginata /Res./  
Globotrancana arca /Cushman/  
Globotrancana stuarti /De Lepparent/  
Globotrancana bulloides Vogler  
Globotrancana contusa /Cushman/  
Globotrancana linnaeana /d'Orb./  
Globotrancana conica /White/

*Orbitoides media* /d' Archiac/  
*Archaeoglobigerina cretacea* /d' Orb./  
*Pithonella sphaerica* /Kaufm./  
*Pithonella ovalis* /Kaufm./  
*Calciisphaerula innominata* Bonet  
*Spiroplectammina baudouiniana* /d' Orb./  
*Reussella waestrichti* Lipnik  
*Cyroidinoides turgidus* /Hagenow/  
*Ataxophragmium varvabile* /d' Orb./  
*Pseudosiderolites heracleae* Arni  
*Buliminella gracilis* Vassil.  
*Buliminella angusta* Volosch.  
*Buliminella laevis* /Beissel/  
*Anomalina complanata* Res.  
*Anomalina santonica* Akimec  
*Gümbelina globulosa* /Ehrenberg/

Ezenkívül még számos foraminifera faj került elő.

Ö t t ö m ö s ö n a 2. és 3. sz. furásokban van felső-kréta. A 2. sz. furásban az alsó-pannóniai rétegek alatt /30 m/ sötétszürke, fekete, kalciteres márga található, amelynek alsó részén szürke márga- és mészkőtörmelekből álló breccsa helyezkedik el. A márga korjelző ősmaradványt ugyan nem tartalmaz, de KÖVÁRY J. /1969/ az átkristályosodott szivacsstük és a tömegesen jelentkező Radiolaria-maradványok alapján mégis liász korúnak tartja. A breccsa anyaga

*Fronicularia* sp.-t  
*Ophthalmidium* sp.-t és  
*Nodosaria* sp.-t

tartalmaz. Böven akad a törmelekből Crinoidea-váztörödékek is. A törmelekek az alsó-kréta krinoideás mészkővéből származhatnak, és a kóniaci transzgressziót jelzik.

A 3. sz. furásban -- alsó-pannóniai rétegek alatt -- közel 100 m vastagságban mutatható ki felső-

kréta üledék. Az összletet szürke, világosszürke, kal-  
citeres, homokos mészmárga alkotja, aminek felső ré-  
szén finomszemű, karbonátos kötésű homokkőesikok is  
kimutathatók. Szintjelző ősmaradványokat is tartal-  
maz, de

*Globotruncana* sp.  
*Globerotalides* sp.  
*Pullenia* sp.  
*Spirelectasma* sp.  
*Calcisphaerula* sp.

tartalma alapján mégis legvalószínűbben a szenenba so-  
rolható. Ezeket az ősmaradványokat csak az újvizsgá-  
lat tárta fel. Ez az oka annak, hogy a bezáró rétege-  
ket BÉRCZINÉ MAKÉ A. /1971/ az alsó-krétába, sőt koráb-  
ban a tertönba sorolta.

Az Öttömösi felső-kréta képződmények feltokban va-  
ló megjelenése az utólagos lepusztulás eredménye.

B á c s m a d a r a s o n a 3. és 5. sz. furás  
hatolt felső-kréta képződményekbe. Az 5. sz. furásban  
feltárt zöldesszürke, barnásszürke calciteres, homok-  
kő- és konglomerátum-betelepüléssel agyagsárga, márga,  
mészmárga és mészkő korát, Globotruncanák alapján a  
szenen emeletbe már CSIKY G. /1963/ és DANK V. /1963/  
is helyesen állapította meg. A szomszédos 3. sz. fu-  
rás hasonló kőzettani felépítésű összletét azonban  
tévesen sorolták liászba. A Brachiopoda-maradványok  
és Crinoidea-nyéltagok ui. azt nem indokolhatják. A  
szürke, sötétszürke, calciteres agyagsárga, mészmárga

és mészkő itt is tartalmaz homokkőbetelepüléseket. Közzetani összehasonlítás alapján tehát a felső-krétába tartozik.

C s i k é r i á n az 1. és 5. sz. furásban található felső-kréta. Az 5. sz. furásban szürke, világoszürke, helyenként barnás, zöldes és vörösfoltos agyagmárga, márga és mészmárga váltakozik finom-, közép- és durvaszemű homokkővel. Alján kvarckonglomerátum helyezkedik el, 25--30° dőléssel. A rétegek igen sok ősmaradványt tartalmaznak. MAJZON L. /1959/ szerint a szenon omeletet jelző Globotruncanák nagy számban mutathatók ki. Az 1. sz. furás fehéresszürke, zöldesszürke, 25° dőlésű, ősmaradványmentes agyagmárga és márga rétegekben fejeződött be. CSIKY G. /1963/ e rétegeket a miocénbe sorolta. A települési viszonyok alapján helyesebb azokat is a felső-krétába helyezni.

A P u s z t a m é r g e s - 2. sz. furásban feltárt kővületmentes márgának és mészmárgának felső-krétába való DANK V. /1963/ szerinti besorolását nem tartjuk megalapozottnak.

Áthalmazott felső-kréta képződmények, a terület miocén rétegeiben, több helyen kimutathatók. A helvétii összletben megtalálhatóak Bácsmadarason, Csikérián, Kunbaján, Miskén, Harkán, Eresztőn és Kiskunhalason.

Összefoglalva: a felső-kréta üledékei a transzgressziós törmelékes összlettől kezdve a partközeli



mész- és a parttól távolabbi, sokélytongori márga-,  
mészmárgakifejlődést is magukba foglalják.

#### 4. Miocén

Az Alföld déli részén eocén és oligocén koru me-  
denceüledékeket nem ismerünk. Az üledékképződés, a-  
károsak a Mecsekben, újra itt is csak a középső-mi-  
océnben indult meg. Bár a helvétii, a tortónai és a  
szarmata emeletek mindegyike kimutatható, általános,  
folyamatos üledékképződésről mégsem beszélhetünk. Az  
ujabb mélyfurási eredmények szerint ezen emeletek  
mindegyike önálló üledékképződési ciklusokat képvi-  
sel, amelyeket letarolás és diszkordancia választ  
el egymástól. Folyamatos üledékképződést csak Csá-  
volyon /torton--szarmata/ és Üllésen /szarmata--al-  
só-pannon/ tételezünk fel.

Eltérés mutatkozik továbbá területünk keleti és  
nyugati részének földtani felépítésében. Nyugaton al-  
só- és felső-helvétii, alsó- és felső-tortónai, vala-  
mint szarmata, a keleti területen pedig csak alsó-  
tortónai és szarmata üledékek fejlődtek ki.

Ezek az üledékek -- a szárazföldi fáciesek ki-  
vételével -- viszonylag sok, részben korjelző ősmá-  
radványt /kevés puhatestű és pollen mellett, sok fo-  
raminiferát és algát/ tartalmaznak. A mikrofauna

vizsgálatát MAJZON L. /1956--59/ és KÖVÁRY J. /1958--72/ végezte el. A miocén rétegekben KÖVÁRY J. /1968/ és KORECZNÉ LAKY I. /1969/ jól elkülöníthető szinteket mutattak ki. Ezen eredményeket felhasználva igyekszünk a terület miocén fejlődéstörténetének képét felvázolni.

A helvétii üledékképződés terresztrikummal kezdődik, majd édesvízi üledékekkel folytatódik. Végül -- folyamatos üledékképződéssel --, nagy vastagságu, tengeri rétegösszlet zárja a helvétii ciklust. Az összletből igen kevés ősmaradvány került elő, ezért szintezésénél a Mecsek-hegységi analógiát is figyelembe vettük.

A tortónai üledékképződést transzgressziós, durvatörmelékenes rétegek vezetik be, majd sokélytengeri--partközeli rétegek zárják le. Ezek szintezését KÖVÁRY J. /1968/ medencebeli és KORECZNÉ LAKY I. /1969/ Mecsek-hegységi foraminifera-vizsgálatai teszik lehetővé. Szerintük a tortónai rétegösszletet -- foraminiferák alapján -- elemeltekre, szintekre és fáciesekre lehet bontani. Ezekből a Dél-Alföldön mindenesetre elkülöníthető egy idősebb, alsó- és egy fiatalabb, felső-tortónai összlet.

Mind a helvétii, mind a tortónai rétegek vulkáni tufabetelepülést tartalmaznak.

Hazánk szarmata képződményeit általában a szovjetunióbeli alsó- és középső-szarmatával szokták párhuzamosítani /BODA J. 1971/. A hazai szarmata képződményeket

ujabban -- makro- és mikrofaunájuk alapján -- egy alsó és egy felső szintre igyekeznek bontani /KÖVÁRY J. 1968; BODA J. 1971/. A molluszkumok kis száma miatt tanulmányunkban a KÖVÁRY J.-féle foraminifera-szintezést vesszük alapul.

A miocén üledékek területi elterjedését és vastagságváltozásait a 4. ábra mutatja be.

#### a. Helvétii emelet

A helvétii emelet képződményeit csak a Dél-Alföld nyugati részén lehet kimutatni. A teljes helvétii üledékképződési ciklus képviselt. Elkülöníthető egy alsó-helvétii /szárazföldi--édesvízi/ és egy felső-helvétii /tengeri/ rétegsor. Az előbbi a déli és északi, az utóbbi csak az északi területrészekon mutatható ki.

##### 1.a. Alsó-helvétii szárazföldi--édesvízi képződmények

Terresztrikus képződményeket a déli országhatár mentén Katymár, Bácsmadaras, Kunbaja és Csikéria környékén, valamint a Miske B-1. sz. furásban tártak fel. Anyaguk durvaszemű konglomerátum és breccsa, amelyek törmelékanyagát a mezozoós és kristályos alaphegység lepusztulása szolgáltatta; betelepülésként vulkáni tüfák is jelentkeznek. A Miske B-1. sz. furásban a szárazföldi--édesvízi üledékek fokozatosan tengeri kép-

zödményekbe mennék át. A területen ez volt az első furás, mely bizonyítja, hogy a tengeri rétegek fekvője, törmelékes kifejlődésű, szárazföldi--édesvizi üledék.

A t e r r e s z t r i k u m egyes helyeken nagy vastagságu. A Bácsmadaras-2. sz. furás pl. 457 m-t haladt benne, anélkül, hogy teljesen harántolta volna.

A régebbi furásokból ősmaradvány nem került elő. Ujabban ERIVÁNNÉ HUTTER B. /1965/, a Miske D-1. sz. furás édesvizi rétegeiből, neogén sporomorphákat határozott meg.

A képződmények alsó-helvéti besorolását a mecseki analógia is indokolja.

B á c s m a d a r a s o n az 1., 1/a., 2. és 3. sz. furás tárt fel szárazföldi--édesvizi képződményeket. Az összlet tarka, vörös, szürke és zöld színű agyag, meszes agyag, kavicsos agyag, agyagmárga, ritkán márga és homokkő, valamint konglomerátum váltakozásából áll. Az 1/a. sz. furásban riolittufa is kimutatható. Az agyagos--karbonátos kötésű konglomerátum anyaga tulajdonképpen mezozoos kőzetekből áll, de előfordul idősebb kavics is. A kavicsanyagban kimutatható permiai vörös homokkő, triász dolomit, kréta mészkő, mészmárga és metamorf csillámpala, gneisz és kvarcit. Az összletet csak a 2. és 3. sz. furásokban harántolták át. Fekvése a 2. sz. furásban permiai, a 3. sz. furásban felsőkréta üledék.

**K u n b a j á n** a terresztrikus összletet mind a négy furás kimutatta. Az 1., 2., és 4. sz. furás /helvétii rétegek átharántolása után/ permii homokkőben és breccsában állt meg. Az összlet zömmel durvaszemű konglomerátumból áll, de betelepülésként tarka agyag és agyagmárga, ritkán homokkő is jelentkezik. A 3. sz. furás tufanyomokat is tartalmaz. A mezozoos és metamorf eredetű kavicsok mennyisége közel azonos. A 3. sz. furásban azonban /a konglomerátum alsó részén/ a dolomítkavicsok dominálnak. Az összletet a 4. sz. furásban pedig világosszürke, változó szemmagyságú homokkő képviseli, amely tulnyomórészt vörös homokkő- és szürke agyagmárgakavicsból álló konglomerátumba megy át.

**C s i k é r i á n** a terresztrikus képződményeket az 1., 2., 3. és 4. sz. furások érték el. Csak az 1. sz. furásban harántolták át, itt fekszik felső-kréta keru márga. A képződmény tulnyomórészt világos-, söt fehéresszürke homokkőből állt. A 2. és 3. sz. furásban konglomerátum képviseli, de az 1. sz. furásban riolittufa is kimutatható. A konglomerátum kavicsai a 2. sz. furásban kizárólag dolomítból, a 3. sz. furásban dolomítból, homokkőből és metamorfitekből állnak.

A Csikéria-1. sz. furás, CSIKY G. /1963. p. 21./ által helvétinek tartott, meredek dőlésű agyagmárgáját és márgáját /az 5. sz. furás alapján/ a felső-krétába soroltuk át.



M i s k é n a D-1. sz. furásban 1060 m-től a talpig, 1349 m-ig, szárazföldi és édesvízi üledékeket tártak fel. Az 1060--1215 m-es szakasz világosszürke, karbonátos kötésű, változó szemmagyságu, helyenként kavicsos, kőszéncsíkos homokkőből áll, s benne ritkán agyagmárga- és aleurit-betelepülések, felső szakaszán konglomerátum-, alsó szakaszán pedig breccsarétegek is előfordulnak. A barnásszürke agyagmárga lencsék is tartalmazó, 20--25° dőlésű, homokkő 1100.0--1108.5 m közti szakaszából KRIVÁNNÉ HUTTER E. /1965/ az alábbi sporemerphákat határozta meg:

*Laevigatosporites haardti* R. Pot. et Ven.  
*Reticuleidosporites* sp.  
*Inaperturopollenites hiatus* R. Pot.  
*Inaperturopollenites incertus foveolatus* Pf. et Th.  
*Pityosporites microalatus* /R. Pot./ Pf. et Th.  
*Pityosporites labdacus* /R. Pot./ Pf. et Th.  
*Triatriopollenites myricoides* /Kremp/ Pf. et Th.  
*Triatriopollenites rurensis* Pf. et Th.  
*Triatriopollenites coryphaeus microcoryphaeus* /R. Pot./ Pf. et Th.  
*Triporepollenites coryloides* Pf.  
*Subtriporepollenites simplex* /R. Pot. et Ven./ Pf. et Th.  
*Intratriporepollenites instructus* /R. Pot. et Ven./ Pf. et Th.  
*Polyporepollenites undulosus* /Wolff/  
*Tricolporepollenites pseudocingulum* /R. Pot./  
*Tricolporepollenites villensis* /Thoms/ Pf. et Th.  
*Tricolporepollenites cingulum pusillus* /R. Pot./ Pf. et Th.  
*Tricolporepollenites megacexactus exactus* /R. Pot./ Pf. et Th.  
*Tricolporepollenites microreticulatus* Pf. et Th.

A spora-pollenanyag korhatározó értéke jelentős. PLAN-  
DEROVÁ, E. /1971. p. 778--779./ a szlovákiai alsó-miocén-  
ben /eggenburgien/ a következő nálunk is előforduló ala-

kokat mutatta ki:

*Laevigatosporites haardti*  
*Inaperturopollenites hiatus*  
*Triatriopollenites rurensis*  
*Triatriopollenites coryphaeus microcoryphaeus*  
*Subtriperopollenites simplex*  
*Intratripelopollenites instructus*  
*Polyperopollenites undulosus*  
*Tricolperopollenites pseudocingulum*

Ugyancsak PLANDEROVÁ, E. /1967. p. 269--271./ a délszlovákiai felső-helvétiben /kárpátien/ az alábbi, eggenburgienből a kárpátienbe áthuzódó, itt is jelentkező alakokat mutatta ki:

*Triatriopollenites rurensis*  
*Triatriopollenites coryphaeus microcoryphaeus*  
*Subtriperopollenites simplex*  
*Polyperopollenites undulosus*  
*Tricolperopollenites pseudocingulum*

Csak a kárpátienben jelentkezik:

*Tripelopollenites coryloides*

A Serényfalva 2. sz. furás alsó-miocénjéből /eggenburgien/ KEDVES M. és SIMONCSICS P. /1973/ még az alábbi -- nálunk is található -- formákat mutatta ki:

*Pityosporites labdacus*  
*Tricolperopollenites cingulum pusillus*  
*Tricolperopollenites microreticulatus*

Tehát a kárpátienben már nem jelentkezik:

*Laevigatosporites haardti*  
*Inaperturopollenites hiatus*  
*Intratripelopollenites instructus*  
*Pityosporites labdacus*  
*Tricolperopollenites cingulum pusillus*  
*Tricolperopollenites microreticulatus*

A *Tripelopollenites coryloides*t eddig csak a kárpátienből ismerték. Feltehető azonban, hogy már az ott-nangienben megjelenik.

Ezek alapján valószínűnek látszik, hogy területünk szóbanforgó képződményei az alsó-helvéti alemeletet /az ottaangient/ képviselik. Ez annál is valószínűbb, mert képződményeink fedőjében foraminiferákkal igazolt alsó-történeli /bádoni/ rétegek települnek.

A konglomerátus és breccsa anyaga: jura és kréta kora márga, mészmárga, mészkő, homokkő, ritkán tüzkkő. A kavicsanyagból előkerült ősmaradványok:

*Calpionella elliptica* Cadisch  
*Calpionella alpina* Lorenz  
*Pithonella* sp.  
*Dentalina* sp.  
Spumellariák.

Az 1195.5--1201.0 m közötti szakaszt kavicsos homokkő, homokkő, kőszenes homokkő, márga, agyagmárga és aleurit sűrű váltakozása építi fel, amiben a fokozatos átmenetek és a rétegzettség<sup>1</sup>ől kivethető. A vöröses barnás-szürke, rétegzett, 60° dőlésű agyagmárga és aleurit elsősorban mészkőkavicsokat is tartalmaz. Az aleurit a mag alsó részén fokozatosan finom-, közép- és durvaszemű, végül kavicsos homokkőbe megy át.

A furás 1215--1349 m közötti szakaszában vöröses-barna agyag és agyagmárga váltakozik üledékes breccsa-rétegekkel. A breccsa vörösesbarna, agyagos kötésű, durvaszemű. Kőzetanyaga túlnyomórészt mezozóos márga, mészmárga és mészkő; ritkábban homokkő, gránit, tüzkkő és kvarcit. A türmelék ősmaradványt nem tartalmaz. Az agyag- és agyagmárga-rétegekből ellenben szivacsstülk kerültek elő.



Az alsó-helvéti rétegekhez sorolható a K a t y -  
m á r - l. sz. furásban 225.0--301.4 m között feltárt,  
de át nem barántolt, tarka agyag, homokkő és konglome-  
rátum is.

Módosítanunk kell P u s z t a m é r g e s e n a  
4. és 5. sz. furásban feltárt mészhomokkő és konglome-  
rátum korát. Ezeket a rétegeket CSIKY G. /1963. p. 22./  
az alsó-pannon alapkonglomerátumhoz sorolta, BARK V.  
/1963. p. 315./ pedig az alsó-helvétibe helyezte, holott  
kifejlődésük a keletiből származásának felel meg.

A b a j a i furásból VADÁSZ E. /1960. p. 330./  
alsó-helvéti üledékeket is említ, azzal a megállapítás-  
sal, hogy az Alföld déli részén a miocén várható alaku-  
lásának a Mecsek-hegységi kifejlődést kell követnie.  
Ez a feltevés általában ugyan helyesnek mutatkozott,  
azonban a Baján feltárt lithothamniumos, törmelőkes  
összetét mégis tortónainak kell minősítenünk.

Az alsó-helvéti rétegek fedője Katymáron, Bácsma-  
darason, Kumbaján, és Csikérián minden esetben alsó-pan-  
noniai üledék, Miskén ellenben felső-helvéti tengeri  
rétegsor.

## 2.a. Felső-helvéti tengeri képződmények

A miskői és kiskunhalasi újabb furások, sokáig vi-  
tatott koru, nagy vastagságú, durvatörmelőkes, pelites-  
pezammitos rétegeket tártak fel. E képződményekből és-  
maradvány nem, vagy csak kis számban került elő, s azok

is ritkán korjelzők. Ezen üledékeket a Mecsek-hegység-  
ből ismert tengeri helvétivel tartjuk azonosoknak, ame-  
lyek a Duna--Tisza középső részén húzódnak át. A mecse-  
ki kifejlődéstől való eltérésüket csupán a tufák és tu-  
fitok kisebb vastagságban való fellépése jelzi.

A Harkán és Eresztőn feltárt üledékek, részben kö-  
zettani hasonlóságuk, részben ősmaradványaik alapján,  
szintén a helvétii emeletbe sorolhatók.

A tengeri helvétii rétegek Miskén a helvétii szá-  
razföldi--édesvízi rétegekre, Kiskunhalason ellenben  
mezezős aljzatra települtek.

Legjellemzőbb kifejlődésük **K i s k u n h a l a -**  
**s o n** található. Mind az öt furásban észlelték, de  
csak a 2. sz. furásban harántolták át őket; itt fekvő-  
jük verfeni agyagpala. Legnagyobb vastagságban a 4. sz.  
furásból ismertek, ahol a 3000 m-es talpmélységig, 1860  
m vastagságban tárták fel. Fedőjük mindenütt alsó-tor-  
tónai üledék.

A nagyvastagságú összletben az üledékképződési cik-  
lus transzgressziós, nyíltvízi és regressziós szakasza  
jól elkülöníthető.

A 4. sz. furás felső 210 m-e regressziós jellegű  
homokkőből és konglomerátumból áll. Ez lefelé fokoza-  
atosan /1650 m vastagságban feltárva/ nyíltvízi kifej-  
lődésű -- a mecseki aljzattal azonosnak vehető -- szürke  
agyagmárga-, márga-, és alauritösszletbe megy át, amely

ritkán homokkő- és konglomerátum-csikkokat is tartalmaz. Az összlet középső részén riolittufa- és tufit-betelepülések is kimutathatók.

A 2. sz. furásban mindhárom fácies kimutatható. Az alsó szakasz -- 200 m vastagságban -- partközeli, transzgressziós jellegű, csillámpala- és gneisz-anyagu konglomerátumból és breccsából áll. Erre települnek -- 280 m vastagságban -- a nyíltvízi kifejlődésű agyagmárga-, aleurit- és homokkő-rétegek. Legfelül 370 m vastagságú, metamorf anyagu breccsa és konglomerátum helyezkedik el, melynek alsó szakaszán mezoóos mészkő- és homokkőkavicsok is előfordulnak.

A 3. sz. furás kizárólag a nyíltvízi faciést tárta fel. Az 1. és 5. sz. furás nyíltvízi képződésmélyekben állt meg, de felső szakaszában a regressziós törmelékes összlet is kimutatható. Az 1. és 3. sz. furásban tufa- és tufit-csik is jelentkezik.

A kőzetek kevés ősmaradványt tartalmaznak. A foraminiferák közül *Globigerina* sp. és *Bolivina* sp. fordul elő. Gyakorik a halpikely-maradványok.

A rétegdőlés a mélység növekedésével egyre meredekebb. A rétegsor tetején jelentkező 5°-os rétegdőlés az összlet alján 15--25°-ra növekszik. A kőzetekben áramlási nyomok is kimutathatók. A 4. sz. fu-

rás agyagmárgájában és alouritjában homok fedések és terhelési zsebek találhatóak.

Miskén a lemélyült négy furás közül csak a D-1. sz. furás harántolt helvétai keru tengeri képződményt, nagy /462 m/ vastagságban. Ez az édesvizi rétegekből fokozatosan fejlődik ki. Tortónai keru törmelékös rétegek fedik. Az összleten belül itt is elkülöníthető a helvétai ciklus nyíltvizi és regressziós szakasza.

A regressziós szakaszt 598—836 m között harántolták. Tulnyomórészt szürke konglomerátumból és kavicsos homokkőből áll. A kavicsok anyaga főleg kréta keru mészmárga és mészkő, valamint gneisz, kvarcitpala, gránitgenisz, epigneisz és metamorf homokkő. A mészmárgakavicsokból kevés, kréta keru foraminifera /Globotruncana sp./ került elő. A regressziós szakasz legfelső, 28 m-es részét, kréta keru mészmárga és márga /max. 20 cm szemnagyságu/ breccsája alkotja.

A nyíltvizi kifejlődés 836 m-től 1060 m-ig tart, és szürke agyagmárga, alourit, homokkő és konglomerátum váltakozásából áll. A homokkő szürke, világosszürke, karbonátos kötésű, általában finom-, néhol durvaszemű, kavicsos. A konglomerátumot kizárólag mezozoos kőzetek kavicsai alkotják. A márga-, mészmárga-, mészkő- és homokkőkavicsokból krétára és jurára utaló

Calpionella alpina Lorenz  
Glomospira gordialis /Jon. et Park./  
Lenticulina sp.  
Lagena sp. és  
Crinoidea-váztöredékek

kerültek elő. A pelites tagokban Radiolariák és szivacsstük mutathatók ki.

A helvéti emeletbe sorolhatók azok az E r e s z t ő n és H a r k á n feltárt rétegek is, amelyeket részletesen alább ismertetünk. Ezek egyrészét egyes szerzők /pl. JUHÁSZ Á. 1966. p. 432./ alsó-kréta korúnak tekintik. Ezzel szemben, véleményünk szerint, a kiskunhalasi helvéti rétegekkel azonosíthatók, ezért a helvéti emeletbe való sorolásuk indokolt.

E r e s z t ő n a 4. sz. furásban, a tortónai képződmények alatt, a 2029 m-es talpig, 310 m vastagságban tárták fel a valószínűleg regressziós fáciesbe sorolható breccsát. Ennek kötőanyaga vörös színű, homokos, agyagos, permi homokkő-törmelék, a kőzetanyaga pedig mezezős homokkő, mészkő, mészmárga, márga, tüzskő és paleozóos kvarcit. Ősmeradványt nem tartalmaz.

H a r k á n két furásból ismeretes helvéti üledék. Legnagyobb vastagságban a 3. sz. furás tárta fel. Itt, 2500 m-es talpmélységig, 427 m vastagságban hártolták. A képződmény átmenetet alkot a partközeli és nyíltvízi fáciesek közt. Szürke agyagmárga, alcurit és homokkő váltakezéséből áll, ritkán konglomerátum-

és mészmárga-csíkokkal. Alján mezozóos anyagu breccsa-  
betelepülés van. Az egyik homokkő-rétegben tufanyomok  
is kimutathatók.

A breccsa őssaradványt nem tartalmaz. A politos  
anyagból viszont részben kerülő foraminiforák kerül-  
tek elő, melyek a következők:

*Rotalia beccarii* /L./  
*Rotalia beccarii* var. *papillosa* Brady  
*Nonion umbilicatum* /Montagu/  
*Nonion soldanii* /d'Orb./  
*Nonion* sp.  
*Plectina* cf. *ruthenica* /Res./  
*Rebulus* sp.  
*Bolivina* sp.  
*Bulinina* sp.  
*Uvigerina* cf. *graciliformis* P.--T.  
*Triloculina trigenula* Lamarck  
*Gavellinella* sp.  
*Textularia* sp.  
*Quinqueloculina* sp.  
*Elphidium* sp.  
*Cibicides* sp.  
*Cornuspira* sp.  
*Globigerina bulloides* d'Orb.  
*Globigerina* sp.  
*Spiroplectammina* sp.  
*Spiroloculina* sp.  
*Amobaculites* sp.

A 2070--2075 m közötti agyagmárgájából

*Potamides* /*Pirenella* / cf. *maro-*  
*vicus* R.H. került elő.

A 2302--2305.5 m közötti agyagmárgájából KRIVÁNNÉ

HUTER E. /1965/ az alábbi sporemorphákat határozta meg:

*Inaperipollenites hiatus* /R. Pot/ Pf. et Th.  
*Pityosporites microlatus* /R. Pot/ Pf. et Th.  
*Pityosporites labdacus* /R. Pot/ Pf. et Th.  
*Pityosporites alatus* /R. Pot/ Pf. et Th.  
*Subtripropollenites simplex* /R. Pot. et Ven./  
Pf. et Th.  
*Triplipropollenites cingulum fusus* /R. Pot./  
Pf. et Th.

A csekély számú forma korhatározó értéke itt is jelentős. Az áthuzódó alakok mellett kimutatható a *Subtriperepollenites simplex* is, amely PLANDEROVÁ, E. /1967. p. 269./ szerint a délszlovákiai felső-helvéti /kárpátián/ rétegek egyik jellemző formája. A *Pityosporites labdacus* és a *Tricolporepollenites cingulum fusus* a paleogénből áthuzódó alaknak tekinthető. E két forma kimutatható a Sorényfalva-2. sz. furás alsó-miocénjében /eggenburgien/ is.

A már ismertetett megfigyelések alapján /Miske D-1. sz. furás alsó-helvéti sporomorpháinak vizsgálata/ a pollenanyag itt is kifejezetten a helvéti korszak, annak is felső részét képviseli. Az összletet rétegtani helyzete és foraminifera-tartalma alapján KÖVÁRY J. /1968. p. 53./ is a felső-helvéti elemekbe sorolja.

A 2. sz. furás, az egymást váltó agyagmárga-, aleurit- és homokkő-rétegek átfurása után /2054--2109 m/, kréta kora agyagmárga, márga és mészmárga darabokból álló breccsában /2150 m-ben/ fejeződött be. A mezezős anyagból mész- és kovaszivacsstülk kerültek elő. Fedőrétegek mindkét esetben tertónai üledékek.

BÉRCZINÉ NAKK A. és BÉRCZI I. /1969. p. 9./ az Algyőn /18. sz. furás breccsája, 26. és 29. sz. furás konglomerátuma/, Kiskundorozsmán /1. sz. furás breccsája/ és Öttömösön /1. sz. furás kvarchomokkőve/ jelent-

kező, ősmaradványmentes, durvatörmelékes összlet alsó szakaszát a helvétii emeletbe, felső részét pedig az alsó-törtónaiba sorolták. Ezeket a rétegeket -- a szegedi eredmények alapján -- kizárólag alsó-törtónai koruaknak tartjuk.

### b. Törtónai emelet

Dél-Alföld törtónai képződményei nagy elterjedésűek. Az országhatárral szomszédos katymári--csikériai, valamint a kelebiai és ásetthalmi szerkezet kivételével mindenütt kifejlődött. A keleti területen csak alsó-törtóna, a nyugati területen viszont alsó- és felső-törtóna található. Ezek üledékei partközeli és mélyebbvízi rétegekből állnak. Az üledékképződési ciklus transzgressziós, sekélytengeri és regressziós szakasza kimutatható. A regressziós szakasz üledékei keleten lepusztultak. Nyugaton viszont csak részben pusztultak le, egyes területrészekon, pl. Sükösdön és Jánoshalmán, kimutathatók. Csávolyon a szarvata és törtónai rétegek között folyamatos üledékképződést tételezünk fel.

A törtónai rétegek a helvétiihez viszonyítva kis vastagságúak. Legnagyobb, 300--400 m vastagságban Szegeden, Kiskundorozsmán és Üllésen található.



Átlagvastagságuk 100—200 m, az alaphegység magasabb részeiről azonban hiányoznak. A furások a tortont általában átharántolták, egyes területrészekon, pl. Üllésen és Ferráskuten, azonban benne álltak meg. A tortonban helyenként vulkáni működésnyomok mutatkoznak.

A tortónai rétegek keleten közvetlenül a medencealjzatra, nyugaton rendszerint helvétai rétegekre települtek. Fedőjük szármata vagy alsó-Pannóniai üledék.

A tortónai képződmények — a durvatörmelékes fácies kivételével — igen sok korjelző ősmaradványt tartalmaznak /1. táblázat/. Elkülönítésük tehát megoldható.

A tortónai emelet<sup>et</sup> foraminiferák alapján KÓVÁRY J. /1968. p. 49—50./ három részre /alsó-, középső- és felső-torton/, KÖRECNÉ LAKY I. /1969. p. 35—41./ két részre /alsó- és felső-torton/ bontotta. Ezen belül több szintet és faciést különböztettek meg.

A magyarországi miocén részletes, minden előfordulásra kiterjedő, vizsgálata és szintezése mindeddig nem történt meg. Így általános érvényű azonosítást nem végezhattünk. KÖRECNÉ LAKY I. /1971. p. 227./ is kijelenti, hogy a Mezők-hegységben vizsgált plankton foraminiferák alapján történő tortónai szintezést csak kísérletnek tekinti, ami távolabbi azonosításra még aligha alkalmas; a kérdés végleges, általános érvényű

megoldásához tehát további, kiterjedt vizsgálatok szükségesek.

Tanulmányunkban elsősorban a Keleti-Mecsek történelmi rétegeinek KOBECZNÉ LAKY I. /1969. p. 35-41./ által eszközölt foraminifera-szintezésére támaszkodunk, de figyelembe vesszük KÖVÁRY J. /1968/ eredményeit is. KOBECZNÉ LAKY I. szerint -- aki eredményeit a szomszédos országok /Bécsi-medence, É-Erdély, K- és Ny-Szlovákia és Jugoszlávia/ történelmi rétegeinek szintezésével is egybevetette -- a történelmi emeletet alsó- és felső-történelmi alemeletre és ezeken belül öt szintre tagolhatjuk. Ezek alulról felfelé haladva a következők:

Medencebeli kifejlődésben

- |                                  |   |                  |
|----------------------------------|---|------------------|
| 1. Globigerinás--orbulinás szint | } | Alsó-történelmi  |
| 2. Lagenidás szint               |   |                  |
| 3. Retaliás szint                |   |                  |
| 4. Spiroplectamminás szint       | } | Felső-történelmi |
| 5. Buliminidás szint             |   |                  |

Partmenti kifejlődésben

1. Alsó lajtaösszlet /amphisteginás--heterosteginás szint/
2. Felső lajtaösszlet /boreliszes--dendritinás szint/

A Duna--Tisza köze déli részén a lajtaösszlet két foraminifera szintjének egy szelvényben való előfordulása nem ismeretes. Kiskunhalason és Csávényen azonban tanulmányozható az alsó- és felső-torton medencebéli szintjeinek egy furási szelvényben való előfordulása. Ennek ellenére a rotaliás szint kivételével minden szint megtalálható.

Vizsgálatainknál a területenkénti értékelést követjük, függetlenül attól, hogy ott a történelmi rétegek melyik alemelete vagy szintje található.

1.b. A keleti területrész alsó-történelmi képződményei

Az üledékképződés transzgressziós jellegű, durvatörmelékes összlet lerakódásával indul, mely a fedő felé -- fokozatos átmenettel -- sekélytengeri kifejlődésbe megy át.

A durvatörmelékes összletet Szegeden, Algyőn, Kiskunrozsán és Üllésen tárták fel. Rétegeik Algyőn kristályos, Szegeden, Kiskunrozsán és az Üllés DK-i területrészen triász és karbon /?/ aljzatra települnek. Az Üllés központi területen nem furták át, az Üllés-2. sz. furás 2535 m-ben ebben a képződményben állt meg.

Egyes helyeken viszonylag nagy vastagságú törmelékes összlet halmozódik fel, amely Üllésen és Szegeden

den 250 m vastagságot is elér. A képződmény tulnyomórészt breccsából és konglomerátumból, kisebbrészt homokkőből áll. Kőzettani összetételük változó, kavicsaik az aljzat lepusztulási törmelékéből kerültek ki.

A rétegekből csak kevés ősmaradvány került elő, azok csak olvétve korjelzőek.

A s e k é l y t e n g e r i ö s s z l e t Szegeden, Algyőn, Kiskundorozsán, Üllésen és Ferráskuten található. Meredek dőlésű rétegeit Üllés és Ferráskut kivételével átfurták. Fedőjük szarmata vagy alsó-pannóniai üledék.

A rétegek vastagsága lényegesen kisebb, mint a törmelékes összleté, mert nagyrészüik lepusztult, s csak ritkán ér el 100--200 m-t. Agyagmárga, aleurit, és homokkő sűrű váltakozásából állnak; betelepülésként konglomerátum, agyag, márga, mészmárga és tufa is jelentkezik.

Az üledékek igen sok korjelző ősmaradványt tartalmaznak. A foraminifera-tartalom alapján az alsóterten globigerinás--orbulinás és amphisteginás--heterosteginás szintjei több furásban kimutathatók. Lithothamniumok a törmelékes és a partközeli--sekélytengeri üledékekben egyaránt jelentkezőnek.

#### 1.b.a. Durvatörmelékes képződmények

A durvatörmelékes összlet A l g y ő n csak a 26., 28. és 29. sz. furásokból ismert.

A 26. sz. furás -- a kristályos alaphegységre települve -- 3262--3400 m között tárta fel a törmelékes összletet. A konglomerátum felső része középső-triász dolomtkavicsokból áll, az alsó részén azonban a dolomtkavicsok mellett -- alárendelt mennyiségben -- mészkő és metamorf anyagu kavicsok is előfordulnak.

A 28. sz. furás, 2760--2775 m között, metamorf anyagu alapbreccsát és konglomerátumot tárt fel.

A 29. sz. furás vékony, dolomtkavicsokból álló alapkonglomerátuma fekezetosan sekélytengeri rétegekbe megy át. Feküjét középső-triász dolomitbreccsa alkotja.

S z e g e d e n az eddig mélyült öt furás közül csak a 2., 7. és 9. sz. furásban vettek magot a képződményből.

A középső-triász dolomitra vagy a werfeni rétegekre transzgradáló tortónai tenger legidősebb üledéke itt vegyes anyagu /középső-triász dolomit, werfeni homokkő és pala, kvarcit, csillámpala/ a l a p b r e c c s a, amit csak a 7. és 9. sz. furások tártak fel /BALOGH K. 1973. p. 4/. Erre felfelé finomodó -- már homokkő-rétegeket is tartalmazó -- k o n g l o m e r á t u m települ, amelynek kavicsanyagában a középső-triász dolomit uralkodik. A felsőbb szakaszban már foraminiferákat és lithothamniumokat észleltek. Az összlet fedőrétegei sekélytengeri üledékek.

A törnelékes összlet a 2. sz. furásban 2665--2698 m között helyezkedik el, és benne konglomerátum, homokkő és kavicsos homokkő váltakozik. A közép- és durvaszemű konglomerátumot dolomithomokkő cementezi. Zömme 2--5 cm-es, az alsó részen inkább 10 cm-es dolomithavicsok alkotják. Ritkán kisebb kvarcit- és verfeni vörös homokkőkavicsok is előfordulnak.

A 7. sz. furásban /2770--2873 m között/ alapbreccsát és középszemű konglomerátumot tártak fel, mely tezején homokkő- és kavicsos homokkő-betelepüléseket tartalmaz. A csak kissé koptatott kavicsok ritkán érik el az 5 cm-es nagyságot. A konglomerátum vegyes anyagu kavicsokból áll, de alsó részén a középső-triász dolomithavics dominál. A dolomit mellett verfeni homokkő, kvarcit és egyéb metamorf anyagu kavicsok fordulnak elő.

A 9. sz. furásban közel 250 m /3007--3255 m/ vastagságban észlelték a törnelékes összletet. Itt az alapbreccsára durva- és középszemű konglomerátum települ. A homokos--karbonátos kötőanyag mellett, az összlet felsőbb szakaszán, finomszemű, csillámos aleurit is kimutatható. A kavicsok anyaga a mélység függvényében változik. A kavicsok nagyrésze középső-triász dolomit, azonban az összlet felső részén dolomithavics mellett verfeni homokkő- és agyagpala-, valamint kvarcithavics is található.

A törmelőkes összlet feksze a 2. és 9. sz. furásban középső-triász dolomitbreccsa, a 7. sz. furásban werfeni homokkő és agyagpala.

Kiskundorozsmán az 1., 3. és 4. sz. furásban kimutatható az alsó-torton törmelőkes összlete, alapbreccsával, homokkővel és konglomerátummal.

Az 1. sz. furás /3296--3462 m/ durvaszemű, csillámpalából és werfeni vörös homokkőből álló alapbreccsájára kis vastagságú, durvaszemű homokkő és konglomerátum települ. A fekszt kristályos alaphegység alkotja.

A 3.sz. furás 3164 m-től a talpig /3239,3 m/ tartalmazta a törmelőkes összletet. Ez túlnyomórészt homokkőből áll, s konglomerátum csak betelepülésként fordul elő. A konglomerátumot kvarc- és kvarcit-, kisebbrészt mészkő- és csillámpalakavicsok alkotják. A homokkőből *Globigerina bulboides* d'Orbigny, *Globigerina* sp. és *Globigerinoides* sp. került elő.

A 4. sz. furás 2844-3012. m között tárta fel a konglomerátum összletet, mely az alsó részén aleurit-csikokat tartalmaz. A konglomerátumot aleurit kötésű, kvarc-, kvarcit- és csillámpalakavicsok alkotják. A fekszt karbon /?/ koru, metamorfittbreccsa.

Az Üllés DK-1. sz. furás törmelőkes összlete 3398--3482 m között -- a werfeni rétegekre települve -- található. Az összletet homokkő kötésű kvarc-, kvarcit- és csillámpalakavicsokból, valamint törmelőkből álló breccsa, konglomerátum, felső részén pedig homokkő alkotja. A tör-

melékes anyag felfelé fokozatosan finomodik, a durva konglomerátum finomszemű homokkőbe megy át.

Át kell minősítenünk egyes, az üllési területéről származó, törmelékes kőzetek korát is. Az Üllés-2. sz. furásban feltárt, ősmaradványmentes, durvatörmelékes konglomerátumot DANK V. /1963. p. 313--314./ s később mások is, felsőkréta flis üledéknek minősítették. A szegedi furások alapján azonban célszerű ezen üledékeket is az alsó-törtön törmelékes összletébe sorolni.

Ü l l é s e n a törmelékes összletet a 2., 9. és 12.sz. furások tárták fel. Egyik helyen sincs átfurva. A 2. sz. furásban 2308--2535 m, a 9. sz. furásban 2150--2260 m, a 12. sz. furásban pedig 2250--2280 m között található. Mindhárom furásban durvaszemű konglomerátum alkotja, azonban a 2. sz. furásban, az összlet alsó részén, aprószemű konglomerátum, finomszemű homokkő és préselt agyag-betelepülés is kimutatható. A gyengén koptatott kavicsok mérete általában 5--10 cm között változik. A kavicsok anyaga sötétszürke kvarcit, fehér kvarc, werfeni vörös homokkő és zöldesszürke csillámpala.

Összefoglalva megállapítható, hogy a glebigerinás--orbulinás szintbe fokozatosan átmenő durvatörmelékes összlet a törtónai emelet legalsó tagjának tekinthető.

#### 1.b.b. Sekélytengeri képződmények

A l g y ő n a törtön sekélytengeri kifejlődése a 6., 21. és 29. sz. furásokban volt kimutatható. A 6. sz.



furásban 3140--3265 m, a 21. sz. furásban 3234--3330 m, a 29. sz. furásban pedig 3268--3480 m között találták. A 6. és 21. sz. furás ebben a képződményben állt meg; a 29. sz. furásban a durvatörmelőkes összletből való fokozatos kifejlődését észlelték. Mindhárom furásban szarmata rétegek fedik. Az összlet agyagmárga, aleurit, ritkán homokkő és konglomerátum váltakozásából áll. A konglomerátum anyaga tulnyomórészt középső-triász dolomit, ritkán metasorfit.

A rétegek sok foraminiferát tartalmaznak. A KORECZNÉ LAKY I.-féle foraminifera-szintek elkülönítése megoldható. Az alsó-történ globigerinás szintje pl. 29. sz. furás alsó részén jelentkezik.

A 29. sz. furás felső szakaszában, valamint a 6. és 21. sz. furásban az amhisteginás--heterosteginás szint mutatható ki. Ezenkívül lithothamniumok, echinoidea-váz-töredékek és bryozoák is előfordulnak.

S z e g e d e n minden furásban megtalálható. Legtipusosabb kifejlődését a 9. sz. furás /2904--3007 m között/ tárta fel. Ez az összlet agyagmárga, aleurit és homokkő sűrű váltakozásából áll. Ide sorolható a 2. sz. furás -- 45 m vastagságban barántolt -- márgája, mészmárgája és aleuritja is. Hasonló kifejlődésű az 1. és 7. sz. furásokból, 10--20 m vastagságban, megismert üledék is. Az 5. sz. furásban a sekélytengeri rétegek partmenti fáciesét lehet kimutatni. A 2639--2696 m között át-

furt összletet zömmel lithothamniusos konglomerátum alkotja. Tetején -- a 2640--2652 m közti mag tanúsága szerint -- már finomabb üledék helyezkedik el. Itt a konglomerátum mellett aleurit-, homokkő-csikos aleurit-, márga-, homokkő- és kavicsos homokkő-rétegek is akadnak. A közép- és durvaszemű konglomerátumot kvarc-, kvarcit-, csillámpala- és dolomitkavicsok alkotják. A konglomerátum kötőanyaga erősen aleurites.

A sekélytengeri rétegek itt is fokozatos átmenettel települnek a törmelékes összletre. Az 1. sz. furásban a fekü középső-triász dolomitbreccsa. A fedőképződmény minden esetben alsó-pannóniai üledék.

K i s k u n d o r o z s m á n csak két furásban található, a 3. sz. furásban valószínűen lepusztult.

Az 1. sz. furás alsó-tortonját 3107--3296 m között harántolták. Homokkő-csikos aleurit képviseli, ami az 5 db magfurásból előkerült korjelző foraminiferák alapján a globigerinás--orbulinás szinttel azonosítható. A 4. sz. furásban /2706--2844 m között/ aleurit, agyagmárga és márga fáciesű összlet fejlődött ki, ami ősmaradványt nem tartalmaz.

A sekélytengeri képződmények /mindkét esetben/ a durvatörmelékes konglomerátumból fokozatosan mennek át a finomszemű üledékekbe, mint ahogy azt az 1. sz. furásban is észleltük, ahol a konglomerátumra, durvaszemű homokkő, majd aleurit települ. A fényes csuszási felü-

letekkel átjárt rétegek dőlése  $50^{\circ}$ -ot is eléri. Fedőjük alsó-pannóniai mészmárga.

Ü l l é s e n valamennyi /1., 2., 3., 4., 6., 7., 8., 9., 10. és 12. sz./ furásban a sekélytengeri rétegek is kimutathatók. Az üledék agyag, agyagmárga, márga, mészmárga, aleurit, homokkő és konglomerátum szélsőséges váltakozásából áll. A 2., 9., és 12. sz. furásokban a durvatörmelékű összlet egyre finomabb része -- finomszemű konglomerátum, majd durva- és finomszemű homokkő -- a sekélytengeri összlet alján, mint átmeneti üledék jelentkezik. A többi furás ebben az átmeneti zónában állt meg. Legnagyobb, 130 m vastagságban, a 8. sz. furásban /2370--2500 m/ található. A 6. és 8. sz. furásokban tufanyomok jelentkeznek. A rétegek itt is meredek / $15$ -- $40^{\circ}$ / dőlésűek. Fedőjük szarmata mészmárga.

A képződmények ősmaradványtartalma igen gazdag. A foraminiferák az alsó-történ globigerinás szintjét jelölik. G l o b i g e r i n á k mellett, több furásban, természetesen U v i g e r i n á k, B u l i m i n á k és B o l i v i n á k is jelentkeznek, ezek pedig inkább a felső-történai rétegek buliminidás szintjére jellemzőek. Egyes furásokban, pl. a 10. sz. furásban, a G l o b i g e r i n a, G l o b i g e r i n o i d e s és C a n d o r b u l i n a fajok tömegesen fordulnak elő.

Az Ü l l é s DK-1. sz. furás /3330--3390 m/ az alsó-tortennak szintén a globigerinás, agyagmárgából és alauritból álló, szintjét tárta fel, amit ritkán vékony homokkő- és konglomerátum-csikk tagolnak.

Az Ü l l é s ÉNy-i területen mindkét furásból alsó-történelmi rétegeket tudunk kimutatni. Az ÉNy-1. sz. furás 2306 m-től a talpig, 2400 m-ig, tufa-csikkos agyagmárgát, alauritot és homokkövet, az alsó részen zömmel homokkövet és konglomerátumot tárt fel. Az ÉNy-2. sz. furás /2000--2138 m között, kristályos palára települve/ agyagmárga, márga, alaurit, és homokkő kifejlődésű összletet barántolt. A 2039--2044 m közötti magminta egyik homokkő-rétegből bemosott, kréta koru *G l o b e t r u n c a n a a r c a /C u s h m a n/* került elő.

A két furás ősmaradványtartalma eltérő. Az Üllés ÉNy-1. sz. furás az alsó-történelmi partközeli, heterosteginás--amphisteginás, az Üllés ÉNy-2. sz. furás pedig nyíltvízi, orbulinás--globigerinás réteget barántolta. Az Üllés ÉNy-1. sz. furásban a part közelségét *Lithothamnium-töredékek* is jelzik.

*F o r r á s k u t e n* az alsó-pannon rétegek alatt igen mélyen, 3403 m-től a talpig, 3500 m-ig, az alsó-történelmi nyíltvízi fáciesét ismertük meg. Az összlet helyenként kavicsos--homokkő-csikkos agyagmárgából és alauritból áll. A feltárt foraminiferák alapján az orbulinás--globigerinás szintet képviseli.

Az üllési, kiskundorozsmai és algyői törtónai koru rétegeket BÉRCZINÉ MAKK A. és BÉRCZI I. /1969. p. 11--17./ tévesen középső-törtön, és részben felső-törtön korúnak tartják. Az eltérő értelmezés a KÖVÁRY-féle foraminifera-szintezés eredménye.

2.b. A nyugati területrész alsó- és felső-törtónai képződményei

A nyugati területrész törtónai rétegei -- a keleti területtől eltérően -- az alsó- és felső-törtön alemeletet képviselik, s zömmel partközeli üledékekből állnak.

A törtónai üledékképződés Eresztő, Harka, Kiskunhalas, Miske, Öttömös, Csávoly, Jánoshalma, Sükösd, Érsekcsanak, Rém és Baja területén mutatható ki.

Az üledékvastagság -- a lepusztulás miatt -- mai állapotában szinte jelentéktelen. Általában 50--100 m-t ér el. A terület magasabb, kiemelt részén pedig /Jánoshalmán, Sükösdön, Öttömösön és Rémen/ nulla.

A képződmények partmenti kifejlődésben lithothamiumos--foraminiferás mészkőből és mészmárgából -- ritkán homokkő- és konglomerátum-betelepülésekkel --, nyíltvízi kifejlődésben agyagból, agyagmárgából, márgából és aleuritből állanak. Csávolyon a felső-törtön fokozatosan megy át a szármatába. A nyugati területen kismértékű vulkáni működés is volt.

A tortónai rétegek Harkán, Miskón, Kiskunhalason és részben Eresztőn helvétai üledékekre, egyéb területrészen a mezezős és kristályos medencealjzatra települnek. Fedőjük szarmata vagy alsó-pannóniai üledék.

Az üledékek igen sok ősmaradványt tartalmaznak. A KORBECZNÉ LAKY I.-féle /1969/ tortónai, foraminifera-szintek -- a rotaliás szint kivételével -- a terület különböző részein kimutathatók.

E r e s z t ő n az 1. és 4. sz. furás tárt fel tortónai képződményeket. Az 1. sz. furás /a jura mészkő felszínén és repedéseiben/ pár m vastag lithothamniumos mészkövet és mészmárgát tárt fel. A szintjelző foraminiferákat nem tartalmazó mészkő és mészmárga az alsó lajtaösszletbe sorolható. Lithothamniumok tömegével vannak benne. A 4. sz. furásban -- a helvétai rétegekre települve -- 90 m vastagságban /1909.5--1999.5 m között/ van feltárva a lithothamniumos mészkő és mészmárga, igen sok foraminiferával. Ennek zöme az alsó-torton amphisteginás szintjébe tartozik. A felső szakaszában jelentkező *Spiraplectammínák*, *Cassidulinák* és az igen nagy faj- és egyedszámú *Elphidiumok* viszont már felső-tortont jeleznek. Fedőjük az 1. sz. furásban szarmata, a 4. sz. furásban alsó-pannóniai mészmárga.

H a r k á n a torton mindhárom furásban kimutatható. Partmenti és sekélyvízi rétegek alkotják.

Az 1. sz. furásban 1896 m-től a talpig, 2000 m-ig, tortónai rétegekben haladt a furó. Az összlet alsó része transzgressziós jellegű konglomerátum. Ennek kavicsanyaga uralkodóan mezozóos mészkőből és mészmárgából áll, amely fölfelé finomodik, s homokkőbe megy át. A felső szakaszt nyíltvízi, általában 15°-ban rétegzett, agyagmárga, márga, mészmárga és aleurit alkotja. A homokkő és konglomerátum ősmaradványt nem tartalmaz, a finomabb üledéket viszont igen gazdag makro- és mikrofaunájával tűnik ki. Foraminiferák mellett itt a *Linopsis* sp., *Amusium cristatum* Bronn., *Amusium* sp., *Tellina* sp., *Chlamys* cf. *multistriata* Poli., *Conus /Conolithus/ dujardini* Hürnes is előfordul. A nyíltvízi fáciesben az alsó-torten globigerinás szintje jelentkezik.

A 2. sz. furás, 2001--2054 m között, a helvétai rétegek fölött 10 m vastag, mezozóos anyagu konglomerátumot, s reá települő, vastagabb lithothamniumos mészkövet tárt fel. Fedője alsó-pannon mészmárga. A mészkőben kevés a foraminifera, viszont lithothamnium-gumók és -töredékek, valamint az echinoidea-tüskék tömegesen fordulnak elő benne. A konglomerátum ősmaradványt nem tartalmaz. A mészkövet az *Amphistegina hauerina* /d' Orb./ alapján az alsó lajtáösszletbe soroljuk.

A 3. sz. furás tortonja 1978--2073 m között található. Az alsó részt kavicsos, homokkő-betelepüléssel,

lithothamniumos mészkő és mészmárga, a felső részt márga és mészmárga alkotja. Az űszletet foraminiferái alapján alsó-törtónainak tartjuk. Alsó szakasza a partmenti amphisteginás--heterosteginás szintet, felső szakasza a nyíltvízi globigerinás szintet képviseli.

K i s k u n h a l a s o n a helvétai rétegek fölött törtónai üledék települ, amely mind az öt furásban kimutatható. Az 1. sz. furásban 1070--1217 m, a 2. sz. furásban 1036--1304 m, a 3. sz. furásban 1096--1389 m, a 4. sz. furásban 1110--1140 m és az 5. sz. furásban 1052--1220 m között található. Az űszlet szeszélyes kifejlődésű, egyes furásokban vertikálisan partmenti és sekélyvízi rétegek váltják egymást.

Az 1. sz. furásban, alul lithothamniumos, homokos mészkő és mészmárga, valamint karbonátos kötésű konglomerátum, felül ugyancsak lithothamniumos, homokos agyagmárga és márga /holyonként mészkő-, homokkő- és konglomerátum-betelepülésekkel/ található.

A 2. sz. furásban sekélyvízi üledékek dominálnak. Az agyag, agyagmárga, márga és alcurit csak ritkán tartalmaz lithothamniumos mészkő-, homokkő- és konglomerátum-betelepülést. Legalul gneisz és kvarcit anyagu breccsa van. Ez megegyezhet a szegedi alsó-törtónai alapbreccsával. A furásban tufa-csövek is jelentkeznek.

A 3. sz. furásban viszont partmenti üledékek uralkodnak. A lithothamniumos mészkő, homokkő, mészhomokkő



és konglomerátum csak a felső részén tartalmaz agyagmárga- és márga-rétegeket.

A 4. sz. furás történetjét lithothamniumos mészkő, mészmárga és konglomerátum képviseli. A felső részen agyagmárga is előfordul.

Az 5. sz. furás anyaga hármassztratu. A lithothamniumos mészkövet és konglomerátumot vékony agyagmárga- és márga-rétegek szakítják meg.

A területen a konglomerátumot zömmel mezeozóos /márga, agyagmárga, mészkő/, ritkábban metamorf anyagu kavicsek építik fel. A rétegdőlés változó, általában 5--20°. A történet alsó-pannóniai üledékek fedik.

A történeti rétegek néhol igen nagy mennyiségben tartalmaznak ősszaradványt. Elkülöníthető az alsó-történet partmenti amphisteginás--heterosteginás, sekélyvizi orbulinás--globigerinás és lagenidás szintje. De a felső-történet is kimutatható.

A kiskunhalasi terület K-i részén csak az alsó-történet, a Ny-i részén viszont alsó- és felső-történet található. Átmenetek is kimutathatók. Az 5. sz. furásban egy szelvényben jelentkezik az alsó- és felső-történeti üledék.

Az 1. sz. furásban a partmenti amphisteginás--heterosteginás szint, és a nyíltvizi lagenidás szint mutatható ki. Itt a szintjelző fajok majdnem mindegyike előfordul. Nagy számban található:

Angulogerina angulosa /Williamson/  
Dimerphina variabilis /Neugeboren/  
Marginulina hirsuta d'Orb.  
Trifarina bradyi Cushman  
Cancris auriculus /F. et M./  
Lagona hispida Reuss  
Lagona striata /d'Orb./  
Nodosaria hispida d'Orb.  
Nodosaria aculeata d'Orb.

Ezekon kívül nagy egyedszámmal jelentkeznek a *Robulus*, *Dentalina*, *Globigerina* és *Globorotalia* fajok is.

A Ny-i részen levő 2. sz. furásban nyíltvízi alsó- és felső-törtónai rétegek találhatók. Itt a felső részen a spiroplectaminás, valamint a legfelső buliminidás szint mutatható ki. A *Marginulina*, *Dentalina* és *Bulimina* fajok nagy egyedszámmal találhatók. Az alsó szakasz már az alsó-törtont képviseli. Legalul a globigerinás szint található, a lagonidás szintet a hiányos magvétel miatt kimutatni nem lehetett, azonban feltételezzük kifejlődését.

A 3. sz. furásban a partmenti amphisteginás, valamint a nyíltvízi orbulinás--globigerinás, fölötte pedig a lagonidás szint különíthető el. Ezzel szemben a 4. sz. furás csak az amphisteginás és globigerinás szintet tartalmazza.

Az 5. sz. furásban az alsó-törtont a partmenti amphisteginás, a nyíltvízi orbulinás--globigerinás, valamint a lagonidás szint, a felső-törtont a spiroplectaminás szint képviseli. A felső-törtónai rétegek

szintjelző ősmaradványai itt a következők:

*Spiroplectammina carinata* /sek/ /d'Orb./  
*Martinottiella communis* /d'Orb./  
*Haplophragmoides obliquicameratus* Marks  
*Haplostiche rudis* /Costa/  
*Spiroloculina* sp.  
*Sigmoilina* sp., stb.

A kiskunhalasi területen a terten rétegek nagyrésze, valószínűen a szarvatával együtt, lepusztult. Az 1. tábla földtani szelvényén jól látható a lepusztulás mértéke.

M i s k é n mind a 4 furásból kimutatható a terten. Az üledékképződés breccsa és konglomerátum rétegekkel indul, s ezekre sekélyvizi üledékek települnek.

Az 1. sz. furás tertenjét vékony /576---593 m/ konglomerátum és homokos, kavicsos aleurit alkotja. A 2. sz. furás 709---744 m közti szakaszából vörös gránit- és zöld amfibolitkavicsokból álló konglomerátum került elő, mely ritkán gránitkavicsos homokkő-betelepüléseket is tartalmaz.

A 3. sz. furás /890-944 m között/ vörös gránit anyagú breccsát és konglomerátumot, fölötte mészkő és mészmárga rétegeket harántolt. A D-1. sz. furás a legmagasabb helyzetben /542---598 m/ tárta fel a tertenai üledékes kőzeteket. Az észlet alsó szakaszában sötét gneisz- és vörös gránitkavicsos konglomerátum, felső szakaszában kavicsos, homokkő-betelepüléses agyagmárga, márga és aleurit helyezkedik el.

A tortónai rétegek részben a kristályos aljzatra, részben helvétai üledékre települnek. Fedőjük szarmata vagy alsó-pannon. Kevés ősmaradványt tartalmaznak, s azok legtöbb esetben nem korjelzőek. Ezért szintezésük nem egyértelmű.

Az 1. sz. furás kavicsos aleuritjából sok *Dendritina* faj került elő. Feltételezzük, hogy a felső lajtaösszetétel dendritinás szintjét képviselik. A 3. sz. furás részükve és mészmárgája szintjelző foraminiferát nem tartalmaz. A *Cassidulina laevigata* d'Orb. és az *Elphidium* ok nagyobb száma, valamint a *Miliolida* család különböző nemzetségei és fajai alapján, ezt is a felső-torton felső lajtaösszetételébe soroljuk. A D-1. sz. furás agyagmárgája, és márgája csak halmaradványokat tartalmaz; a felső lajta nyíltvízi heterópikus fáciesének tartjuk.

A miskói tortónai rétegek eddigiektől eltérő fejlődését -- a fentiek mellett -- a lithothamniadumok hiánya is érzékelteti.

Ötötismészen csak az 1., 6. és 7. sz. furások tártak fel /partközeli/ tortónai üledéket. A torton tehát a terület nagy részéről hiányzik, és csak a szarmata fejlődött ki.

Az 1. sz. furás 1302--1388 m között harántolt torton. Ennek alsó szakasza durvaszemű, csillámpala-, kvarcit-, agyagpala-, valamint vörös színű, homokkavicsokból álló konglomerátumból és homokkőből áll. Felső sza-

kaszát lithothamniumos márga, mészmárga és mészkő alkotja. A 6. sz. furás 1500--1530 m között /nem furta át/, a 7. sz. furás pedig 1368--1404 m között tárta fel a torton lithothamniumos mészkő, homokos mészkő és mészhomokkő rétegeit.

A tortónai rétegek feksége az 1. sz. furásban amfibolit, a 7. sz. furásban alsó-kréta mészkő. Fedője minden esetben alsó-pannon üledék.

Az egyes rétegekben a foraminiferák kevés fajjal képviseltek, szintjelző fajok pedig alig fordulnak elő. Ennek ellenére a képződményt felső-tortónai korúnak tartjuk.

Az 1. sz. furás homokkővéből *Haplophragma* *meides* sp., a karbonátos üszletből *Berealis* *meio* /F.et M./ került elő. A felső szakaszban *Miliolinák* és az *Elphidiumok* nagyobb számban jelentkeznek.

A 6. sz. furás kevés foraminiferája sem szintet, sem kort nem jelöl.

A 7. sz. furás mészkővében jelentkező *Discorbis* *bertheloti* /d'Orb./, az *Anomalina* *badensis* d'Orb., a *Spiroloculina* sp., a *Cassidulina* sp., és a *Pyrgo* sp., mint kísérő fajok, a felső-tortónai elemeket képviselhetik. Lithothamniumok mindhárom furásban találhatóak, sőt a 7. sz. furásban tömegesen fordulnak elő.

Az 1. sz. furásban feltárt konglomerátumot és homokkővet BÉRCZINÉ MAKK A. /1971/ helvéti vagy az alsó-történelmi koroknak tekinti. A karbonátos rétegeket pedig középső-történelmi tartja. Ugyancsak BÉRCZINÉ MAKK A. /1971/ közül egy földtani szelvényt az öttömösi furásokon át. A 3. sz. furásban tévesen felső-történelmi rétegeket tüntet fel. A furás miocént nem tartalmaz. A homokos márga és mészmárga -- mint ahogy azt az OGIL jelentésben KÖVÁRÉ J. /1971/ igazolta -- szenen koru.

Ujabban Csávoilyon ismertünk meg alsó- és felső-történelmi üledékeket. A Csávoily-1. sz. furás 907--1038 m között tárta fel a partmenti és nyíltvízi rétegeket. Az üledékképződés konglomerátum és homokkő-rétegekkel indult, ezt lithothamniumos mészkő, majd mészmárga--márga követi, legfelül pedig -- fokozatos átmenettel a szarmatába -- agyagmárga és alaurit helyezkedik el.

Az Alföld déli részén ez az első furás, amely a történelmi--szarmata folyamatos átmenetét tanúsítja. Emellett szól az *Biphidium* megjelenése a buccinidás szintben, majd teljes uralomra jutása. Az ősmaradványtársaságban mutatkozó "rekurrenciákat" is a történelmi--végi regresszióval magyarázhatjuk.

Az összlet alján elhelyezkedő homokkő és konglomerátum ősmaradványt nem tartalmaz. A lithothamniumos mészkő az alsó lajtáösszletnek felel meg. Megfurással

van feltárva 920--936 m és 943--961 m között. Az alsó-  
torton amphisteginás szintjét képviseli. A mészmárga,  
márga, agyagmárga és aleurit két magfúrással van fel-  
tárva. Az ezekből alább közölt foraminiferák nem jelen-  
tenek teljes listát, csak a szintjelző fajokat:

2. sz. magfúrás: 903,5--908. Magverés: 4.0 m

a/ Agyagmárga. Szarvata omelet

*Rotalia beccarii* /L./  
*Elphidium complanatum* /d'Orb./  
*Elphidium hauerium* /d'Orb./  
*Elphidium* sp.  
*Nonion granosum* /d'Orb./  
*Bolivina* sp.

b/ Aleurit. Tertónai omelet

*Anomalina badenensis* /d'Orb./  
*Elphidium aculeatum* /d'Orb./  
*Elphidium obtusum* /d'Orb./  
*Elphidium* sp.  
*Nonion granosum* /d'Orb./  
*Nonion* sp.  
*Bulimina elongata* /d'Orb./  
*Bulimina pupoides* /d'Orb./  
*Virgulina schreibersiana* Czjzek  
*Cibicides boueanus* /d'Orb./  
*Globorotalia obesa* Belli  
*Globorotalia scitula* Brady  
*Globorotalia* sp.  
*Globigerina* sp. /aprók, tömegesen/  
*Triloculina consebrina* d'Orb.  
*Triloculina inornata* d'Orb.  
*Asterigerina planorbis* d'Orb.  
*Bolivina* sp.  
*Quinqueloculina* sp.  
*Lagena* sp.

c/ Mészmárga. Tertónai omelet

*Nonion granosum* /d'Orb./  
*Nonion* sp.  
*Globorotalia* sp.

d/ Márga. Tertónai omelet

*Globigerina* cf. *ciperoensis* Belli  
*Globorotalia obesa* Belli  
*Nonion elongatum* /d'Orb./  
*Nonion granosum* /d'Orb./  
*Cibicides boueanus* /d'Orb./  
*Elphidium* sp.  
*Quinqueloculina* sp.

8. sz. magfúrás: 908--914 m. Magverés: 4,7 m

a/ Márga. Szarmata emelet

- Elphidium aculeatum /d'Orb./  
Elphidium hauerinum /d'Orb./  
Elphidium complanatum /d'Orb./ tömegesen  
Elphidium josephinum d'Orb.  
Elphidium obtusum d'Orb.  
Elphidium fichtelianum d'Orb.  
Elphidium sp.  
Nonion granosum /d'Orb./, tömegesen  
Triloculina inornata d'Orb.  
Triloculina consobrina d'Orb.  
Quinqueloculina sp.  
Cibicides lobatulus /W.--J./

b/ Mészmárga. A felső-torton buliminidás szintje

- Uvigerina benoniensis primiformis P.--T.  
Uvigerina benoniensis compressa Cushm.  
Uvigerina neudorfensis Toul.  
Uvigerina pygmaea d'Orb.  
Uvigerina tenuistriata Rss.  
Uvigerina mediterranea Hofker  
Uvigerina venusta Franzosau  
Bulimina pupoides d'Orb.  
Bulimina subulata /Cushm.--Park./  
Bulimina elegans d'Orb.  
Bulimina elongata d'Orb.  
Bolivina alata Sequenza  
Bolivina plicatella Cushm.  
Cassidulina laevigata d'Orb.  
Elphidium crispum /L./  
Globigerina apertura Cushm.  
Globigerina bulloides d'Orb.  
Bigenerina modesta d'Orb.  
Sphaeroidina bulloides d'Orb.  
Haplophragmoides canariensis /d'Orb./  
Haplophragmoides scitulus /Brady/

c/ Márga /mikrofauna vizsgálat nem volt/

d/ Mészmárga. Felső-torton spiroplectamminás szint

- Spiroplectammina carinata /d'Orb./  
Textularia pala Czjzek  
Textularia agglutinans d'Orb.  
Asterigerina planorbis d'Orb.  
Cibicides d'Orb. /d'Orb./  
Nonion umbilicatum /Montagu/  
Spiroloculina tenuis Czjzek  
Cassidulina laevigata d'Orb.  
Cassidulina oblonga Rss.  
Cassidulina subglobosa Brady  
Uvigerina venusta Franzosau  
Uvigerina pygmaea d'Orb.  
Sphaeroidina bulloides d'Orb.  
Globigerina bulloides d'Orb.



A felső részen az aprótornetű, csökkentsósvízű is eltűrő, foraminiferák jelennek meg, a szarmata medence-üledékekre jellemző mikrobiofáciesben.

A sekélyfurások tortónai rétegeit DANK V. /1963/ és CSIKY G. /1963/ ismertette. Újabb vizsgálatukat az emeleten belüli szintezés tette szükségessé.

J á n o s h a l m á n a 3. /590--640 m/, az 5. /618--674 m/, a 7. /685--688 m, nincs átfurva/ és a 8. sz. furások /544--622 m/ tartalmaznak tortónai képződményeket. Ezek a 3. és 5. sz. furásban kristályos, a 8. sz. furásban jura aljzatra települnek. Fedőjük szarmata vagy alsó-pannóniai összlet.

A 3., 5. és 7. sz. furás tortónai emeletében konglomerátumot, kavicsos agyagmárgát és márgát, a 8. sz. furásban a lithothamniumos mészkő felett homokkővet észleltek.

A 8. sz. furás összlete az alsó-tortón amphiste-ginás szintjével azonosítható. A 3., 5. és 7. sz. furások rétegei viszont /a 7. sz. furás foraminiferái alapján/ a felső-tortón partmenti dendritinás, és a sekélyvizi buliminidás szintjét képviselik.

S ü k ö s d ö n a 2., 4. és 5. sz. furások hártoltak tortónai üledékeket.

A 2. sz. furásban 345--635 m között tarták fel a homokkővel induló, majd agyagmárga, márga és aleurit váltakozásából álló összletet. A 4. sz. furásban

/348-462 m/ lithothamnium meszko- és meszshomokkó-  
 településeket tartalmazó homokkővet ismertünk meg. Ezek  
 alatt találunk szilv, kavicsos agyag találmát. Az 5. sz.  
 furás /391-433 m/ anyaga homokkőből és konglomerátum-  
 ból áll. A rétegek kristályos és meszesos medencealjzat-  
 ra települnek. Fedjük alsó-penninsular üledék.  
 A 2. és 5. sz. furásból szemrevételező nem került e-  
 lő. A 4. sz. furás észlelte a foraminiferák alapján a  
 felső-történeli elemeket tartalmazó borellisszes--dendriti-  
 nias szintjébe tartozik.  
 Az 6. r e s e n a d l mélyfurások mindgyi-  
 keben található történeli üledék.  
 Az 1. sz. furás 385-702 m, a 2. sz. furás 353-435,5  
 m, a 3. sz. furás 345-535 m, a 4. sz. furás 384-708,5 m,  
 az 5. sz. furás 392-567 m, a 6. sz. furás 364-403,5 m,  
 a 6/a. sz. furás pedig 364-486 m közötti partmenti és  
 nyíltvízi rétegeket tárt fel. A furások közé a torton-  
 ban állt meg, csak az 1., 3. és 6/a. sz. furás harán-  
 tosta át, a 6. sz. furás a kristályos medencealjzattól. Az  
 észlelt marata, a 3. sz. furásban pedig alsó-pennin-  
 sular üledékek között.  
 Az üledékek kifejlődése majdnem azonos. Az üledék-  
 képződés homokos és konglomerátum rétegekként indul /a  
 3. sz. furásban vissza/, ezt nagy vastagságú lithotham-  
 niumos rétegek és meszmaragva követi. Az 5. sz. furásban  
 a homokkőből és konglomerátumból fokozatosan fejlődött

ki a homokkő-esikokat tartalmazó, sokélyvizi agyagmárga és márga. Az 1., 5. és 6/a. sz. furásokból sok foraminifera került elő.

Itt a mészmárga és mészkő az alsó-torton partmenti amphisteginás--heterosteginás /alsó lajta/ szintjével azonosítható. Az 5. sz. furás nyíltvizi üledékeiből viszont az alsó- és felső-tortonra jellemző foraminiferák kerültek elő. Itt az amphisteginás--heterosteginás szint fölött a lagenidás szint ősmaradványtársasága jelentkezik. Az összlet felső részén a *Buliminák*, *Bolivinák* és *Uvigerinák* nagy faj- és egyedszáma a felső-tortónai buliminidás szint jelenlétét is valószínűsíti.

Rémén az 1--6. sz. furásokból kerültek elő tortonba sorolható képződmények. Ezek közül /magas helyzetük ellenére/ csak az 5. sz. furás jutott alattuk jura mészkőbe. A tortonra általában alsó-pannon települ, csak az 5. sz. furásban van felettük szarmata.

A torton az 1. sz. furásban 345--363 m, a 2. sz. furásban 663--814.5 m, a 3. sz. furásban 412--606.5 m, a 4. sz. furásban 380--417 m, az 5. sz. furásban 467--560 m és a 6. sz. furásban 335--368 m között tárták fel.

Az összlet zömmel partmenti konglomerátumból, homokkőből és mészkőből áll, a nyíltvizi rétegek csak elvétve és kis vastagságban jelentkeznek. A mészmárga, márga és agyagmárga csak a 2. és 5. sz. furás felső szakaszán található. A 2. és 4. sz. furások alsó szakaszán breccsa is kimutatható. A konglomerátum kavicsait meta-

merfittek, gránit és mezozoós kőzetek alkotják.

Az űszlet szintézése problematikus, mert űsmaradványt alig tartalmaz, csak az 5. sz. furás agyagmárgájából került elő egyetlen *Globigerina* sp. példány. A képződményeket a rétegtani kifejlődés és a szemződés, pl. Jánoshalma-8. sz. furással való azonosítás alapján, alsó-törtónainak tartjuk. Annak a partmenti amphisteginás--heterosteginás, és nyíltvizi globigerinás szintjét képviselhetik.

Ugyancsak alsó-törtónainak tartjuk a *bajai* furásnak 1313 m-től a talpig, 1369.3 m-ig tartó lithothamniumos mészkő- és konglomerátum-betelepüléseket tartalmazó agyagmárga-űszletét.

### c. Szarmata emelet

A Dél-Alföldön a szarmata emelet képződményei nagyobb elterjedésben, de kisebb vastagságban jelentkeznek, mint a törtónai üledékek. A keleti és nyugati területrészen egyaránt megtalálhatók.

Az Alföld déli részén a szarmatának kizárólag a hazai alsó szintje mutatható ki, azonban űllésen bizonyítottnak tekintjük a felső szint kifejlődését is, s a fokozatos üledékképződéssel való átmenetet a pannóniai rétegek felé. Csávoelyon -- mint ahogy már ismertettük -- a felső-törtónai sekélytengeri rétegekből fokozatosan fejlődött ki a szarmata üledék.

A szarvatát tulajdonképp transzgressziós, partmenti rétegek alkotják, s csak elvétve fordul elő nyíltvízi kifejlődés. A területen a szarvata üledékek nagy része lepusztult. Lepusztulást tételezünk fel pl. Kiskunhalas, Sükösd, Öttömös, Érsekcsanád, Forráskút, stb. területén.

A szarvata átlagvastagsága általában 10--20 m, s csak ritkán 50--100 m. Legnagyobb ismert vastagsága 110 m /Ásotthalom-9. sz. furás, 1101--1211 m/. Nyugaton minden esetben alsó- és felső-törtónai rétegekre, keleten részben alsó-törtónai üledékekre, részben a kristályos medencealjzatra települnek. Fedőjük alsó-pannóniai mészmárga--márga. Vulkanai működésnyomok nem jelentkeznek.

A rétegek nem sok ősmaradványt tartalmaznak; a foraminiferák nagy egyedszáma mégis lehetővé teszi a részletesebb vizsgálatot /1. táblázat/. A törtónaitól való elhatárolást a sótartalomcsökkenést eltűrő foraminiferák uralomra jutása, a pannontól való elhatárolást viszont a foraminiferák teljes elmaradása teszi lehetővé.

A szarvatán belüli azonosításnál a KÖVÁNY J.-féle /1968. p. 50./ foraminifera-szintezésre támaszkodunk.

A felső szintre a r o t a l i á s -- n o n i e n o s, az alsó szintre az e l p h i d i u m o s -- m i l i o l i n á s -- n o d o p t h a l m i d i u m o s fáciesek jellemzők. Szerinte az alsó szintre jellemző még a törtónai határos rétegekben a D i s c o r b i s, B e l i v i n a, A r t i c u l i n a és N u b e c u l a r i a fajok jelenléte is.

BODA J. /1971/ szerint az alsó szintet a *Cibicides lobatulus*, *Elphidium reginum*, *E. fichtelianum*, *E. josephinum*, és az *E. aculeatum*, a felső szintet a *Nonion granosum* és a *Spirulina austriaca* fajok jellemzik. Szerinte a *Rotalia beccarii* és a *Miliolina*-félék mindkét szintben felléphetnek. A *Medophthalmidium* és az *Articulina* szintjelző voltának igazolása további vizsgálatra vár.

KORCZYNÉ LAKY I. /1969. pp. 41-42./ a Mecsek-hegységi szarmatát részletesebben bontja fel. Az általa kimutatott öt szint hasonló a KÖVÁRY-féle elhatároláshoz, rá mégsem támaszkodhatunk, mert a hézagos magvétel miatt az összetételt részletesebb /pl. külön *Rotalia beccarii*-s, vagy *Nonion granosum*-os fázisra való/ bontása nem oldható meg.

#### 1.o. A keleti területrész szarmata képződményei

A szarmata üledékeket a keleti területrészen Ásotthalmen, Kelebián, Algyőn és Üllésen lehet kimutatni.

Az újabb ásotthalmi és kelebiai mélyfurásokból igen sok maganyag került elő, ami részletesebb vizsgálatokat tett lehetővé. Ugyanitt a hazai szarmata vizsgálatokat jugoszláviai eredményekkel egészíthetjük ki.

A szarvatát Á s o t t h a l m o n a 2., 3., 4., 5., 6., 9., 10., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20. és 23. sz. furásokban lehet kimutatni. A szomszédos jugoszláviai Pg-2. sz. furásban is feltárták, ellenben a Pc-2. sz. furásban már nem volt található.

A szarvata rétegek 1060--1200 m között helyezkednek el. A szerkezet tetőjéről, pl. a 7. és 13. sz. furásokban, hiányoznak. Általában 10--30 m vastagságúak, de a mélyebb, szárnyhelyzetű részeken 100 m-es vastagságot is elérnek. Zömmel a kristályos alaphegységre, részben pedig alsó-triászra települnek. Fedőjük alsó-pannon mészmárga.

Az összlet kőzettani felépítése nagyon változatos. Mind vertikális, mind horizontális elterjedésben a homokkő és konglomerátum uralkodik. A mészkő és mészmárga általában a felsőbb szintekben jelentkezik, de betelepülésként, szeszélyesen váltakozva, majdnem minden furásban kimutatható. Az átmeneti szakaszokban kavicsos homokkő, homokos, kavicsos mészkő és mészhomokkő is előfordul. A konglomerátumot kvarc-, kvarcit-, csillámpala- és kisebb részt mészkőkavicsok alkotják. A mészkő helyenként ooidos szerkezetű.

E képződményekből viszonylag kevés puhatestű és foraminifera került elő. Az Elphidiumok, Quinqueloculinák és Triloculinák nagy száma, valamint makrofauna-tartalmuk alapján ezek a szarvata alsó elphidiumos--milioli-

nás szintjét képviselik.

A *Dendritina haueri* d' Orb. jelenléte a szarmata első részét valószínűsíti, bár ennek megjelenése a felső-törtomnak a mélyebb részekben való kifejlődését sem zárja ki. A molluszkákat a *Cardium vindobonense* Pertsch, a *Cardium* sp., az *Ervilia* cfr. *dissita* Eichw., a *Hydrobia hurnesi* Friedl. és a *Hydrobia* cfr. *siccani* Jek. fajok képviselik.

A kelebiai furások nagy része is feltárta a szarmata képződményeket /a 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 11., 12. és 14. sz. magyar, és az 1., 2., 3., 4., 5. sz. jugoszláv furások/. E furások területi elhelyezkedése és a szarmata vastagsága a 4. ábrán látható.

A kelebiai területen megkülönböztethető egy É-i és egy D-i szerkezet /5. ábra/, ennek megfelelően a szarmata a D-i részen magasabban /790—920 m/, az É-i részen mélyebben /1050—1200 m/ helyezkedik el.

A szarmatát csaknem minden furásban átharántolták, a szerkezet tetejéről azonban /pl. az 1. és 10. sz. furásokban/ hiányzik. Vastagsága általában 10 m, a 14. sz. furásban 41.m. A jugoszláviai furások is hasonló eredményeket adtak. Ott az 5. sz. furás 965,6 m-ben a szarmatában állt meg. A szarmata rétegek kvarcporfirra vagy kristályos palákra települnek. Fedőjük alsó-pannóniai üledék.



Az üledékképződés konglomerátum-rétegekkel indult, ezt homokkő, majd mészhomokkő, mészmárga és mészkő lerakódása követte. A konglomerátum kizárólag metamorfitkavicsokból áll. A jugoszláv oldal szarvatája is azonos kifejlődésű /homokkő, konglomerátum és mészkő/.

Az összetben kevés ősmaradvány található. A 14. sz. furás szarvatájában viszont a Miliolinák és az Elphidiumok tömegesen jelennek meg. A jugoszláviai furások már bőségesebben tartalmaznak foraminiferákat, ott is az Elphidiumok és Miliolinák a jellemzők. Ott a 3. sz. furásból D e n d r i t i n a e l e g a n s /d' Orb./ került elő.

A kelebiai terület szarvatája az elphidiumos--miliolinás szintbe sorolható.

A K e l e b i a - 6. sz. f u r á s anyagának új-ravizsgálata alkalmával a 8. sz. magból előkerült mintán igazoltnak látszik a propontusi erózió hatása. 1046.65 m-ben, a szarvata mészkő erodált, egyenetlen felszínére diszkordánsan települ az alsó-pannóniai mészmárga /1. fénykép/. Az alábbi makró- és mikrofauna listákkal a mészkő és mészmárga kerát kívánjuk igazolni:

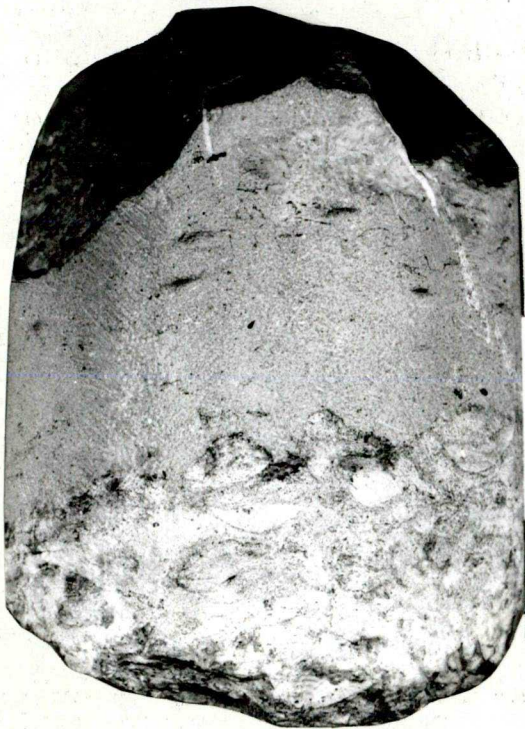
1025.5--1029.5 m

Kőzetleírás:

Barnásszürke, finomkőzetlisztes mészmárga, növényi eredetű pirit-szálakkal, tömeges Ostracodával és kevés apró szenesedett növénytüredékekkel.

Makrofauna:

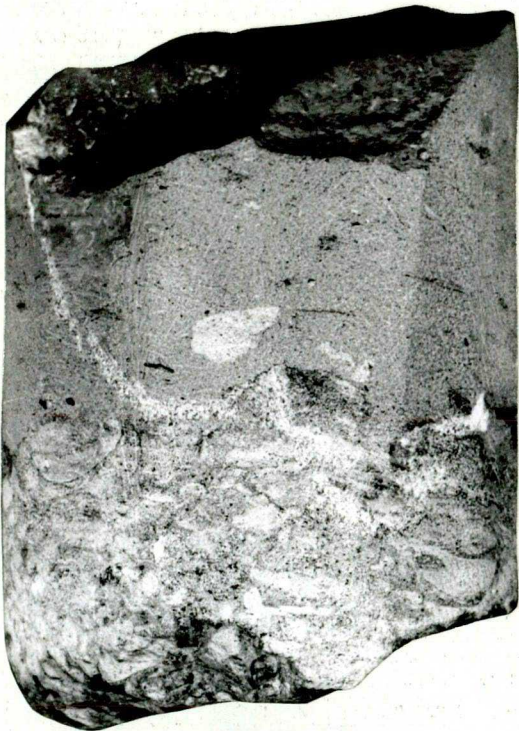
Nagytermetű Ostracoda héjlenyomatok  
/Valószínűleg Amplocypris sp. héjlenyomatok/



a



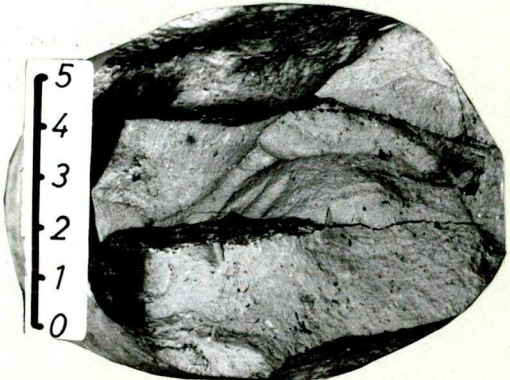
b



c



d



e

Mikrofauna iszapolási maradékból:

Halpikkely  
Haluszótüske  
Ostracoda héjtöredék  
Ostracoda: *Ampleocypris* sp. /töredékek/

Mikrofauna vékonycsiszolatból:

Ostracoda-héjtöredékek

Kor: Alsó-pannon

1038,5--1038,6 m

Kőzetleírás:

Barnásszürke, finomkőzetlisztes mészárva, növényi eredetű pirit-szalakkal, kevés apró szemesedett növényttöredékekkel, hal- és tömeges Ostracoda-maradvánnyal.

Makrofauna:

Halpikkely  
Ostracoda-héjlenyomatok

Mikrofauna:

Ostracoda-héjtöredék  
Halpikkely

Mikrofauna vékonycsiszolatból:

Ostracoda-héjtöredékek

Kor: Alsó-pannon

1046,6 m

Kőzetleírás:

Világos szürkésbarna, finoman szemeses mészkö, vékony repedésekben víztiszta kristályos kalcitkitöltéssel és apró, növényi eredetű piritesszalakkal.

Makrofauna:

*Limnocardium* sp. /Töredékes példány, fajra nem határozható!/  
Nagytermetű Ostracoda héjlenyomatok

Mikrofauna vékonycsiszolatból:

*Rotalia beccarii* /L./  
*Elphidium* sp.  
*Sphaeridia moldavica* Macarevici et Paghida  
Mollusca-héjtöredékek /gyakorik/  
Haluszótüske  
Ostracoda-héjtöredékek /igen gyakorik/

Ostracoda:

*Candona* /*Camptocypris*/ sp.  
*Candona* /*Pontoniella*/ sp.  
*Ampleocypris* sp.

Gastropoda-közből

Kor: Alsó-pannon /legalsó része/.

1046.7 m

Kőzetleírás:

Világos szürkésbarna, finoman szemesés, ooidos mészkő, vékony repedésekben és apró oldódási üregekben kristályos kalcit-kitöltéssel, gyakori Mollusca-héjtöredékekkel.

Makrofauna:

Cardium cfr. vindobonense Partsch  
Cardium sp.  
Serpula-csövek

Mikrofauna vékonyesiszolatból:

Quinqueloculina sp. /gyakori/  
Elphidium sp.  
Retalia sp.  
Bryozoa  
Gastropoda-embrió  
Mollusca-héjtöredék  
Serpula-töredékek

Ostracoda:

Cyanocytheridea sp.  
Leptocythere sp.  
Sphaeridia moldavica Macarovicci et Pashida  
Mészalga-töredékek:  
Acicularia sp.

Kor:

Szarmata.

A vizsgálatokat 1973-ban SZÉLES M. és KÖVÁRY J. végezte.

A l e g y ő n, a szerkezet Ny-i részén, az alsó-törtónai rétegek fölött, a szarmata szintén megtalálható.

A 6., 21., 28. és 29. sz. furásokban /10--30 m vastagságú/ a homokkő- és mészkő-betelepüléseket tartalmazó márga és mészmárga szint- és korjelző foraminiferákat tartalmaz. Az összlet a szarmata alsó fáciesét, az elphidiumos--miliolinás szintet képviseli.

Ü l l é s e n a szarmata kifejlődését csak a 10. sz. furás leányítása után ismertük meg. Ebben a furásban a folyamatos magfurás mintáin a torton--szarmata--pannon egy szelvényben tanulmányozható.

A szarvata jelenléte az 1., 2., 3., 4., 6., 7., 8., 9., 10. és 12. sz. furásokban valószínű; kis vastagsága /5--20 m/ és a hiányos magvétel miatt csak elektromos szelvények alapján azonosítható.

A szarvata agyagmárga- és márga-csikokat tartalmazó mészmárgája folyamatos üledékképződéssel megy át a pannonba. Ezt a 10. sz. furás üledékeinek kifejlődése és ősmaradványtartalma igazolja.

Az alsó-pannon, szarvatát és tortont magábfoglaló folyamatos magfurás 2204--2236 m között volt. Ezen belül a korhatárok a következők:

2215 m-ig alsó-pannon

2215--2219 m-ig szarvata

2219 m-től alsó-torton.

A maginták részletes kőzettani és őslénytani vizsgálati eredményei:

7. sz. magfurás: 2204--2219 m. Mny: 15 m

Alsó-pannon

2204--2215 m

Szürkésbarna, kagylós törésű, finomhomokos mészmárga. Ősmaradványt nem tartalmaz.

Szarvata

2215--2219 m

Szürkésbarna, kagylós törésű, finomhomokos mészmárga váltakozik szürke, réteges olválású, közel vízszintes rétegződésű, növénymaradvá-

nyes finomhomokos agyagmárgával. A 2217,3--  
2217,5 m és a 2218--2218,2 m közti szakaszok  
sárgásbarna, kagylós törésű, finomhomokos már-  
ga- és mészmarga-csikokat tartalmaznak

KÓVÁRY J. /1965/ az alábbi foraminiferákat mutatta ki:

*Rotalia beccarii* /L./  
*Rotalia* sp.  
*Nonion depressulum* /W.--J./  
*Nonion granosum* d' Orb.  
*Nonion* sp.  
*Bolivina dilatata* /Rss./  
*Bolivina* sp.  
*Elphidium* sp. /aprók/  
*Dentalina elegans* d' Orb.  
*Dentalina* sp.  
*Quinqueloculina* sp.  
*Nodophthalmidium tibidum* /Jon.--Park./  
*Globigerina* sp. /bemosott/

8. sz. magfúrás: 2219--2236 m. Mély: 11 m

Alsó-terton

2219--2236 m

Szürke, zöldesszürke, réteges elválású, szűzött,  
töredezett, fényes csuszási felületekkel átjárt,  
finomhomokos, csillámos agyagmárga. Rétegdőlés  
17°. Igen sok foraminiferát tartalmaz. Jellem-  
zőbbek:

*Candorbulina universa* Jodl. /tömegesen/  
*Globigerina bulloides* d' Orb.  
*Globigerinoides quadrilobatus* /d' Orb./  
*Globigerinoides bisphaericus* Todd.  
*Globigerinoides trilobus* /Rss./  
*Rhabdammina abyssorum* M.Sars

A rotaliás--nonionos fáciesbe tartozó felső-szarmata üle-  
déképződés tehát az alsó-pannonban folytatódik. A szarma-  
ta és alsó-terton rétegek között viszont üledékhiány és  
szögdiszkordancia van.

2.o. A nyugati területrész szarmata képződményei

Nyugaton a szarmata Eresztőn, Öttömösön, Pusztamérgesen, Tompán, Csávolyon, Érsekcsanádon, Réson, Jánoshalmán és Miskén található.

A szarmatát itt is partmenti konglomerátum, homokkő, mészkő, mészmárga alkotja, s csak egyes furásokban jelentkezik a sekélyvizet képviselő agyagmárga, aleurit és márga.

**E r e s z t ő n** az 1. sz. furásban pár méter vastagságban jelentkezik -- az alsó-torton üledékre települve -- a szarmata kora aleurit-csíkos márga, mészmárga és mészkő, amely a szarmata alsó, elphidiumos--miliolinás szintjét képviseli.

**Ö t t ö m ö s ö n** csak a Ny-1. sz. furásban mutatható ki szarmata. Több, mint 40 m vastagságú összletének alsó része konglomerátumból, felső része ooidos mészkőből áll, közvetlenül a kréta alaphogységre települve.

A mészkőben nagy számban található Elphidiumok mellett az ugyancsak alsó szintre jellemző *Articulina problema* Bogd. faj is előfordul. A mészkő alsó szakaszából bemosott torton foraminiforák /pl.

*Globigerina* sp., *Globigerinoides trilobus* /Rss./, *Globoretalia* sp., *Anemalina* sp. és *Reussella* sp. kerül-

tek elő. A mészkő teljes vastagságában tömegesen található *Serpula*-töredékek.

A szomszédos puztamérgesi és tompai furásokban jelentkező képződményeket DANK V. /1963/ és CSIKY G. /1963/ a helvétai terresztrikus rétegekhez sorolta. Sőt CSIKY G. e sorozat egyes tagjait alsó-pannon alapkonglomerátumnak tekintette. Az Öttömös és Kolobka közötti puztamérgesi és tompai törmelőkes rétegeket -- ősmaradványok hiányában is -- közettani és rétegtani azonosság alapján a szarmatához soroljuk. Valószínűleg a Csikérián megismert törmelőkes űszlet egyrésze sem helvétai, hanem szarmata üledéknek tekinthető.

Tompán a 3., 4., 6. és 7. sz. furásokból megismert, kizárólag dolomtkavicsokból álló szarmata konglomerátumot csak a 4. sz. furásban barántolták át; itt triász dolomitra települ.

Puztamérgesen a 4. és 5. sz. furásokban van feltárva az ide sorolható mészkőkavicsokból álló konglomerátum és mészhomokkő, amelyet nem furattak át.

Csávolyon -- mint ahogy már ismertettük -- a szarmata nyíltvízi fáciese vált ismertté. A felső-történelmi rétegekből fokozatosan fejlődik ki a szarmata alsó, *elphidiumos*--*miliolinás* szintje.



É r s e k e s a n á d o n alsó-tortonra/az 5. sz. furásban azonban felső-tortonra/ települve, csaknem valamennyi furásban található szarvata képződmény. Az 1., 2., 4., 5., 6. és 6/a. sz. furások 20—60 m vastag szarvatáját mészmárga és mészkő alkotja.

Az 1. sz. furás idetartozó rétegei sok szintjelző foraminiferát tartalmaznak, s a szarvata alsó, elphidiumos--miliolinás szintjébe tartoznak.

J á n o s h a l m á n csak a terület D-i részén mélyült 5. és 7. sz. furások tártak fel szarvata képződményeket. Az űszlet az 5. sz. furásban 42 m, a 7. sz. furásban 117 m vastagsága, A konglomerátum- és homokkő-rétegekre vastagabb, az 5. sz. furásban márga és mészmárga, a 7. sz. furásban mészmárga és mészkő települ. A fektű felső-tortónai üledék alkotja. Az űszlet az elphidiumos--miliolinás fácieset képviseli.

Ugyancsak szarvatának tartjuk a R ó m - 5. sz. furás miocénjének felső szakaszát. Itt az alsó-tortónai, sekélyvízi agyagmárga- és mészmárga-rétegekre 20 m vastag ősmaradványmentes homokkő és konglomerátum települ. A törnelékes űszlet azonos lehet a Jánoshalmáról ismert szarvata alsó szakaszával.

M i s k ó n a szarvata csak az 1. és 3. sz. furásban mutatható ki. A felső-tortonra települő pár méter vastag üledék mészkőből áll, mely helyenként ooidos és homokos; kevés ősmaradványt tartalmaz. A C a r d i u m

pliocenifittoni Sinz.-et, a Cardium sp.-t, valamint Elphidiumokat, Triloculinákat és Quinqueloculinákat tartalmazó összlet a szarmata alsó, elphidiumos-siliolinás szintjét alkotja.

### 5. Pliocén

A pliocén a Duna--Tisza köze déli részének általános elterjedésű és legnagyobb vastagságu medenceüledéke.

A szarmata emelet végén e terület zöme szárazulat volt. A miocénvégi regresszió során kiemelt területrészeken működő propontusi erózió a korábban lerakódott üledékek egyrészét eltávolította. Csupán egyes kisebb medencerészekben maradtak fenn fokozatosan kiédesedő vizű tavak, amelyekben a miocén és pliocén között folyamatos üledékképződés tételvezhető fel. Ilyen folyamatos üledékképződést vélünk feltételezni pl. az üllési területen.

A pliocén üledékképződési ciklus transzgresszióval kezdődik /alsó-pannóniai alemelet/ és regresszióval záródik /felső-pannóniai alemelet és felső-pliocén emelet/.

A transzgressziós jellegű alsó-pannont partmenti és sekélyvízi üledékek alkotják. KÖRÖSSY L. /1971. p. 205./

a magyarországi pannon képződményeket /közöttani alapon/  
a fejlődéstörténeti szakaszok lefolyása, a litofáciesek  
elterjedése és süllyedési folyamatok megvilágítása cél-  
jából 5 "szint"-re bontja. Ezek alulról felfelé halad-  
va a következők:

1. alapkonglomerátum
2. mészmárga szint
3. márga--agyagmárga szint
4. homokos szint
5. homokos agyagmárga szint.

Természetesen már KÖRÖSSY L. előtt is több kutató foglalkozott az alsó-pannon taglalásával. Így SÜMEGHY J. /1941/  
/ökológiai szempontokat is figyelembevéve/ két szintre  
bontotta, s az alsó szintben 3 kifejlődést különböztetett  
meg. VÖLGYI L. /1965. p. 155./ a Közép-Alföld alsó-pan-  
nonjában három szintet vélt felismerni. Az ökológiai  
alapon való taglalás azonban mindeddig eredménytelennek  
bizonyult, mert csak helyi fácies különbségekre támasz-  
kodhatott. Legutóbb SZÉLES M. /1962/ foglalkozott ezzel  
a kérdéssel, s megerősítette az alsó-pannon faunisztikai  
tagolhatatlanságát. Az utóbbi időben a pannon üledékek  
felbontását KRIVÁNNÉ HUTTER E. /1970/ paleontológiai mód-  
szerrel kívánja megoldani. A Duna--Tisza közén végzett  
hőzagos vizsgálatok reményteltek.

A KÖRÖSSY-féle "szint"-ek legfőbb hibáját abban  
látjuk, hogy azok csak nagyobb rétegvastagság esetén

mutathatók ki, a homokos szint még ilyen rétegsorokban sem általános elterjedésű /pl. Ásotthalom/. A kiemeltebb területrészek alsó-pannonja csak 100--200 m vastagságú és mészmárga vagy agyagmárga formájában jelentkezik /Rémen agyagmárga, Bácsmadarason mészmárga/. E miatt a rétegzonositás csak kisebb területegységeken vihető keresztül.

A felső-pannon üledékei általában sűrűn váltakozó lignit-csikos agyagmárga, alaurit és homokkő, felül agyag- és homok-rétegekből állnak. Az alsó-pannon nyugodt vízi agyagmárgáit tehát a felső-Pannonban nyugtalanabb üledékképződés váltotta fel. Az agyagmárgára települt homokkőves összlet alsó 100--200 m-ében már felső-pannon fajok jelennek meg, amelyek mellett még kitart az alsó-pannon fajok egy része is. Ez az összlet az ún. "átmeneti szint".

Az alsó- és felső-pannoniai rétegek elhatárolásának kérdésével számos kutató foglalkozott. BARTHA F. /1971/ a határt az átmeneti szint aljára, SZÉLES M. /1964/ ellenben emellett vonja meg. KÖRÖSSY L. /1971/, VÖLGYI L. /1965, 1970/ és más olajgeológusok az alsó- és felső-pannon közötti határt üledékkézettani alapon, az átmeneti faunás szint aljára, vagyis a regionálisan biztosan felismerhető kézettani változás kezdetére teszik, s azt az alsó-pannon agyagmárga feletti első homokkő-réteg megjelenésével húzzák meg; ez némileg

mélyebben jelentkeznek, mint a faunisztikai alapon vett határvonal. Ez a lényeges közettani változás ui. az elektromos szelvényeken jól kimutatható. Ezt az elhatárolást indokolja az a körülmény is, hogy a magfurások hézagossága miatt a faunisztikai elhatárolás bizonytalan.

Az üledékközzettani alapon megállapított elhatárolás helyessége mellett szól a közettani és faunaváltozással együttjáró, több helyen feltételezett települési diszkordancia is, amire először VÖLGYI L. /1965/ mutatott rá. Az alsó-pannóniai rétegek dőlése ui. mindig meredekebb, mint a felső-pannóniai rétegeké.

A felső-pannóniai alemelet részletesebb taglalása közettani alapon nem lehetséges. Ősmaradványok segítségével BARTHA F. /1971/ a felső-pannont 3 részre osztja. Beosztásának felső része megfelel a mások által felső-pliocénnek vett szárazföldi--édesvízi biofaciesnek.

A felső-pannon uralkodóan sekélytavi üledékeit a felső-pliocénben szárazföldi--édesvízi üledéklerakódás követi. A felső-pliocén elhatárolása a furási anyag hézagossága következtében mind a pleisztocén, mind a felső-pannon felé elég bizonytalan. A felső-pannon -- felső-pliocén határa /a karottázs szelvényekben/ a tarka agyagok kimaradásával jelentkező

vastag homok-rétegeknel vonható meg. SZELES M. /1965/ szerint az ősmaradványoknak és a vezetősinteknek a felső-pliocénből való hiányzása nem véletlen, hanem lényeges ismerve az üledékosoportnak, ezért a levantei omolet tavi eredetű képződményeivel nem azonosítható. Az ősmaradványok hiányát azonban a magfúrások kis száma is okozhatja, hiszen az összletet gyakorlatilag magfúrás nélkül furják át.

A terület felső részét a pleisztocén és holocén üledékek borítják.

#### a. Alsó-pannóniai alomolet

Az alsó-pannon az olöntés idejétől és a süllyedés mértékétől függően változó vastagságu üledékekkel jelentkezik.

A Dél-Alföld egyes Ny-i, kiemelt részei, csak az alomolet vége felé kerültek víz alá, ezért ott csak kis vastagságu üledék képződött. A keleti területrész süllyedése erősebb volt, ezért ott tekintélyes vastagságu üledék rakódott le. Jól érzékelhetjük ezt az alsó-pannon vastagsági térképén /6. ábra/. Az üledék az 1300 m-es vastagságot a Ferráskut-1. és az Üllés IK-1. sz. furás vonalában, valamint Kiskundorozsmától és Algyőtől É-ra éri el. A vastagság innen nyugat felé haladva fokozatosan csökken: Ásott-

halom, Kolobin és Üttömös területén már csak 200--300 m. Legkisebb vastagsága a Katymár--Tompai-rögvonulaton észlelhető, Bácsmadarason 50, Tompán 40 m-es értékkel. Bácsbokod--Mélykut vonalában a képződmény vastagsága ismét növekszik /700 m/, majd az Érsekcsanád--Jánoshalma-i vonulat mentén 90--100 m-re eszik. Miskó--Kiskunhalas környékén az alsó-pannon vastagsága 200--300 m. Keleten az algyői rögvonulaton is elvékonyodás tapasztalható.

A pannon fekü tengerszint alatti mélysége /5. ábra/ a vastagsági értékekhez hasonlóan változik. A fekü K-en van legnagyobb mélységben; Ferráskuton -3305 m, az Üllés DK-i. sz. furásban -3207 m-es értéket ér el. Sándorfalva területén -3600 m mélységet tételezünk fel. Nyugat felé a fekü mélysége eszik; Üllésen -2000 m, Ásotthalmon -1000 m, Kolobinán -900 m. Legmagasabb helyzetben a Katymár--Tompai-i vonulat mentén található. A pannon fekü mélysége Bácsmadarason -34 m-ben, Kumboján -400 m-ben, Tompán -320 m-ben és Pusztamérgesen -550 m-ben van. A Bácsbokod--Mélykut-i vonal területe süllyedéket jelez. Itt a fekü -1500 m-ben van. Újabb emelkedéseket mutat az érsekcsanádi -109 m-es, a süködi -200 m-es, illetve a jánoshalmi -400 m-es fekümélység. A fekút Miskén -500 m, -700 m, Kiskunhalason -900 m, Harkán és Eresztőn -1800 m, Üttömösön pedig -1200 m mélységben ütötték meg. Az algyői szerkezetben a szintvonalak -2380 m

/Algyő-11. sz. furás/ és -3180 m /Algyő-26. sz. furás/  
között változik.

Az alsó-pannon tetejének mélységviszonyait a f e l -  
s ő - p a n n ó n i a i f e k ü s z i n t v n n a l a s  
t é r k é p e /7. ábra/ szemlélteti.

Az alsó-pannon üledékek anyaga tulnyomórészt agyag-  
márga, aleurit és homokkő. Alul mészmárga, márga, sőt  
ez alatt, egyes helyeken alapkonglomerátum jelentkezik.

Az a g y a g m á r g a sötétszürke színű, vastag-  
pados vagy csak kissé rétegzett, kagylós törésű, helyen-  
ként finomhomokos. Az a l e u r i t rétegzett, csillá-  
mos, növénymaradványos. /Az aleurit a régibb furási je-  
lentésekben homokos agyagmárga néven szerepel./ A h o -  
m o k k ő világosszürke, finom- és aprószemű, helyen-  
ként rétegzett. A m á r g a szürkésbarna színű, szil-  
lánkos törésű. A m é s z m á r g a világos-sárgás-  
barna, barnássárga, helyenként homokos, csillámos, pi-  
rit-konkrécióiós, növénymaradványos. Az a l a p k o n g -  
l o m e r á t u m világosszürke, karbonátos kötésű,  
változó szemmagyságú; általában a metamorfit<sup>ek</sup>aviosok  
alkotják.

Az agyagmárgából és aleuritből, különösen az újabb  
furásokból, sok korjelző ősmaradvány került elő. Külö-  
nösen gyakoriak az alábbiak:



*Linnocardium abichi* R. Hörnes

*Linnocardium maerti* Barnabás et Strausz

*Linnocardium lenzi* R. Hörnes

*Congeria banatica* R. Hörnes

*Congeria partschi* R. Hörnes

*Congeria czjzeki* R. Hörnes

Az összlet kifejlődésének területi változásait az 1--6. tábla t i p u s s z e l v é n y e i n szemléltetjük.

A vizsgált területen belül Algyőri ismerünk hullámverési zónában felhalmozódott konglomerátumot. Az erre, máshol az alaphegységre vagy miocénre települő általánosan elterjedt mészmárga--márga összlet redukciós környezetben, rendszerint sekély vízben vált ki. Az alsó-pannoniain belül a vegyi üledékképződés végig jelentős. Az agyagmárga--aleurit--homokkő anyagu ritmusok felhalmozását a pannon beltő áramlásai tették lehetővé. Az alsó-pannon végére a vízmélység lecsökkent, ugyanakkor további kiédesedéssel számolhatunk.

A l g y ő n az alapkonglomerátum felett mészmárga--márga, majd agyagmárga összlet települ, és erre homokkő--aleurit--agyagmárga anyagu ritmusok váltakozása következik.

A z a l a p k o n g l o m e r á t u m összlet /a terület vizsgált részén/ max. 40 m vastagságu. Kimutatható pl. a 11., 16., 28., 30., 32., 64., 71. és

72. sz. furásokban; homokkő, kavicsos homokkő és konglomerátum alkotja. Ezek megoszlása igen szeszélyes ugyan, mégis alul általában durvább, felfelé finomabb szemcsézetű tagok találhatóak. Kavicsai metamorf anyaguak, kötőanyaga karbonátos. Az alapkonglomerátum mindenütt a kristályos alaphegységre települ, de ez nyugati irányban kiékelődik. A kiékelődés vonala a 15., 8., 28., 72., 125., 30. és 113. sz. furás közelében húzódik, tehát nagyjából a miocén K-i határvenalával egyezik. A miocén fölött az alsó-pannon mészmárgával kezdődik, akárcsak a szegedi furásokban.

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az algyői kristályos-pala rög közepének egyes részein, a 116., 11., 103. és 70. sz. furások táján, az alapkonglomerátumösszlet ugyancsak hiányzik. Nyilvánvaló tehát, hogy az alsó-pannon alapkonglomerátuma egy kristályospala sziget partjain képződött.

Az alsó-pannon m é s z m á r g a — m á r g a vagy az alapkonglomerátumra, vagy a tertónai rétegekre települ. Vastagsága általában csak 10--30 m. A felette következő a g y a g m á r g a pedig max. 100--120 m vastagságú.

Az alsó-pannon több száz méternyi tulnyomó részét /átlag 600 m, a szárnyakon 1000 m fölötti vastagságban/ a g y a g m á r g a, a l e u r i t és h o m o k k ő

v á l t a k o z á s a alkotja. Ebben 8 nagyobb homokkő-összletet és 18 szénhidrogént tároló szintet lehetett kimutatni. VÖLGYI L. /1970/ a képződményt 3 üledék-képződési ciklusra bontja. A süllyedés egyenlőtlensége következtében az üledékképződés az algyői szerkezet északi részén előbb, déli részén később indult meg. Ennek megfelelően e szint üledékei északon agyagosabbak, délen viszont homokkő-lencsékben gazdagabbak. Ezzel lehet az is összefüggésben, hogy az alsó- és felső-pannon határa D-en üledékhiánnyal jellemzett, úgy, hogy itt települési diszkordancia övet sejthetünk /VÖLGYI L. 1970/.

Az alsó-pannon magmintáiban BALOGH K. /1967--1972/ számos, a képződési viszonyok részleteit megvilágító üledékjegyet /rétegződési, áramlási, terhelési és deformációs jelenséget/ mutatott ki.

S z e g e d e n az alsó-pannon alapkonglomerátum hiányzik, de kimutatható a mészmárga--márga, az agyagmárga, valamint az agyagmárga, aleurit és homokkő váltakozásából álló összlet. A mészmárga--márga általában itt is kicsiny /10--20 m/ vastagságú. A 7. sz. furásban /a kiskundorozsmai terület közelében/ azonban 100 m a vastagsága. Közvetlenül a tortónai üledékekre települ. Az alsó agyagmárga csak 20--30 m vastagságú. Legnagyobb /általában 600--700 m/ vastagságú az agyagmárga, aleurit és homokkő összlet, amelynek felső részén az agyagmárga- és aleurit-rétegek vannak tulsúlyban. Ez a 9. sz. furásban 900 m vastagságot is elér.

Kiskundorozsmán és az Üllés DK-i területen a fáciesviszonyok a szegedihez hasonlóak. A mészmárga--márga összlet azonban sokkal vastagabb. Kiskundorozsmán az 1. sz. furásban 140 m, a 3. sz. furásban 170 m, viszont a 4. sz. furásban csak 30 m vastagságu. Az 1. sz. furás márgája csillámpala-kavicsokat is tartalmaz. A mészmárga--márga legnagyobb vastagságát az Üllés DK-1. sz. furásban éri el /400 m/, benne metamorfít-kavicsok és agyagmárga-betelepülések találhatók. Ezzel szemben az agyagmárga--aleurit vastagsága csekély, az e felett következő agyagmárga, aleurit és homokkő összlet ellenben 600 m vastagságu. Ennek teteje azonban már csaknem homokkőmentes.

Forráskuton a mészmárga--márga rétegek vastagsága csak 35 m. Az alsó-pannon alsó és felső részét agyagmárga--aleurit, a középső részét pedig az agyagmárga, aleurit és homokkő váltakozása alkotja. Alsó-törtónai rétegekre települ. A márga bennsőt törtónai foraminiferákat is tartalmaz. A 3369.8--3375 m közti magminta márgájából *Gyroldina soldani* *mamillata* /Andrese/, *Cancorina elongata* /d' Orb./, *Globigerina parabulloides* Blow. és *Nonion* sp. került elő

Üllésen a mészmárga--márga összlet fokozatosan fejlődik ki a szarmatából, s benne a márga dominál.

Vastagsága általában 20--30 m. Erre /200--400 m vastagságu/ agyagmárga--aleurit települ, majd 400--600 m vastagságban az agyagmárga, aleurit és homokkő váltakozása következik.

Az Ü l l é s ÉNy-i területen is hasonló a viszonyok. A mészmárga--márga itt nagy /150--160 m/ vastagságu. Itt a szarmata és alsó-pannon között nem mutatható ki fokozatos üledékképződés.

Ö t t ö m ö s 200--400 m összvastagságu alsó-pannonja két osztatu; a 10--30 m vastagságu mészmárga--márga felett a csaknem homokkőmentes agyagmárga--aleurit összlet található.

H a r k a és E r e s z t ö környékén az alsó-pannon minden eddigitől eltérő. A mészmárga--márga összlet átlagvastagsága 100 m, s e felett 100--150 m vastagságu agyagmárga települ. A 400--600 m vastagságu felső szakasz agyagmárgából és aleuritből áll, amit ritkán /10--20 m vastag/ homokkő-betelepülések szakítanak meg. Az összlet középső részén 100 m vastag agyagmárga--aleurit réteg is előfordul. H a r k á n a 2. sz.furás alsó-pannonjában /1995--2000 m között/ furt mag agyagmárga, márga és mészmárga rétegeiben b e m e s e t t s z a r m a t a f o r a m i n i f e r á k található. A *Linnocardium* sp. és a *Pianorbis* sp. mellett *Nonion* sp., *Elphidium* sp. és *Cibicides* sp. mutatható ki.

K i s k u n h a l a s o n a mészmárga--márga összletet a magfurások hiánya miatt eddig nem tudtuk közvetlenül kimutatni. Feltehetően kicsiny /5--10 m/ vastagságu, anyagát furadéokban sem észlelték, ezért jelenlétét csak feltételezzük. Az alsó-pannon többi része itt kizárólag agyagmárgából és aleuritből áll, s csak a legtejjén jelentkezik kovás, vékony homokkő-csik.

M i s k é n a 10--20 m vastagságu mészmárga--márga felett vastagabb agyagmárga--aleurit összlet következik.

C s á v o l y o n a több mint 550 m vastagságu alsó-pannon három tagra bontható. A mészmárga 35 m, a márga 90 m vastagságu. Erre vastag agyagmárga összlet települ, amiben aleurit-rétegek is előfordulnak.

K e l o b i á n az alsó-pannoniai üledékképződés mészmárgával kezdődik. Ez egyes furásokban eléri a 70 m vastagságot. /A 4. és 6. sz. furásokban csaknem teljes vastagságban magfurással van feltárva./ A mészmárga fokozatosan 30--40 m-nyi márgába megy át. Erre agyagmárga--aleurit összlet települ, mely ritkán vékony homokkő-lencséket tartalmaz.

Á s o t t h a l m o n is hasonló a viszonyok, mint Kelebián. A karbonáttartalom felfelé fokozatosan csökken, s az alsó-pannon tetején éri el 20 %-os minimumát. A mészmárga általában kis vastagságu /13. sz.furásban 10 m/, DNY-i irányban azonban kivastagszik /a 4. sz. furás-

ban pl. 74 m/. A mészmárga a márgába megy át. A márga felső szakaszán már agyagmárga-betelepülések is találhatóak. A márga nagyobb vastagságu, mint a mészmárga /a 4. sz. furásban > 100 m/, de általában 80--90 m. Az e felett következő agyagmárga--alourit összlet 120--140 m vastag.

Érsekcsanakon, Rémen, Sükösdön és Jánoshalmán az alsó-pannoniai összlet kicsiny vastagságu. Felépítése mind a négy helyen hasonló. A mészmárga--márga felett agyagmárga--alourit települ, az utóbbi helyenként homokkő-betelepüléseket is tartalmaz.

É r s e k c s a n á k o n a vékony mészmárga felett csak agyagmárga--alourit van. A 4. sz. furásban, mint ahogy DANK V. /1969. p. 319./ is értelmezte az alsó-pannon rétegekben, b e m e s o t t s z a r m a t a f o r a m i n i f e r á k a t lehet kimutatni. A *Limnocardium apertum* Münster, a *L. desertum* Stoliczka, a *L. abichi* Hürnes társaságában *Rotalia beccarii* Linné, *Nonion granosum* d' Orb., *Cibicides dutemplei* d' Orb. és *Elphidium crispum* Linné került elő.

R é m e n a pannon--alacón határán, minden esetben, magfurás nélkül haladtak át. Ezért a vékony mészmárga--márga jelenlétét többnyire csak feltételezzük. A rá következő agyagmárga--alourit összlet közepét vé-

kony homokkő-betelepülések tartkítják. A 4. sz. furás egyik ilyen homokkő-lencséje gáztároló.

S ú k ő s d ő n a vékony mészmárga--márga réteget többnyire észlelés nélkül átfurták, de a mély helyzetű 2.sz. furásban kimutatták. Az agyagmárga--aleurit összlet felső részén vastagabb homokkő-betelepülések jelentkeznek.

J á n o s h a l m á n a mészmárga--márga szintet csaknem minden furásban észlelték. Az agyagmárga--aleurit összlet -- ritkán -- vékony homokkő-csikokat is tartalmaz.

Katymár, Bácsmadaras, Kunbaja és Csikéria környéke alsó-pannoniai üledékeinek kifejlődése a fentiekől teljesen eltérő. A furásokkal feltárt üledékek zöme mészmárga; márgát és agyagmárgát csupán egyes furásokban észlelték.

K a t y m á r -- B á c s m a d a r a s területén az alsó-pannon mészmárgából áll, s csak a Bácsmadaras-4. és -5. sz. furásban mutatható ki vékony márga és agyagmárga.

K u n b a j á n a vastag mészmárga fölött /fokozatos átmenettel/ márga--agyagmárga következik.

C s i k é r i á n a mészmárga--márgát követő agyagmárga vastagsága 50 m-t is elér.

T o m p á n a vékony alsó-pannon zömét agyagmárga alkotja, de pár méter mészmárgát itt is feltételeztünk. A 7. sz. furással a mészmárgát is feltárták.



P u s z t a m é r g e s e n a mészmárga--márga rétegek felett agyagmárga települ. A két összlet azonos /pl. 4. sz.furásban 60--60 m/ vastagsággal jelentkeznek.

b. Felső-pannóniai alemelet

Az alsó-pannon üledékekre települő felső-pannóniai sekélytavi és szárazföldi rétegek a Dél-Alföldön általános elterjedésűek. A süllyedés mértékétől függően változó vastagsággal jelentkeznek. A keleti területrész süllyedése erősebb volt, ezért ott nagy vastagságú üledék rakódott le. A területrészek nagy vastagságkülönbségei ellenére -- mint ahogy SZÉLES M. /1968c. p. 23./ is kiemelte -- egy-egy furás /vagy részterület/ szelvényében az elkülöníthető alemeletek vastagságaránya közel azonos. SZÉLES M. szerint a pannóniai képződmények közel 40 %-át a felső-, közel 60 %-át az alsó-pannóniai alemelet alkotja, tehát az alsó-pannon általában vastagabb. A Duna--Tisza közének déli részén ezt az arányt az újabb vizsgálatok nem igazolták. A Dél-Alföldön a felső-pannon üledékek vastagsága mindig nagyobb, mint az alsó-pannoné. Ez alól csak Bácsmadaras, Kunbaj, Érsekcsanak, Csikéria és Rém területe kivétel. Itt az alsó-pannon alemelet a vastagabb.

A medencebeli felső-pannon szintézése mindmáig megoldatlan. Legutóbb BARTHA F. /1971/ foglalkozott ez-

zel a kérdéssel. A felső-pannon ősmaradványok segítségével három részre bontotta. Kőzettani alapon álló részletesebb taglalása azonban eddig nem sikerült. Az Alföld D-i részén jelentkező, szinte minden furásban kimutatható, legfelső agyag--homok fácies jelenthet tagolási lehetőséget. Ez megfelelhet a BARTHA F.-féle tagolás középső szintjének. Ez azonban még további részletező vizsgálatokat igényel. Nehezíti e feltételezés igazolását az a tény, hogy az olajkutató furások a felső-pannon felső részét gyakorlatilag mintavétel nélkül barántlják. Mindenesetre a Jászládány-1. sz. furás szelvényében jelentkező agyag--homok összletet BARTHA F. /1971. pp. 111--114./ a felső-pannon középső részébe sorolja.

A vastagságértékekhez hasonlóan a felső-pannon fekvésének abszolút magassága sem korrelál az alsó-pannonéval /7. ábra/. A fekvés keleten van a legnagyobb /a Ferrás-kut-1. sz. furásban -2022 m, az Algyő-26. sz. furásban -2150 m, Szegeden, Kiskundorozsán -1800 m/ mélységben. Sándorfalva területén -2300 m mélységet tételezünk fel. Nyugat felé haladva a fekvés mélysége csökken: Üllésen -1300 m, Eresztőn -1200 m, Ásotthalmon -750 m, Kelebián -500, -700 m. Legmagasabb helyzetű a Katynár--Tompa-i vonulat mentén. Bácsmadarason az 1. sz. furásban +16 m-ben, Kunbaján -190 m-ben, Csikérián -280 m-ben, Tompán -300 m-ben és Pusztamérgesen -450 m-ben van a felső-pannon fekvése. A Bácsbokod--Mélykut-i terület süllyedéket

jelez, itt -600 m-es fokumélységet tétélezünk fel. Ismételt emelkedést jelez az Érsekcsanak-i -80 m-es, a Sükséd-i és Rém-i -90 m-es, valamint a Jánoshalma-i -250 m-es fokumélység. A fokút Miskén -450 m, Kiskuhalason -700 m, Öttömösön -1000 m mélységben érték el.

A felső-pannon üledékeket agyagmárga, aleurit és homokkő anyagu ritmusok váltakozása építi fel. Az összlet felső szakaszán agyag és homok található, mely fokozatosan megy át -- karbonáttartalom növekedéssel párhuzamosan -- homokkő- és agyagmárga-rétegekbe. Alján helyenként igen sok lignit-csik jelentkezik.

A felső-pannon összlet molluszkus tartalma alulról felfelé fokozatosan csökken /SZÉLES M. 1963c. p. 21./; ezt azonban a felső szakasz aránytalanul kevés magfúrása okozhatja. A középső és az alsó szakaszból sok korjelző ősmaradvány került elő. Különösen jellemzők a következők:

*Congeria triangularis* Partsch  
*Unio atavus* Partsch  
*Limnocardium apertum* Münster  
*Limnocardium hungaricum* Hörnes  
*Dreissensia serbica* Brusina  
*Viviparus sadleri* Partsch

Az alsó- és felső pannóniai határképződmények, vagy az ún. "átmeneti szint" faunája a Dél-Alföldön is -- különösen Algyőn, ahol e szintet több helyen magfúrással harántolták -- majdnem minden területrészen kimutatható. E szint jellemzőbb alakjai SZÉLES M. /1964/ szerint:

*Limnocardium abichi* R. Hörnos var.  
*Limnocardium lenzi asperocostatum* Gorj.--Kramb.  
*Congerina partschi* Barnabás et Strausz  
*Limnocardium simplex* Fuchs  
*Limnocardium apertum* Münster.

A felső-pannon összlet dél-alföldi kifejlődéseinek és vastagsági viszonyainak változásait az 1--6. sz. táblák tipusszelvényein szemléltetjük.

Az alsó- és felső-pannóniai elemek határától a homok-tartalom jelentős növekedése mutatható ki. A deltavi fácies mellett a lignit és a szenes anyag a moosári fácies; a kavics-zsinórok, a rétegződési jegyek, települési viszonyok, stb. a delta fácies jelenlétét bizonyítják. Ezek a fáciesek térben egymás mellett, időben egymás után mutathatók ki.

E tanulmányban az összlet részletesebb vizsgálatával nem kívánunk foglalkozni, röviden csak az egyes területek jellemzőbb adatait ismertetjük.

A l g y ő felső-pannonja -- különösen alsó szakasza -- az Alföld legjobban és legrészletesebben vizsgált képződménye. Az üledékközzetani, közetfizikai, stb. vizsgálatoknak a medencebeli felső-pannon képződését megvilágító eredményei nagyban gazdagították ismereteinket.

A felső-pannon összlet vastagsága 1200--1500 m. Az átmeneti szint 100--150 m vastag. A 750--760 m-ben kezdődő összlet kb. 1000 m-ig szürke, zöldesszürke agyag és világosszürke homok váltakozása alkotja. Alatta, általában 2100 m-ig, a szürke agyagmarga és alaurit váltako-

zik világosszürke finom-, és középszemű, laza homokkövel. Itt már lignit- és márga-osikok is találhatóak.

S z e g e d e n és K i s k u n d o r o z s a n hasonlóak a kifejlődési viszonyok. A felső-pannon 600 m-ben indul, és 1850--1950 m-ben zárul. Rétegtani felépítése az algyőivel azonos. Az átmeneti szint itt is kimutatható.

Ü l l é s e n a felső-pannon 900 m vastagságu /500--1400 m/. Az agyag--homok kifejlődés kb. 1000 m-ig tart. Az alsó szakaszban a lignit- és mészmárga-osikok jelentkeznek.

F o r r á s k u t o n 532--2120 m között található a felső-pannon, melynek felső szakasza itt is, kb. 300 m-ig, agyag és homok váltakozásából áll. Az üszlet alsó szakasza igen sok lignit-osikot tartalmaz. Márga- és mészmárga-osikok is kimutathatók.

Á s o t t h a l m o n a felső-pannon általában 600 m vastagságu /290--890 m között helyezkedik el/. Felelül itt is megtalálható a /kb. 500 m-ig/ az agyag--homok fácies.

K e l e b i á n É-on /240--750 m/ 510 m, D-en /240--600 m/ 360 m a felső-pannon vastagsága. Az agyag--homok fácies kb. 400 m-ig tart.

Ö t t ö m ö s É-i részén a felső-pannon ismét nagyobb vastagsággal jelentkezik, itt eléri a 700 m-t /400--1100 m/; a D-i részen viszont csak 450 m /350--800 m/ vastagságu. Az agyag--homok fácies kb. 500 m-ig tart.

H a r k á n és E r e s z t ő n a felső-pannon 500--600 m-ben kezdődik és 1250--1350 m-ig tart. Az agyag--homok fácies 700--800 m-ig lehet kimutatni.

K i s k u n h a l a s o n a felső-pannon átlagvastagsága már csak 350 m /450--800 m/. A felső szakaszt agyag--homok váltakozása alkotja.

M i s k é n a 180 m-ben kezdődő felső-pannon átlag 300 m vastagságú. Agyag--homok összlete kb. 300 m-ig tart.

S ü k ő s d ő n, R é m e n és É r s e k e s a n á d o n a felső-pannon igen kis vastagságú. A 100--150 m-ben kezdődő összlet mindössze 80--120 m vastag. Érseksánádon és Sükösdön kizárólag agyag és homok képződött. Rémen már az agyagsárga--homokké kifejlődés is megtalálható.

J á n o s h a l m á n 200 m a felső-pannon vastagsága /200--400 m/. Az agyag--homok fácies itt is kimutatható.

A déli Katymár--Pusztamérges-i vonulat mentén szintén igen kis vastagságú a felső-pannon összlet.

A felső-pannon kifejlődés legvékonyabb B á o s m a d a r a s o n. Itt az 1. sz. furásban csak 40 m /70--110 m/ vastag. A többi furásban is csak max. 100 m vastagságú. Agyag és homok alkotja.

K u n b a j á n 120 m /200--320 m/, C s i k é r i á n 180 m /230--410 m/, T o m p á n 160 m /250--410 m/, P u s z t a m é r g e s e n 320 m /250--570 m/ vastagságban található felső-pannon üledék. Az agyag--homok kifejlődés mind a négy területen kimutatható.

C s á v o l y o n a felső-pannon 210---350 m között található. Mindkét fációs kimutatható.

c. Felső-pliocén omlot

A pliocén üledékképződési ciklust a felső-pliocén szárazföldi---édesvízi /schélytavi/ rétegei zárják le.

A felső-pliocén vastagsága és elhatárolása lefelé és felfelé bizonytalan. Vastagsága -- a felső- és alsó-pannóniai üledékekhez hasonlóan -- keleten nagyobb, mint nyugaton. Algyón, Szegeden és Kiskunderezsán 500 m, Üllésen, Ferráskuton, Harkán és Eresztőn 400 m, Öttömösön 250 m, Ásotthalmon és Kelebián 200 m vastagságu. Nyugaton -- a kiemelt vonulatok mentén -- a legvékonyabb: Érsekcsanakon 50 m, Rémen 70 m, Jánoshalmán, Sükösdön, Miskén, Csikérián és Kunbaján 100 m, Pusztamérgesen, Tompán és Kiskunhalason 150 m vastagsággal tárták fel. Dácsadarasan az 1. sz. furásban valószínűleg lepusztult, a többi furásban 30---80 m vastagságu.

A felső-pliocén összletet mészkonkréció, tarka agyag-homok-, kavics-, ritkábban tőzög-rétegek alkotják. A keleti területen a homokok vastagsága néhol eléri a 60 m-t is. A kavics nem minden területen fejlődött ki; pl. Érsekcsanakon, Sükösdön, Öttömösön nem található. Az összletből a legtöbbször csak molluskum-héjtöredékek kerültek elő.

## 6. Holocén — pleisztocén

A legfiatalabb üledékek a felső-pleocén rétegekre települnek. Szárazföldi, elsősorban folyóvízi üledék alkotja, amelyek átlagvastagsága 200 m. Nyugaton ennél vékonyabbak, pl. Érsekcsanakon 50 m, Bácsmadarason 70 m vastagságúak.

Az ide tartozó rétegösszetétel, változatos kifejlődésben és vastagságban agyag, homok, ritkán kavics, fehéres lösz, futóhomok és ártéri üledék alkotja.



### III. ÓSFÖLDRAJZI ÉS SZERKEZETI V I S Z O N Y O K

A Dél-Alföld legidősebb földtörténeti eseményeiről ma még keveset tudunk.

A területen megismert erősen metamorfizált kőzetek arra utalnak, hogy azok eredetileg, elsősorban üledékes kőzetekből, alárendeltbben, bázisos vulkanitokból épültek fel. Nagy vastagságu részei, nagy mélységbe süllyedve, regionális metamorfózist szenvedtek.

Az erősen átalakult kőzetek fölött, gyengébb metamorfózist mutató, fillit--amfibolit összlet következik, amely talán a mezó--katametamorfitoknál fiatalabb üledékképződési szakaszhoz tartozik. A kristályos kőzeteken belül elhatárolható tehát egy nagy mezó--katametamorf prekambriumi és egy epimetamorf ópaleozóos szakasz. Ezeket WEIN Gy. Mecsek-hegységi vizsgálatai szerint az algománi--asszinti hegységképződési folyamat határolja el egymástól. Ez az ősi hegységképződés hozhatta létre azt a nagy, összefüggő masszívumot, amit Pannóniai-masszívumként ismerünk. A fillit--amfibolit sorozat átalakulása viszont szerinte valószínűleg a kaledóniai orogenezis szardíniai szakaszába tartozik.

A Dél-Alföldön a prekambriumi metamorfózis nyomait mind K-en, mind Ny-en feltárták /Algyő, Ásotthalom, Ko-

lobia és Jánoshalma/. Az ópaleozóos /?/ fillit--amfibolit üsszlet, a felsoroltak mellett, még Öttömösön és Ülésen található meg.

A Dél-Alföldön az eltérő koru metamorfitek lepusztult, áthalmazott üledéke a karbon /?/, perm és miocén törnelékes kőzeteiben általános elterjedésü.

A területen, a Mecsek-hegységből ismert, dinamometamorfózist már alig szenvedett, szilur tarka agyagkő és kvarcitos agyagpala nem mutatható ki. Devon és alsó-karbon üledékek ugyancsak nem kerültek elő. Az egész terület ekkor valószínűleg kiemelt, pusztuló szárazulat volt.

A variszkuszi hegységképződéssel kapcsolatos mignás gránitosodás -- a mecsekihez hasonlóan -- Miskén] és Jánoshalmán is a felső-karbon előtti, szudétai fázishoz kapcsolódik. A keleten /Szeged környékén/ jelentkező felső-karbon /?/ metamorfittbreccsa már a kiemelkedett kristályos kőzetek lepusztulási termékeiből jött létre.

A variszkuszi mozgások saali fázisában induló teljes kiemelkedést nagymértékü lepusztulás követte. Ennek hatására a Ny-on létrejött mélyedéseket kis vastagságú, de nagy területi elterjedésü, felső-permi szárazföldi, elsősorban folyóvizi üledék töltötte meg. Felső-perm koru a kelebiai kvarcporfir-vulkanizmus is. A szárazföldi, elsősorban folyóvizi perm -- furások alapján -- É-i vonulatát Érsekcsanak--Sükösd--Kiskunhalas, déli vonula-

tát Bácsmadaras és Csikéria területén találjuk. A folyóvizi üledékeket a keletről és északkeletről érkező folyók rakhatták le. A permi üledékek nyugaton eredetileg mindenütt kifejlődtek, a terület nagy részéről azonban lepusztultak, vagy pedig még nem furták meg őket. Feltehetőleg elterjedésüket a 8. és 9. sz. ábra földtani szelvénye szemlélteti.

A gránitosodást a Mecsekben erőteljes pikkelyeződés követi, melynek eredményeképpen, ÉK--DNY-i törésvonalak mentén, a fillit--amfibolit összlet közetei a migmatit övezet közetei közé ékelődtek. Az algyői kristályos szerkezeten ugyancsak figyelhetjük meg. A szerkezet közepén található fillit-összletet mind ÉNy, mind DK irányban a gnoisz övezet határolja. A törésvonalak iránya itt is ÉK--DNY-i.

A variszkuszi hegységképződéssel bezárólag már létrejöttek azok az ősi szerkezeti vonalak /keleten ÉK--DNY, nyugaton ÉNy--DK/, amik mentén később a szerkezeti egységek elkülönült fejlődése a Dél-Alföld keleti és nyugati fáciesterületein megindult.

A permi után egyre jobban süllyedő területet a triász tengere ünti el. Az alsó- és középső-triászban mind a keleti, mind a nyugati területen hasonló kifejlődésű üledékek keletkeztek. A szeizi tarka agyagpala és homokkő partmenti kifejlődésük. Az anizusi emeletben a tenger kiterjed, ekkor karbonátos üledékek képződnek. A szeizi alome-

letbe sorolható, karbonátos jellegű dolomitárga, majd az anizusi omelet dolomitja települ. A perm--triász közötti átmenet eddig nem volt észlelhető. Az alsó-triászban megindult üledékképződés -- hasonlóan a Villányi-hegységi viszonyokhoz -- a középső-triászban fejeződött be. A teljes rétegsort eddig csak az Öttömös-2. és a szegedi furásokban tárták fel.

A Dél-Alföldön az ókimmériai fázis kiemelkedést eredményezett, megkezdődött a nagymértékű lepusztulás. Ennek a lepusztulásnak részben áldozatul esett a kiskunhalasi, kiskundorozsmai, Üllés DK-i, ácsotthalmi és a szegedi középső-triász üledéksor is. Egyes kiemelt területrészekon, pl. Sükösdön a triász teljesen, sőt Jánoskalmán a perm is teljesen lepusztult. Különösen erős volt a lepusztulás keleten, ahol csak foltokban /Szeged környékén/ maradt fenn. A lepusztult üledékek maradványai a miocénben is kimutathatók. A triász feltételezett elterjedési határát a 8. és 9. ábra földtani szelvényein mutatjuk be.

A Dél-Alföldön -- a villányi fázisesterülethez hasonlóan -- a felső-triászban teljes kiemelkedés következett be, mely keleten a középső-miocénig tartott. A nyugati rész szárazföldi időszakát aalieni transzgresszió szakítja meg. A keleti terület lepusztulásával egyidőben nyugaton az óalpi ciklusra jellemző, pásztásan kialakult szerkezetek mentén, az üledékfelhalmozódás idő-

szaka indult meg. A szerkezeti egységek elkülönült fejlődéstörténete ekkor veszi kezdetét. A nyugati terület-rész fejlődéstörténete a továbbiakban megegyezik -- hasonló üledéksor keletkezett -- a villányi mezozoós medence kifejlődésével.

Nyugaton a mai végéig tartó jura üledékszakaszt az aaleni emelet nyitja meg. A titen rétegsor lerakódását követően a terület az ujkimériai mozgások hatására ismét szárazulattá vált. A világos színű, feltos jura mészkövek a nyugati területen általánosan elterjedtek, egyrésztük azonban lepusztult /8. és 9. ábra/. Jura mészkő a helvétai törmelékes összletben is kimutatható.

Nyugaton, az újabb tengerelöntés a barrémi emeletben következett be. A területen az albai emelet végéig nyílttengeri mészkő, mészmárga és agyagmárga keletkezett, aminek felső tagjait /apti--albai emelet/ Öttömösön és Pusztamérgesen üttették meg. Az alsó-kréta alsó emeleteit és vulkáni képződményeit nem furták meg. A területen általános elterjedésű /8. és 9. ábra/. Lepusztult áthalmazott üledékei a helvétai rétegekben mindenütt megtalálhatók.

A nyugati terület, az albai emelet után, az erős ausztriai hegyképző mozgások hatására kiemelkedett. A variszkuszi mozgások után az ausztriai orogenezis volt a legerősebb hegységképződési fázis, mely a területet

érte. A mozgások erős gyűrődésben és pikkelyeződésben nyilvánultak meg. Ekkor alakultak ki -- hasonlóan a Mecsek- és Villányi-hegységhez -- a nyugati területen is a törésés--gyürt szerkezetek és a pikkelyek. A 8. és 9. sz. ábra földtani szelvényén vázlatosan érzékeltetjük ezt a tört--gyürt szerkezetet. Érsekcsanak, Bácsnadaras és Ásotthalom területén pedig rátelődásokat tudunk kimutathatni. Ezeknek csapása ÉK--DNy-i.

Az ausztriai mozgások alatt kialakult törésés--gyürt szerkezet lényegileg a későbbi hegység szerkezeti mozgások alatt sem változott, mert azok a gyürt szerkezeteket nem formálták át, csak törésés szerkezeteket hoztak létre /WEIN Gy. 1967b. p. 383/.

Nyugaton -- a Mecsek-hegységi viszonyokhoz hasonlóan -- az ausztriai mozgások befejezése előtt, a felső-krétában még egy tengerelöntés következett be. Ekkor képződtek a szenon emeletbe sorolható, konglomerátummal kezdődő mészkő, márga és mész márga üledékek. A szenon nagy vastagságú rétegeit csak Öttömösön furták át. A Dél-Alföld nyugati részén -- szemben a Villányi-hegység felső-kréta hiányával -- általános elterjedésű. Lepusztult üledékei a helvétii összletből kimutathatók. Feltételezett elterjedését a 8. és 9. ábra földtani szelvényei szemléltetik.

A Iarami fázis a nyugati területet is kiemelte, amely a helvétii korig így is maradt. A szárazföldi szá-

kasz itt is hatalmas lepusztulást okozott.

A Dél-Alföld Ny-i részén a stájer előfázisok alatt jöttek létre azok a törések mentén besüllyedő medencék, melyek az alsó-helvéti szakaszban először durva szárazföldi, majd a felső-helvétiben csökkentsósvízi tengeri üledékekkel töltődtek fel. A helvéti transzgresszió, az ÉK--DNy irányú törésvonalak mentén kialakult medencékbe, valószínűleg É-ről hatolt be, s halmozta fel üledékanyagát. Ilyen medence alakult ki a nyugati területen /4. ábra/. Az Érsekcsanak--Jánoshalma-i, s a nyugati--keleti területet elválasztó Pusztamérges--Öttömös rögvonulat, valamint Miske északi része ekkor még kiemelt szárazulat maradt. Ezen rögvonulatok lepusztuló anyaga a helvéti medencében halmozódott fel. Kiskunhalas területén különösen nagymértékű volt a süllyedés. Itt 2000 m-nél vastagabb üledék halmozódott fel. Bácsmadaras--Csikéria területén is feltételezzük a tengeri helvéti rétegek kifejlődését, ez azonban a történelmi kor alatt lepusztulhatott. Ebben a süllyedésben törtek fel azok a vulkánok, amelyek pl. Kiskunhalason is, a vékony riolit és tufa rétegeket szolgáltatottak. A helvéti omlatot rövid ideig tartó regresszió zárta le.

A Dél-Alföldön a stájer előfázis befejeztével a keleti és nyugati terület elkülönült fejlődése megszűnt. A keleti terület rész /felső-triásztól az alsó-történelmi tartó/ kiemelkedése alatt hatalmas mértékű lepusztulás következett be, a mezo- és katametamorfi kőzetek a felszínre kerültek.

A stájer főfázisok hatására a törtónai korban ismét megkezdődött a tenger előnyomulása, mely a Bácsmadaras--Csikéria, valamint Kolobna, Ásotthalom kivételével az egész Dél-Alföldre kiterjedt. Az üledékképződés a keleti területen indult meg a transzgressziós jellegű alsó-törtön termeléses összlet lerakódásával. Ezeket az üledékeket Szeged és Üllés környékén tárták fel. Ezt követi az egész Dél-Alföldre jellemző alsó-törtónai amphisteginás--heterosteginás partmenti /alsó lajtaösszlet/ és az orbulinás--globigerinás, lagenidás mélyvizi rétegek lerakódása. Az üledékképződés a felső-törtönben továbbfolytatódott, amit a nyugati területen feltárt borelliszes--dendritinás partmenti /felső lajtaösszlet/ és spiroplectamminás, buliminidás rétegek igazolnak.

A keleti területre csak az alsó-törtónai szintek mutathatók ki, itt a felső-törtön rétegek lepusztultak. A nyugati területen viszont mindkét szint kimutatható, sőt a kiskunhalasi és csávolyi furásban egy szelvényben tanulmányozható. Azonban a nyugati területen is zömmel az alsó-törtön üledékei mutathatók ki. Miskén a tengereelőntés valószínűleg később érthette a területet, itt csak a felső lajtaösszlet mutatható ki.

A lepusztulás a nyugati és keleti területen egyaránt igazolható. Az 1. tábla kiskunhalasi földtani szelvényén a 4. sz. furásban csak alsó-törtön, az 5. sz. furásban már felső-törtön is jelentkezik. A 4. sz. furás felső-törtönje lepusztult. A törtön nagymértékű lepusztulására a ke-



leti területen a forráskuti furás szolgáltat adatokat. Itt az alsó-pannon mészmárga bemosott tortónai foraminiferákat tartalmaz. Ugyancsak bemosott tortónai foraminiferák mutathatók ki az Öttömös Ny-1. sz. furás szarvatájában.

A torton végén ismételt kiemelkedés következett be. E szárazföldi időszak alatt a torton felső része /keleten teljesen, nyugaton részben/ lepusztult. Az eltérő lepusztulás arra enged következtetni, hogy Ny-on a kiemelkedés később indult meg, mint K-en. Nyugaton, egyes mélyebb medencerészekben, fennmaradhettek olyan kisebb tavak, amelyekben a torton és szarvata között folyamatos üledékképződést tételezünk fel. Ilyen folyamatos üledékképződést vélünk feltételezni a Csávoly-1. sz. furásban. A torton idején a területen vulkáni működés is volt, ez több furásban, pl. Üllésen, kimutatható. A torton rétegek területi elterjedését a 4. ábra mutatja be.

A Dél-Alföldet a transzgrodáló szarvata tenger fokozatosan üntötte el, s rakta le partmenti üledékeit. Teljes tengerelöntés nem következett be. A keleti részen a magasabb rögvonulatok szigetként álltak ki a tengerből. A Bácsmadaras--CSikéria terület továbbra is szárazulat maradt. Ekkor azonban már a keleboiai és ásethalmi terület is víz alá került. /Egyelőre Kiskunhalason tisztázatlan a szarvata jelenléte./ A Dél-Alföld többi részén mindenütt -- a szigetszerűen kiemelkedő metamorf algyői,

kelebiai, ásothalmi és jánosalmi rögvonulatok felső része kivételével -- szarmata üledék képződött./A súkői, rémi és pusztamérgesi--öttömösi mezozóos rögvonulat feletti miocén hiányt lepusztulással magyarázzuk./

Mind keleten, mind nyugaton csak a szarmata alsó elphidiumos--miliolinás szintje mutatható ki. A szarmata rétegek -- a kelebiai és ásothalmi terület kivételével, ahol kristályos medencealjzatra -- mindenütt a lepusztulást szenvedett, keleten csak alsó-, nyugaton már alsó- és felső-törtónai rétegekre települtek.

A szarmata végén -- a dunántúli viszonyokhoz hasonlóan -- ismételt kiemelkedés és ezzel járó lepusztulás, a propontusi erózió hatása érte el a Dél-Alföld területét. A szarmata lepusztulását több területen tudjuk igazolni. A Harka-2. sz. és Érsekcsanak-4. sz. furások alsó-pannonja szarmata foraminiferákat tartalmaz. A Kelebia-6. sz. furás anyagában a szarmata erodált felszínére diszkordánsan települ az alsó-pannon mészmárga. A lepusztulás különösen a Ny-i területen volt erős. Itt az újabb, pannon üledékképződés, a K-i területhez viszonyítva később indult meg. Ezért itt a szarmata nagyrésze lepusztult, s csak foltokban maradt meg, lehetséges, hogy Kiskunhalason is a lepusztulás okozza a szarmata rétegek hiányát. A K-i területen Ullésen, Szegeden, Kiskundorozsmán is /az algyőihez hasonlóan/ feltételez-

zük a szarmata kifejlődését, de ott is lepusztult.

Felső-szarmata üledéket csak Üllésen /Ü-10. sz. furás/ -- kis vastagságban -- tártak fel. Ez itt fokozatos üledékképződéssel megy át az alsó-pannon mészsárgába.

Dél-Alföldön az alsó-helvéti emelettel indult miocén üledékképződés az alsó-szarmatával zárult le. A miocénen belül a tenger legnagyobb kiterjedését a szarmatában érte el.

A 4. sz. ábrán látható a jelenleg ismert szarmata területi elterjedése.

A transzgradáló pannon beltó először a Dél-Alföld ÉK-i /Üllésen szarmata--alsó-pannon folyamatos üledékképződés/ majd a K-i részén jelent meg, s innen terjeszkedett egyre tovább Ny-i irányban, s fokozatosan beritotta el a Ny-i területet is. Az alsó-pannon végére az egész Dél-Alföld víz alá került. A tengerelöntés időtartamától, a süllyedés eltérő mértékétől és a szállított üledék mennyiségétől függően változó vastagságú üledék keletkezett. A pliocén folyamán K-on igen vastag üledék képződött, az ÉK-i részén 3600 m vastag rétegsort is feltételezünk.

A transzgressziós jellegű, egyre jobban kiédesedő alsó-pannon /regressziós jellegű/ sekélytavi és szárazföldi felső-pannon és felső-pliocén zárja le. A Dél-Alföld mai térszine a pleisztocén végén és holocén alatt alakult ki.

A Dél-Alföld szerkezeti viszonyairól mindeddig keveset tudunk. A prekambriumban kezdődő és jelenleg is tartó szerkezeti mozgások hatását, a furások által csak kis részleteiben megkutatott Dél-Alföldön, alig-alig észleljük. Az azonban megállapítható, hogy a Ny-i rész a DK-Dunántul folytatása, a K-i rész viszont a balkáni szerkezetek legészakibb tagja. Az eltérő fejlődéstörténetből adódó, más és más tendenciájú, hegyképző mozgások hatása és jellege azonban érzékelhető. A Ny-i részen jelentkező ÉK--DNy-i csapású szerkezeti vonalakat K-on ÉNy--DK-i csapású szerkezeti vonalak váltják föl.

A DK-Dunántulon, a Mecsekben és a Villányi-hegységben kimutatott tört--gyürt--pikkolyos szerkezetek vázlatosan Ny-on is kimutathatók. Rátelődést Érsekcsanádán és Bácsmadaras--Csikória vonalában, valamint Algyőn /a kristályos alaphogységben/ és Ásotthalmon /két feltelődést/ tudunk kimutatni /3. ábra/.

Keleten, a Vardar övezet csapásában, a Központi kristályos hát ÉNy--DK-i irányú törérendszerében mélyült újabb szegedi furások igazolják e zóna kaotikus szerkezetét. Az állandóan ismétlődő, felújuló mozgások a középső-triász dolomitot breccsává zúzták. A Szeged-8. sz. furásban az alsó-torton rétegek közé alsó-triász agyagpala csiptetődött. A Szeged-12. sz. furásban pedig a középső-triász dolomit az alsó-triász agyagpalával egymást váltja. Mindezek azt igazolják, hogy itt is

tört-pikkelyes, kaotikus szerkezetek alakultak ki.

A kristályos és mezozóos medencealjzat jelenlegi sztratigráfiai és szerkezeti viszonyait a 3. ábrán tanulmányozhatjuk.

Amint látható, a Dél-Aföld törésrendszerét, a nagyszerkezeti vonalak mentén többszörös újjáéledéssel, kialakult fő-törésvonalak határozzák meg. A különböző időben lejátszódó nagyszerkezeti mozgások e kereten belül fejlették ki hatásukat. A medencerész fejlődéstörténete folyamán kialakult vályuk /a feltöltődés és lepusztulás következtében/ újra és újra, más és más térszint hoztak létre, de a szerkezeti egységeken belül a törésrendszerek iránya alig változott.

A Dél-Aföld Ny-i részén a Miske-i, az Érsekcsanád--Jánoshalma, és a Bácsmadaras--Tompá--Öttömös-i magas rögvonulat alakult ki. Közülük helyezkedik el a Miske-i és a Bácsbokod--Mélykut--Kiskunhalas-i mélyvonulat. Keleten, jóval mélyebben, az Algyő-i, a Szeged-i, a Kiskundorozsma-i, a Kelebia-i és Ásotthalma-i magas rögvonulatok mutathatók ki. Az ÉK-i rész nagy mélységbe süllyedt, de még itt is feltételezzük egy viszonylagos mélyedést /Sándorfalva/.

A törésvonalak feltételezett csapásirányait a 3. ábrán mutatjuk be. Keleten az ÉNy--DK-i fő- és ÉK--DNy-i mellék-, nyugaton az ÉK--DNy-i fő- és ÉNy--DK-i mellék-törésvonalak dominálnak.

#### IV. KŐOLAJFÖLDTANI VISZONYOK

A Dél-Alföld földtani megismerésének folyamatát az intenzív szénhidrogénkutatás indította el. A sikeres kutatási eredményeket viszont a komplex vizsgálatokból levont törvényszerűségek felismerése segítette elő. KERTAI Gy. /1957/ elsőként ismerte fel hazánkban, hogy minél többet tudunk a kőolaj képződéséről, felhalmozódási folyamatáról, azok törvényszerűségeiről, a kapcsolódó terület földtani fejlődéshistóriájáról, annál nagyobb a valószínűsége új telepek feltárásának. Az általa elindított komplex vizsgálatokat DANK V. és KÖRÖSSY L. fejlesztette tovább. Ennek eredményeként a Dél-Alföldön megkezdett szénhidrogénkutatási tevékenység igen sikeresnek mutatkozott.

A mágneses és graviméteres mérések maximumain indult mélyfurási kutatás a szeizmikus szerkezeteken folytatódott. A kezdeti, kisebb eredményeket nagy kőolaj- és földgáztelepek felfedezése kísérte.

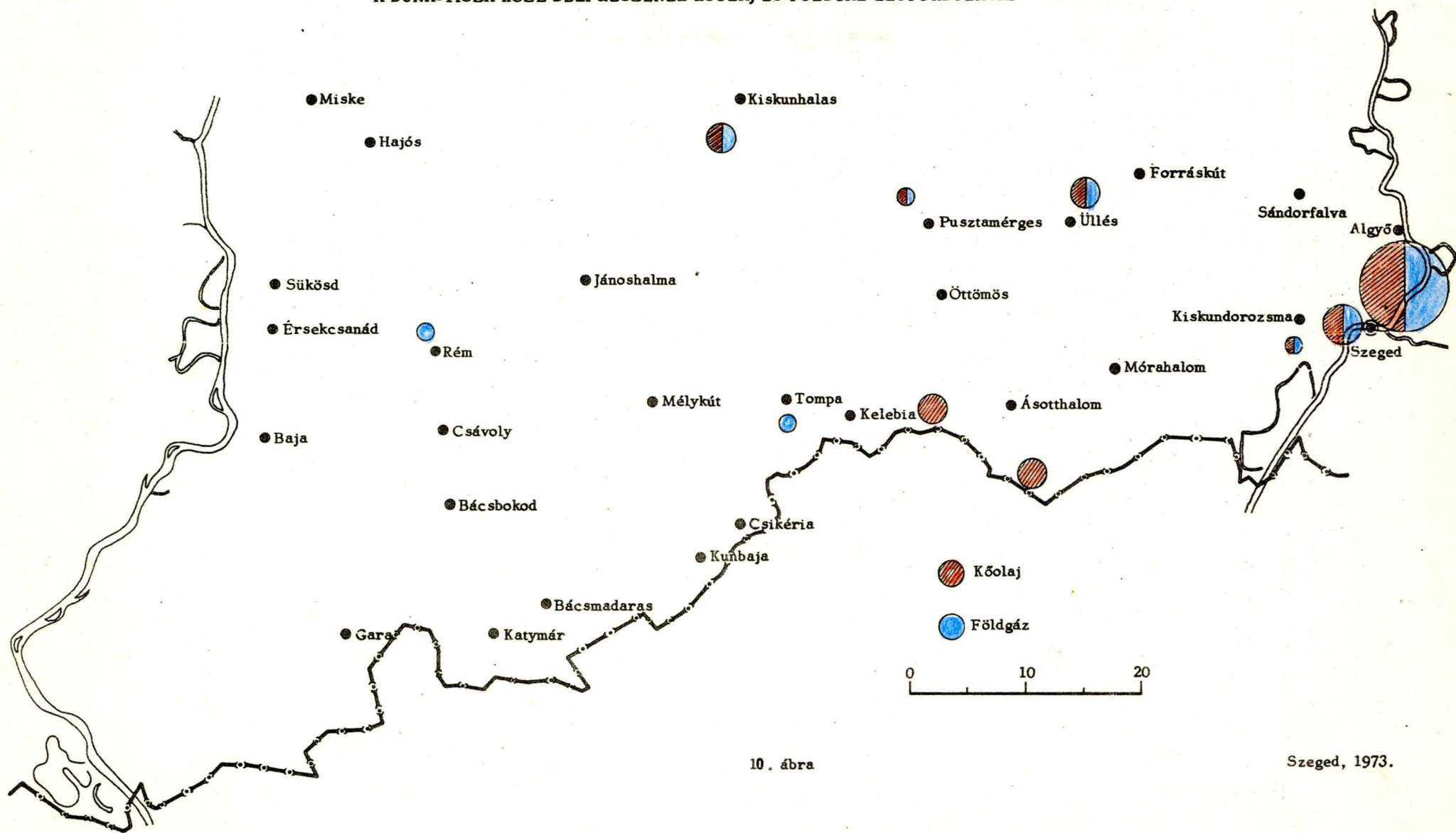
Az első eredményt sekélyfurások szolgáltatták. 1959-ben Tompán, 1960-ban Rémen találtak kisebb jelentőségű földgáztelepet. Az első, jelentősebb gazdasági eredményt adó olaj- és gáztelep 1962-ben Üllésen vált ismertté. Ezt követte 1964-ben a kiskundorozsmai, majd 1965-ben az ország jelenlegi legnagyobb kőolaj- és földgázkészlettel rendelkező szerkezetének megismerése

Algyőn. Az ennek feltárásával egyidőben folyó szénhidrogénkutatás eredményezte 1967-ben az ásatthalmi és kiskunhalasi, 1969-ben pedig az öttömösi és kelebiai kőolaj- és földgáztelepek felfedezését. Nagy reményekre jogosít a jelenleg is kutatás alatt álló, 1971-ben megtalált, szegedi szerkezet nagymélységű olajtelepe /10. ábra/.

A szénhidrogén-rendszerek anyaközeteknek vizsgálatai Szegeden és Budapesten jelenleg is folynak. Különösen sikeresnek mondhatók TÓTH J. és KÓKAI J. /1970/ vizsgálatai. Dél-alföldi geokémiai szelvényeiken az anyaközet-indikációk a középső-miocénben és az alsó-pannon alján jelentkeznek.

A Dél-Alföldön -- jelenlegi ismereteink szerint -- potenciális anyaközetnek főleg az alsó-pannon, s részben a helvétai agyagmárgát tekinthetjük. A tortónai agyagmárga anyaközet szerepe egyelőre tisztázatlan. A területen feltárt kis vastagságú és kiterjedésű, péltés tortónai összlet, mint anyaközet, jelentéktelen. A sándorfalvi és a makói árokban ellenben már nagy vastagságú tortónai üledékek képződhettek. Ezeket ma még nem ismerjük, de potenciális anyaközet gyanánt elfogadhatók. A nyugati területen található jura és kréta kora, agyagos--karbonátos kőzeteket ugyancsak szénhidrogén keletkezésre alkalmas üledékeknek tekintjük, ezekből azonban a szénhidrogének, leülepedésüket követő, hosszú szárazföldi lepusztulás folyamán, már eltávoztak és így megsemmisültek.

A DUNA-TISZA KÖZE DÉLI RÉSZÉNEK KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ ELŐFORDULÁSAI



10. ábra

Szeged, 1973.



A vastagabb felső-pannon üledékekben is képződhetett helyi jelentőségű, elenyésző mennyiségű szénhidrogén.

A migráció folyamán a helvétii és alsó-pannon eredetű olaj különböző koru tárolóközetek csapdáiban halmozódott fel. A csapdák törmelékes és repedezett tárolókban jöttek létre.

A Dél-Alföld legidősebb tárolóközetei Kiskundorozsmán, Szegeden, Algyőn, Ásotthalmon és Kelebián találhatók. A medencealjzat repedezett, mállott felszino Algyőn, Ásotthalmon és Kelebia É-i részén olajat és gázt tárol; Kiskundorozsmán a karbon /?/ koru breccsa, Kelebián -- a szerkezet déli részén -- a porai összetört kvarcporfir tartalmaz olajat. A középső-tirász breccsásodott dolomitja Szegeden olajtároló. A helvétii homokkő és konglomerátum Kiskunhalason gázt és olajat tárol. Az alsó-törtónai konglomerátum, homokkő és mészkő Üllésen, Szegeden és Kiskunhalason gázt és olajat tartalmaz. Szarmata mészkőben, homokkőben és konglomerátumban olaj- és gáztelepek Algyőn, Ásotthalmon és Kelebián alakultak ki. Alsó-pannon olaj- és gáztelepeket ismerünk Algyőn, Szegeden és Üllésen. A felső-pannonban Algyőn, Öttömösön, Üllésen és Kiskundorozsmán található kőolaj- és földgázfelhalmozódás. Kisebb jelentőségű a rémi alsó-pannon és a tompai felső-pliocén gáztelep. A pannontelepek homokkőben alakultak ki, viszont Algyőn az alsó-pannon alapkonglomerátuma is tároló.

A szénhidrogéntelepek csapdatípusai igen változatosak. A részletesen vizsgált algyői tároló rendszerek VÖLGYI L. /1970/ szerint két típusra oszthatók: rétegtelepek és halmaztelepek. A rétegtelepeken belül beltozatos /pl. Szeged-1, Algyő-2/, kőzettanilag zárt /pl. alsó-pannon zárt homokkő-lencsék/, kőzettanilag árnyékolt /pl. Tisza-1, alsó-pannon márgásodott homokkővek/ és különleges, kombinált telepek különböztethetők meg. Ilyenek a szelektív csapdában kialakult telepek /pl. Csongrád D-1/; a szelektív csapdában lévő és kőzettanilag árnyékolt telepek /pl. alsó-pannon homokkőben kettős záródás/; a kőzettanilag árnyékolt, tektonikailag zárt telepek /pl. amikor az alsó-pannon homokkővet vető harántolja/.

Halmaztelepet a medencealjzat repedezett felszíne és az alsó-pannon alapkonglomerátum, vagy a mocsón /szarmata--történ/ törmelékes összlete alkot. Halmaztelepet ismertünk meg Szegeden /középső-triász dolomit-breccsa és alsó-történai homokkő--konglomerátum/, Ásotthalmon /metamorfit és szarmata/ és Kelebián /metamorfit és szarmata, peris és szarmata/. Egyéb helyeken pl. Kiskundorozsmán, Kiskunhalason, Öttömösön, Üllésen és Tompán, valamint Rémen a rétegtelepek különböző változatai találhatóak, de általában a beltozatos és a kőzettanilag árnyékolt telepek a jellemzők.

A Dél-Alföldön a tárolórendszerek három típusát különböztetjük meg. Többségük gázsapkás kőolajtelep /pl. Algyón a Szeged-1. és Algyó-2. telepek/; kisebb részük oldott gázos kőolajtelep /pl. Ásotthalom, Kelebia, Szeged/; vagy szabad gáztelep /pl. az algyói Maros-1. telep, és egyes /név nélküli/ alsó-pannon homokkő-lencsék.

Egyes tárolórendszerek alsó-pannon és idősebb koru telepei tulnyomásosak. A tulnyomás Üllésen 60 % értéket is elér. Ilyen telepek található Algyón, Szegeden és Üllésen is. A tulnyomásos telepek keletkezésének vizsgálatával legutóbb SOMFAI A. /1970/ foglalkozott, és ezt geokémiai és kompakciós jelenségek együttes hatásával hozta összefüggésbe.

A szénhidrogén-tároló rendszerek vizsgálata azt mutatja, hogy a bennük elhelyezkedő olajok jellege a genetikai rendszer és a migrációs jelenség függvénye. Az olajok jellege egyuttal a vándorlás irányát és a keletkező szénhidrogének mennyiségét is meghatározza. A Dél-Alföldön zömmel paraffin jellegű olajok található /pl. Algyón, Szegeden, Kiskunhalason és Üllésen/. Intermedier jellegű olaj Ásotthalmon és Kelebián található. A területen egyedülálló az öttömösi olaj naftén jellege. Ezt TÓTH J. /1970/ felső-pannon koru potenciális anyakőzet kialakulásával magyarázza.

A migráció iránya és távolsága minden egyes táro-

lórendszernél más és más. Ujabban több 10 km vándorlási távolságot is feltételeznek.

A szénhidrogének az algyői tárolórendszerbe túlnyomórészt K-ről /makói árok/ és É-ről /hódmezővásárhelyi árok/ migráltak, s kisebb részben helyi keletkezésűek. A K-ről jövő, de az algyői nagy csapdán túljutott szénhidrogének kis része Kiskundorozsma és Üllés felső-pannon rétegeiben halmozódott fel /VÖLGYI L. 1972/. A szegedi és kiskundorozsmai mély helyzetű olajfelhalmozódás helyi, É-i és Ny-i irányú vándorlás következménye. Az üllési alsó-történeli kőolaj zömrel a hódmezővásárhelyi árokból /K-ről/ származhatik. Az ásatthalmi és kelebiai kőolaj É-i és K-i irányból vándorolhatott jelenlegi csapdáiba. Az öttömösi felső-pannon kőolaj és földgáz helyi keletkezése mellett az alsó-pannonból való harmadlagos vándorlás is szerepet játszhatott. A kiskunhalasi telepek zöme helvétai rétegekből származó szénhidrogénekből alakulhatott ki.

A Dél-Alföldön tehát a szénhidrogének túlnyomó részét alsó-pannon /kis részben felső-pannon/ eredetű olajok és gázok alkotják, s csak Kiskunhalason található részben helvétai keletkezésű szénhidrogén. A szanki és tázlári tárolóba nagyrészt szintén, főleg a potenciális anyakőzetnek tekinthető helvétai komplexumból került kőolaj és földgáz /TÓTH J.--KÓKAI J. 1970/. Ezzel azonban csak részben lehet egyetérteni, mert a szénhidrogének zöme a D-re levő hódmezővásárhelyi depresszióból származhatik.

A l g y ő n helyezkedik el hazánk jelenlegi legnagyobb kőolaj- és földgáztároló szerkezete. Itt a felső-pannonban 20, az alsó-pannonban és a metamorf medence-aljzat tetőzónájában 45 gáz- és olajtelepet ismerünk. A kőolajkészlet 90, a földgázkészlet 80 %-át felső-pannoniai telepek tartalmazzák. A tébpek 1720--2210 m között található. A gázsapka térfogata 1.5--3-szerosa az olajtest térfogatának. A Maros szintek csak szabad gáztelepeket tartalmaznak. A földgáz összetétele:

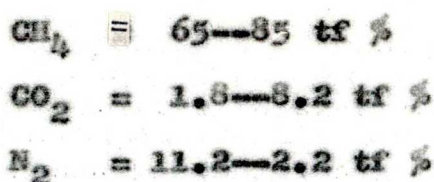
$$\text{CH}_4 = 85 \text{ ft } \%$$

$$\text{CO}_2 = 1 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 1 \text{ tf } \%$$

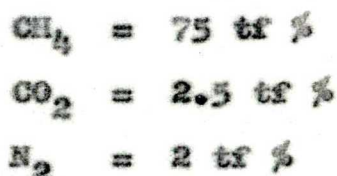
Az alsó-pannon telepekben a gázsapka térfogata sokszorososa az igen vékony olajtestek térfogatának. A 2020--2630 m között található telepek zöme szabad gázt tartalmaz. A földgáz  $\text{CH}_4$ -tartalma 85 tf %,  $\text{CO}_2$ -tartalma a telepek alsó részén eléri a 4,5, a  $\text{N}_2$  pedig a 0,7 ft %-ot. A kőolaj mind a felső-, mind az alsó-pannon telepekben paraffin jellegű.

S z e g e d e n /jelenlegi ismereteink szerint/ az alsó-tartónai konglomerátum és a középső-triász dolomit-breccsa halmaztelepe oldott gázos kőolajat tartalmaz. Az alsó-pannonban egy szabad gáztelepet ismertünk meg. A kőolaj paraffin jellegű. A földgáz összetétele:

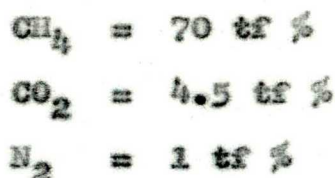


K i s k u n d o r o z s m á n a karbon /?/ keru breccsa oldott gázos kőolajat tárol. A felső-pannonban pedig csak egy kicsiny gázsapkás olajtelep található. Az olaj mindkét telephelyen paraffin jellegű. A földgáz összetétele:

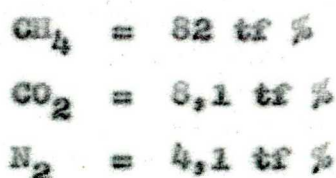
Felső telephelyen:



Alsó telephelyen:



Ü l l é s e n a szénhidrogének három szintben találhatóak. Az alsó-törtengésgázsapkás olajtelepet tárol. A földgáz  $\text{N}_2$  és  $\text{CO}_2$  tartalma elég magas. Összetétele:



Itt az alsó-pannon egy szabad gáztelepet tartalmazott, ezt azonban már letermelték. A felső-pannon 3 szintben tartalmaz oldott gázos kőolajat, szabad gáztelepet és gázsapkás olajtelepet. Az olaj paraffin jellegű. A földgáz összetétele:

$$\text{CH}_4 = 70\text{--}80 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 0.2 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 2 \text{ tf } \%$$

K i s k u n h a l a s o n a helvétii és tortónai rétegek tárolnak kőolajat és földgázt. A helvétii összlet, két szintben, egy kőolaj- és egy földgáztelepet tartalmaz. A tortonban három szabad gáztelep található. Ezek közül jelentősebb a legfelső gáztelep. A kőolaj paraffin jellegű. A földgáz összetétele:

$$\text{CH}_4 = 94 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 1 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 1 \text{ tf } \%$$

Ö t t ö m ö s ö n a felső-pannonban több gázsapkás olajtelep helyezkedik el /itt nincs minden réteg kivizsgálva, csak karottázs alapján feltételezve/. A kőolaj naftén jellegű. A földgáz összetétele:

$$\text{CH}_4 = 94 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 0.9 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 1.4 \text{ tf } \%$$

Á s o t t h a l m o n az oldott gázos kőolajtelep a szarvatában és a metamorf aljzat felső, ropadozott zónájában található, mint halmaztelep. A terület K-i részén /a felső-pannonban/ egy kis szabad gáztelep helyezkedik el. A kőolaj intermediér jellegű. A földgáz összetétele:

$$\text{CH}_4 = 74 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 5 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 5-9 \text{ tf } \%$$

K e l e b i á n a perui kvarporfir, a metamorf mendecealjszat tetőzónája és a szarmata, mint halmaztelep, oldott gázos kőolajat tartalmaz. A kőolaj itt is intermediér jellegű. A földgáz összetétele:

$$\text{CH}_4 = 77-90 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 1.4-4.9 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 2.1-4.5 \text{ tf } \%$$

R é m e n az alsó-pannonban egy kis gáztelep található. Gázösszetétel:

$$\text{CH}_4 = 89 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 1.4 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 9.1 \text{ tf } \%$$

T o m p á n a felső-pliocén szintén egy kis gáztelepet tartalmaz, melynek igen magas a  $\text{N}_2$  tartalma. Gázösszetétel:

$$\text{CH}_4 = 75 \text{ tf } \%$$

$$\text{CO}_2 = 0 \text{ tf } \%$$

$$\text{N}_2 = 23.9 \text{ tf } \%$$

A Dél-Alföld kőolaj és földgáz előfordulásait, s viszonylagos nagyságrendjét a 10. ábrán mutatjuk be.



I R O D A L O M

- AUGUSTIN J.--TILESCH L. 1967: Az alszyői szénhidrogéntelepek tárolóviszonyai. -- Bányászati Lapok. 100. pp. 773--786.
- BALÁZS E.--JUHÁSZ Á. 1969: Magyaráozó Magyarország paleozóos és mezozóos képződményeinek 1:500 000-es fedetlen földtani térképéhez. Ujpalaeozóos /karbon--permi időszaki/ képződmények. -- OKGT. Jelentés.
- BALÁZS E.--JUHÁSZ Á.--MATYÓK I. 1970: Magyarország mendoccebelli triász időszaki képződményei. -- OGIL Műszaki Tudományos Közleményei. pp. 36--42.
- BALLA K. 1965: Az üllési kutatási terület mélyföldtani ismertetése. -- Földtani Közöny. 95. pp. 190--197.
- BALLA Z. 1967: Magyar Középhegység szerkezeti főirányairól. -- Földtani Közöny. 97. pp. 257--277.
- BALOGH K. et al. 1967--1971: Éves jelentések az OKGT részére végzett munkákról. -- Szeged.
- BALOGH K.--KÖRÖSSY L. 1968: Tektonische Karte Ungarns im Masstabe 1:1 000 000 -- Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 12. pp. 255--262.
- BALOGH K. 1971: Kőzetszerkezet és üledékfácies. -- Az üledékes petrológia újabb eredményei. Budapest. pp. 1--57.
- BALOGH K.--BARABÁS A. 1972: The Carboniferous and Permian of Hungary. -- Acta Mineralogica--Petrographica. Szeged. XX/2. pp. 191--207.
- BALOGH K. et al. 1972: Jelentés a Szeged-környéki mélyfúrások anyagának üledéktani vizsgálatáról. -- Szeged.
- BALOGH K. 1972: Historical Review of Conceptions Referring to the Pannonian Mass. -- Geologické práce, Spravy 58. Bratislava. pp. 5--28.
- BALOGH K. 1973: A Serényfalva-2. sz. furás képződményeinek összehasonlító vizsgálata. -- Szeged. Jelentés.
- BARTHA F.--KLEB B.--SZ. KILÉNYI É.--KÖRÖSSY L.--SZATMÁRI P.--SZÉLES M.--SZÉNÁS GY.--TÓTH K. 1971: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. -- Akadémiai Kiadó. Bp.
- BÁLDI T. 1971: A magyarországi alsómiocén. -- Földtani Közöny. 101. pp. 90--95.
- BENDEFY L. 1968: Adatok a Pannóniai-masszivum belső szerkezetének ismeretéhez. -- Földrajzi Közlemények. 92. pp. 289--313.
- BÉRCZI I. 1971: Üledékföldtani vizsgálatok az ásothalmi szénhidrogéntároló szerkezet alsótriász és felsőmiocén képződményein. -- Földtani Közöny. 101. pp. 380--395.

- BÉRCZINÉ MAKK A.--BÉRCZI I. 1969: A szegedi medence pannonnál idősebb üledékes képződményei. -- AKÜ. Jelentés.
- BÉRCZINÉ MAKK A. 1971: A bácskai paleó-mezozóos rögromlat folytatása az öttömösi területen. -- Földtani Közlemény. 101. pp. 26--33.
- BODA J. 1971: A magyarországi szarmata emelet taglalása a gerinctelen fauna alapján. -- Földtani Közlemény. 101. pp. 107--113.
- BONCEV, E. 1967: Das Kraistiden -- Problem. -- Symp. über die Problemen der Kraist. Sofia. Nr. 1. pp. 1--16.
- CSIKY G. 1963: A Duna-Tisza köze mélyszerkezeti és ösföldrajzi viszonyai a szénhidrogénkutatások tükrében. -- Földrajzi Közlemények. 93. pp. 19--35.
- CSONGRÁDI B.-né 1968: Az algyői területen a miocén és az alsó-pannon üledékek határkérdésének tisztázása szedimentpetrográfiai és paleontológiai vizsgálatok alapján. -- OKGT. Jelentés.
- CSONGRÁDI B.-né--JUHÁSZ Á.--MATYÓK I. 1970: Magyarország medencebéli alsókréta üledékes és magmás képződményei. -- OGIL Műszaki Tudományos Közleményei. pp. 43--49.
- DANK V. 1963: A délnyugati neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatuk a délbaranyai és jugoszláviai területekhez. -- Földtani Közlemény. 93. pp. 304--324.
- DANK V. 1964: A délnyugati kőolaj- és földgázkutatások története, eredményei és kilátásai. -- Bányászati Lapok. 97. pp. 775--788.
- DANK V. 1965a: A délnyugati szénhidrogénkutatások legújabb eredményei. -- Földtani Kutatás. 8. 4. pp. 1--8.
- DANK V. 1965b: A délnyugati neogén medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. -- Földtani Közlemény. 95. pp. 123--139.
- DANK V. 1966a: Kőolaj- és földgázkutatásunk 1965. évi eredményei, 1966. évi tervei. -- Földtani Kutatás. 9. 2. pp. 1--7.
- DANK V. 1966b: Szeged környéki szénhidrogénkutatások. -- Bányászati Lapok. 99. pp. 122--132.
- DANK V.--BÁN Á. 1966: Az algyői kőolaj- és földgázelőfordulás földtani viszonyai és termeltetésének elvei. -- Földtani Kutatás. 1966. évi különszám. pp. 1--25.
- DANK V. 1968: A hazai szénhidrogénkutatások eredményei és feladatai. -- Földtani Közlemény. 98. pp. 3--16.
- DANK V. 1969: A kőolaj- és földgázkutatás helyzete Magyarországon. -- Szeged. Előadás.
- DANK V. 1970: Szénhidrogének genetikája, migrációja, felhalmozódása. -- Földtani Kutatás. 13. 1. pp. 1--5.
- DANK V.--BODZAY I. 1970: A magyarországi potenciális szénhidrogén készletek fejlődéstörténeti háttere. -- OKGT. Bp. pp. 1--24.

- DOBOS I. 1965: Az Alföld leventel képzőanyagjának rötög-  
tant vizsgálata és a vízlejtés jellemzése. --  
Érdéktani Közlemények. 95. pp. 230--239.
- FORGÓ I. --MORVAI I. --STEFANOVITS P. --BEIN GY. 1966:  
Magyarországi Magyarország 200 000-es földtani tér-  
képzőanyagához. I--34--XIII. Pées. pp. I--196.  
Érdéktani Közlemények. 15. pp. I--131.
- FÜLÖP J. 1971: Les formations jurassiques de la Hongrie.  
-- Műlt Évkönyve. 54. pp. 31--46.  
1970: A Kőzet-összetétel mérése. -- Műlt Évkönyve.  
53. I. pp. I--483.
- HAMON G. --HAMON A. 1971: A magyarországi kőzetösszetétel.  
-- Érdéktani Közlemények. 101. pp. 91--102.
- JAMBOR A. 1971: A magyarországi szarmata. -- Érdéktani Köz-  
lemények. 101. pp. 103--106.
- JUNYASZ A. 1965: Adatok a Duna-Tisza köze metamorf és mag-  
más metamorfizmusának ismeretéhez a soltvadkerti  
és alsóközépső triászban. -- Érdéktani Közlemények.  
95. pp. 375--381.
- JUNYASZ A. 1966: Szénk és kőanyagok harmadlagos képzé-  
séből származó földtani képzőanyagok. -- Érdéktani Közlemények.  
96. pp. 427--435.
- JUNYASZ A. 1968: A magyarországi triász. -- Érdéktani Közlemények.  
98. pp. 374--380.
- JUNYASZ A. 1969a: A Duna-Tisza köze metamorfizmus és me-  
tamorf képzőanyagok. -- Érdéktani Közlemények. 99. pp.  
320--336.
- JUNYASZ A. 1969b: Magyarország kőzetösszetételének és mezo-  
zoos képzőanyagjának 500 000-es fedett területen  
származó kőzetösszetételének. -- Érdéktani Közlemények.  
99. pp. 13--16.
- JUNYASZ A. --CSONGRÁDI B. --NÉ--MÁTYÁS I. 1969: Magyarország  
szarmatizált kőzetösszetételének földtani és földrajzi  
képzőanyagok. -- Érdéktani Közlemények.  
99. pp. 13--16.
- JUNYASZ A. --CSONGRÁDI B. --NÉ--MÁTYÁS I. 1969: Magyarország  
szarmatizált kőzetösszetételének földtani és földrajzi  
képzőanyagok. -- Érdéktani Közlemények.  
99. pp. 13--16.
- JUNYASZ A. 1969a: A Dunántúli és a Magyaralföld me-  
tamorfizmusának metamorf és metamorfizmus képző-  
anyagok. -- Érdéktani Közlemények.  
99. pp. 33--36.
- JUNYASZ A. 1969b: A magyarországi szarmatizált kőzetösszetétel-  
nek földtani és földrajzi képzőanyagok. -- Érdéktani  
Közlemények. 99. pp. 33--36.
- JUNYASZ A. --BALAZS E. --KOVÁRY J. --MÁTYÁS I. 1969: A Magyar-  
országi harmadlagos képzőanyagok földtani és földrajzi  
képzőanyagok. -- Érdéktani Közlemények. 99. pp. 17--21.
- JUNYASZ A. --BALAZS E. 1969b: A magyarországi szarmatizált kőzetösszetétel-  
nek földtani és földrajzi képzőanyagok. -- Érdéktani  
Közlemények. 99. pp. 17--21.
- JUNYASZ A. --BALAZS E. 1969c: A magyarországi szarmatizált kőzetösszetétel-  
nek földtani és földrajzi képzőanyagok. -- Érdéktani  
Közlemények. 99. pp. 17--21.

- JUHÁSZ Á. 1971: A Duna--Tisza köze harmadidőszaki vulkánitjai. -- Földtani Közlöny. 101. pp. 1--12.
- JUHÁSZ Á. 1960--1972: Laboratóriumi furási jelentések közzétett vizsgálatokról. -- OKGT. Adattár.
- KERTAI GY. 1957: A magyarországi medencék és kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. -- Földtani Közlöny. 87. pp. 383--394.
- KERTAI GY. 1960: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945--1960-ig. -- Földtani Közlöny. 90. pp. 406--418.
- KERTAI GY. 1962a: A kőolaj keletkezéséről. -- Földtani Közlöny. 92. pp. 8--14.
- KERTAI GY. 1962b: A magyarországi földgáztelepek kialakulásáról és továbbkutatásuk alapelveiről. -- Földtani Közlöny. 92. pp. 274--279.
- KERTAI GY. 1963: Kőolajföldtan. -- Tankönyvkiadó. Bp.
- KERTAI GY. 1972: A kőolaj és földgáz vegyi összetétele és keletkezése. -- Akadémiai Kiadó. Bp.
- KÖRECNÉ LAKY I. 1969: A Keleti Mecsek mészén Foraminiferái. -- MÁFI Évkönyve. 52. 1. pp. 1--200.
- KÖRECNÉ LAKY I. 1971: Plankton Foraminiferák a mecsek-hegységi tertomból. -- Földtani Közlöny. 101. pp. 225--233.
- T. KOVÁCS G. 1965: A battonyai terület mélyföldtani felépítése. -- Földtani Közlöny. 95. pp. 183--189.
- T. KOVÁCS G. 1967a: Az ebési mélyfurások földtani eredményei. -- Földtani Kutatás. 10. 2. pp. 10--14.
- T. KOVÁCS G. 1967b: Az ebési földgázmező szénhidrogénföldtani viszonyai. -- Bányászati Lapok. 100. pp. 787--792.
- T. KOVÁCS G. 1969: Újabb mélyföldtani adatok a Nyírség és Hajduság szénhidrogénkutató furásaiból. -- Földtani Kutatás. 12. 2. pp. 1--8.
- \*T. KOVÁCS G. 1970: A kiskundorozsmai mélyfurások földtani és olajföldtani eredményei. -- Szeged. Kézirat.
- T. KOVÁCS G. 1971: Soltvadkerti mélyfurások földtani eredményei. -- Földtani Kutatás. 14. 1--2. pp. 1--5.
- T. KOVÁCS G. 1972: A Duna--Tisza köze déli részének mészén képződményei. -- Szeged. Előadás.
- KÖRÖSSY L. 1957: Kőolaj- és földgázkutatások Magyarországnak a Dunától keletre fekvő területein. -- A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. Akadémiai Kiadó. Bp. pp. 202--221.
- KÖRÖSSY L. 1959: A nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. -- Földtani Közlöny. 89. pp. 115--124.
- KÖRÖSSY L. 1963: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. -- Földtani Közlöny. 93. pp. 153--172.
- KÖRÖSSY L. 1964a: Magyar kőolaj- és földgázelőfordulások törvényszerűsége. -- Bányászati Lapok. 98. pp. 115--126.

- KÖRÖSSY L. 1964b: Kőolaj- és földgázkutatás módszertani kérdései. -- Földtani Kutatás. 7. 2--3. pp. 1--6.
- KÖRÖSSY L. 1966: Geológia. II. -- Tankönyvkiadó. Bp.
- KÖRÖSSY L. 1968: A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek elhelyezkedésének néhány törvényszerűsége. -- Földtani Közlöny. 98. pp. 20--28.
- KÖRÖSSY L. 1970: Entwicklungsgeschichte der Neogenen Becken in Ungarn. -- Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Tomus. 14. pp. 421--429.
- KÖVÁRY J. 1967: Szénhidrogénkutató furásaink által feltárt történelmi üledékek rétegtani tagolódása mikrobiotáficiesek alapján. -- OKGT. Jelentés.
- KÖVÁRY J. 1968: Mikropaleontológiai vizsgálatok a hazai kőolajkutatásban. -- Földtani Közlöny. 98. pp. 47--54.
- KÖVÁRY J. 1958--1972: Laboratóriumi furási jelentések mikropaleontológiai vizsgálatokról. -- OKGT. Adattár.
- KRIVÁNNÉ HUTTER E. 1965--1972: Laboratóriumi furási jelentések palynológiai vizsgálatokról. -- OKGT. Adattár.
- KRIVÁNNÉ HUTTER E. 1970: A Duna--Tisza közti szénhidrogénkutató furások által feltárt pannóniai üledékek rétegtani felbontása palynológiai módszerekkel. -- OGIL. Műszaki Tudományos Közleményei. pp. 61--66.
- MAJZON L. 1966: Foraminifera-vizsgálatok. -- Akadémiai Kiadó. Bp.
- MAJZON L. 1956--1959: Laboratóriumi furási jelentések mikropaleontológiai vizsgálatokról. -- OKGT. Adattár.
- MEZŐSI J. 1959: A Tiszántul déli részén, fiatalkoru üledékeken kialakult talajok agyagásvány-vizsgálata. -- Földtani Közlöny. 89. pp. 65--70.
- MIHÁLTZ I. 1967: A Dél-Alföld felszínközeli rétegeinek földtana. -- Földtani Közlöny. 97. pp. 294--307.
- MOLNÁR B. 1965: Adatok a Duna--Tisza köze fiatal harmadidőszaki és negyedkori rétegeinek tagolásához és származásához nehézásvány-összetétel alapján. -- Földtani Közlöny. 95. pp. 217--225.
- MUCSI M. 1963: Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződményeken. -- Földtani Közlöny. 93. pp. 373--386.
- MUCSI M. 1973: A DK-Alföld neogén földtani fejlődéstörténete. -- Szeged. Kézirat.
- PLANDEROVÁ, E. 1967: Palynologische Charakteristik der Karpatischen Serie. -- Cronostrati graphie und Neostratotypen Miocän. M<sub>3</sub>/Karpatrien/. -- Bratislava. pp. 269--285.
- PLANDEROVÁ, E. 1971: Palynologische Charakteristik der Eggenburger Schichtengruppe. -- Cronostrati graphie und Neostratotypen. Miocän. M<sub>1</sub>/Eggenburgien/. -- Bratislava. pp. 778--807.
- SCHAEFFER V. 1957: Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához. -- Geofizikai Közlemények. 6. pp. 73--103.

- SCHEFFER V. 1963: Adatok a Vardaridák és a Bánáti árok felszínalatti vonulatainak követéséhez a Kárpát-medencében. -- Földtani Közöny. 93. pp. 286--303.
- SCHEFFER V. 1965: A Keleti-Alpok határterületének regionális geofizikai áttekintése. -- Földtani Közöny. 95. pp. 5--21.
- SCHMIDT ELIGIUS R. 1937: Átnézetes földtani szelvények Csonka-magyarország nevesebb mélyfurásain át. -- Bányászati Kohászati Lapok. 70. pp. 385--392.
- SOMFAI A. 1968: Az algyői szénhidrogéntároló szerkezet földtani felépítése. -- Szeged. Előadás.
- SOMFAI A. 1970: Examination of Overpressure Reservoirs in the Great Hungarian Plain: A Classification of the Causes of Overpressure. -- Acta Mineralogica Petrographica. Tomus. XIX. pp. 173--194.
- STAGENA L. 1967: A Magyar-medence kialakulása. -- Földtani Közöny. 97. pp. 278--285.
- STRAUSZ L. 1971: A pannoniai emelet /pliocén/. -- Földtani Közöny. 101. pp. 114--19.
- SÜMEGHY J. 1941: A magyar medence pliocénjának és pleisztocénjának osztályozása. -- Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1940. pp. 65--81.
- SZALAI T. 1958: A Kárpátok geokinetikai szintézise. -- Geofizikai Közlemények. 7. pp. 111--145.
- SZALAI T. 1969: A Nyugati Kárpátok délkeleti szegélyének tektonikája és a felsőkarbon--nóri előmélység tengere. -- Földtani Közöny. 99. pp. 37--46.
- SZALAY Á. 1969: A szegedi medence metamorf kristályos képződményeinek ásvány-közzettani, geokémiai feldolgozása. -- MKFÜ. Jelentés.
- SZALAY Á. 1971: A Pannon medence kristályos metamorf aljzatának ker viszonyai. -- MKFÜ. Jelentés.
- SZALÁNCZY GY. 1967: Az algyői szerkezet kutatása. -- Bányászati Lapok. 100. pp. 703--707.
- SZÁDECZKY KARDOSS B. 1971: Az új globális tektonika mozgásmechanizmusa és kapcsolatai a föld és az élet fejlődésével. Alkalmazások a Kárpát--Pannon--Dinarid területre. -- Geonómia és Bányászat. 4. pp. 3--89.
- SZEPESHÁZY K. 1966: A kristályos aljzat fontosabb típusai a Duna--Tisza köze középső és déli részén. -- MÁFI. Évi jelentés az 1966. évről. pp. 257--265.
- SZÉLES M. 1962: Alsópannoniai medenceüledékek puhatestű faunája. -- Földtani Közöny. 92. pp. 53--60.
- SZÉLES M. 1963: Szarmáciai és pannoniai kora kagylósrákfauna a Duna--Tisza közti sekély- és mélyfurásokból. -- Földtani Közöny. 93. pp. 108--116.
- SZÉLES M. 1964: Őslénytani adatok az alsó- és felsőpannon elemek elhatárolásához. -- MÁFI. Évi jelentés. pp. 559--568.

- SZÉLES M. 1965: Felsőpliocén tarkaagyag az alföldi szénhidrogénkutató furásokban. -- Földtani Közlöny. 95. pp. 226--229.
- SZÉLES M. 1968a: A felső-olocén /szarmata/ üledékek rétegtani tagolódása, mikrobiotáfáciéseinek vizsgálata az alföldi szénhidrogénkutató furások alapján. -- OKGT. Jelentés.
- SZÉLES M. 1968b: Az Alföld déli részének pliocén képződményei. -- Földtani Közlöny. 98. pp. 55--66.
- SZÉLES M. 1968c: Az alföldi szénhidrogénkutató furások által feltárt pliocén képződmények összefoglaló rétegtani és ökológiai értelmezése. -- OKGT. Jelentés.
- SZÉLES M. 1969: Adatok az alföldi medencefejlődésű alsó-pannoniai képződmények összrajzi viszonyairól. -- Szeged. Előadás.
- SZÉLES M. 1970: A felsőolocén /szarmata/ képződmények rétegtani értelmezése az alföldi szénhidrogénkutató furások alapján. -- Földtani Közlöny. 100. pp. 132--143.
- SZÉLES M. 1958--1972: Laboratóriumi furási jelentések makropaleontológiai vizsgálatokról. -- OKGT. Adattár.
- \* SZILI GY. 1971: Kelebia. -- NKFÜ. Kézirat.
- SZUROVY G. 1948: A Nagy Magyar Alföld földtörténeti és nagy szerkezeti vizsgálata. -- Földtani Közlöny. 78. pp. 206--216.
- SZUROVY G. et al. 1957: Kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. -- Akadémiai Kiadó. Bp.
- \* TENKEI S. 1968: Az ásatóhalmi kutatási terület földtani felépítése. -- Szeged. Kézirat.
- TÓTH J.,--KÓKAI J. 1970: A dél-alföldi szénhidrogén-előfordulások anyakőzetére és migrációjára vonatkozó újabb vizsgálatok eredményei. -- OGIL Műszaki Tudományos Közleményei. pp. 329--334.
- TRÓCSÁNYI G. 1970: A Nagyalföldön végzett szeizmikus mérések és azok eredményeinek ismertetése 1957. évtől 1968. évig. -- Földtani Kutatás. 1. pp. 46--53.
- VABÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. -- Akadémiai Kiadó. Bp.
- \* VABÁSZ E. 1971: Üllés. -- NKFÜ. Kézirat.
- VÁNDORFI R. 1968a: A dél-alföldi szénhidrogénkutatás legújabb eredményei. -- Szeged. Előadás.
- VÁNDORFI R. 1968b: Az alföldi szénhidrogénkutatások legújabb eredményei. -- Földtani Közlöny. 98. pp. 67--75.
- VÁNDORFI R. 1970a: Az alföldi szénhidrogénkutatás gazdasági vizsgálata a földtani kutatás szemszögéből. -- Földtani Kutatás. 1. pp. 6--9.
- VÁNDORFI R. 1970b: Alföldi szénhidrogénkutatásaink jelenlegi helyzete és feladatai. -- Magyar Geofizika. 4--6. pp. 131--138.

- VÁNDORFI R. 1970c: A dél-alföldi medence rétegtani felépítése a szénhidrogénkutató furások alapján. -- Szeged. Előadás.
- VÖLGYI L. 1959: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. -- Földtani Közlöny. 89. pp. 37--52.
- VÖLGYI L. 1965: A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. -- Földtani Közlöny. 95. pp. 140--163.
- VÖLGYI L.--BALLA K.--SUBA S. 1969: Az ásatthalmi kutatási terület földtani zárójelentése. -- NKFÜ. Jelentés.
- VÖLGYI L. 1970: Az algyői szerkezet szénhidrogéntelepeinek összehasonlító vizsgálata. -- Földtani Kutatás. 1. pp. 10--23.
- VÖLGYI L.--BALLA K.--SUBA S.--CSALAGOVITS I. 1970: Magyarország szénhidrogén telepei. Algyő. -- OKGT. Bp.
- VÖLGYI L.--PAPP S. 1972: Adatok Szeged--Kiskunhalasz szénhidrogén földtanához. -- NKFÜ. Szolnok. Előadás.
- WEIN GY. 1967a: Délkelet-Dunántul hegység szerkezeti egységeinek összefüggései az óalpi ciklusban. -- Földtani Közlöny. 97. pp. 286--293.
- WEIN GY. 1967b: Délkelet-Dunántul hegység szerkezete. -- Földtani Közlöny. 97. pp. 371--395.
- WEIN GY. 1969: Újabb adatok a Villányi hegység szerkezetéhez. -- Földtani Közlöny. 99. pp. 47--59.
- WEIN GY. 1972: A Kisalföld neogén előtti aljzatának szerkezetföldtani vizsgálata. -- Magyar Geofizika. 4--5. pp. 187--197.
- WÉBER B. 1965: Üledékföldtani adatok a Mecsek-hegységi felsőtriász és alsóliász rétegek ismeretéhez. -- Földtani Közlöny. 95. pp. 47--53.



## Á b r a j e g y z é k

1. Délkelet-Dunántul szerkezeti vázlata WEIN GY. szerint
2. Az Alföld nagyszerkezeti vázlata
3. A Duna--Tisza köze déli részének földtani és szerkezeti térképe
4. A Duna--Tisza köze déli részének miocén vastagságtérképe és kifejlődése
5. A Duna--Tisza köze déli részének alsó-pannóniai fektetéképe
6. A Duna--Tisza köze alsó-pannóniai vastagságtérképe
7. A Duna--Tisza köze déli részének felső-pannóniai fektetéképe
8. Földtani szelvények a Duna--Tisza köze déli részéről
9. Földtani szelvények a Duna--Tisza köze déli részéről
10. A Duna--Tisza köze déli részének kőolaj és földgáz előfordulásai

T á b l á z a t o k

/I-X./

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bafysiphon sp.		x			x	x																		
Haplostiche rudis /Costa/					x																			
Cyclamina sp.		x																						
Ammodiscus incertus /d' Orbigny/		x																						
Haplophragmoides canariensis /d' Orbigny/		x																						
Haplophragmoides citulus Brady		x																						
Haplophragmoides sp.	x				x								x											
Spiroplectammina carinata /d' Orbigny/	x	x			x	x	x																	
Spiroplectammina minuscula Pisco		x																						
Spiroplectammina sp.																							x	
Textularia agglutinans d' Orbigny		x												x								x		
Textularia gramen d' Orbigny	x	x				x							x	x										
Textularia laevigata d' Orbigny			x																					
Textularia articulata d' Orbigny	x																							
Textularia carinata d' Orbigny				x							x													
Textularia concava Karrer		x			x	x					x													
Textularia abbreviata d' Orbigny			x		x						x													
Textularia bronniiana d' Orbigny		x			x																			
Textularia deperdita d' Orbigny		x		x								x										x		
Textularia pala Czjzek		x	x	x		x					x		x	x						x		x		
Textularia sagittula var. soldanii Fornasini		x																						
Textularia pseudoturris Cushman		x																						
Textularia mayeriana d' Orbigny		x		x							x											x		x
Textularia sp.										x			x	x						x				
Bigenerina agglutinans d' Orbigny				x							x													
Bigenerina nodosaria d' Orbigny	x	x				x																		
Martinottiella communis /d' Orbigny/	x			x		x																x		
Quinqueloculina akneriana d' Orbigny		x	x								x					x								x
Quinqueloculina mayeriana d' Orbigny		x																					x	
Quinqueloculina pauperata d' Orbigny		x																						
Quinqueloculina pseudocostata /Vengl./		x																						
Quinqueloculina hauerina d' Orbigny				x							x													
Quinqueloculina agglutinans d' Orbigny				x						x														

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Quinqueloculina cf. linnaeana</i> d' Orbigny			X																					
<i>Quinqueloculina sarmatica</i> Karrer								X								X								
<i>Quinqueloculina ovula</i> Reuss																X								
<i>Quinqueloculina seminuta</i> /Linné/																X								
<i>Quinqueloculina akneriana</i> var. rotunda <sup>d</sup> Gerke																								X
<i>Quinqueloculina gracilis</i> Karrer																								X
<i>Quinqueloculina</i> sp.		X		X						X	X		X		X	X		X	X		X		X	X
<i>Spiroloculina canaliculata</i> d' Orbigny	X																							
<i>Spiroloculina tenuis</i> Czjzek		X		X							X										X			
<i>Spiroloculina excavata</i> d' Orbigny		X																						
<i>Spiroloculina depressa</i> d' Orbigny		X																						
<i>Spiroloculina dilatata</i> d' Orbigny		X																						
<i>Spiroloculina agglutinans</i> d' Orbigny											X													
<i>Spiroloculina</i> sp.		X												X										
<i>Sigmoilina celata</i> /Costa/	X																							
<i>Sigmoilina tenuis</i> /Czjzek/	X																							
<i>Articulina</i> sp.		X																						
<i>Triloculina consobrina</i> d' Orbigny		X														X								X
<i>Triloculina inornata</i> d' Orbigny		X									X													X
<i>Triloculina gibba</i> d' Orbigny		X	X									X												
<i>Triloculina subrotundata</i> /Montagu/		X																						
<i>Triloculina triponula</i> /Lamarck/			X																					
<i>Triloculina tricarinata</i> d' Orbigny																X								
<i>Triloculina austriaca</i> d' Orbigny																								X
<i>Triloculina consobrina</i> var. sarmatica Gerke																								X
<i>Triloculina</i> sp.		X	X								X		X		X	X							X	X
<i>Pyrgo</i> sp.										X						X								
<i>Nodophthalmidium tibidum</i> /Karrer/											X							X			X			
<i>Robulus austriacus</i> /d' Orbigny/																		X			X			
<i>Robulus calcar</i> /d' Orbigny/				X																				
<i>Robulus inornatus</i> /d' Orbigny/				X																				

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Robulus vortex</i> Fichtel et Moll				X																				
<i>Robulus</i> sp.	X			X	X				X					X									X	
<i>Marginulina similis</i> d' Orbigny	X																							
<i>Marginulina hirsuta</i> d' Orbigny	X																							
<i>Marginulina glabra</i> /d' Orbigny/		X		X																				
<i>Marginulina</i> sp.				X															X					
<i>Dentalina adolphina</i> d' Orbigny				X																				
<i>Dentalina inflexa</i> Reuss		X																						
<i>Dentalina consobrina</i> d' Orbigny				X																				
<i>Dentalina elegans</i>					X		X											X			X			
<i>Dentalina</i> sp.			X	X		X	X											X		X	X		X	
<i>Nodosaria exilis</i> Neugeboren				X																				
<i>Nodosaria</i> sp.				X	X							X												
<i>Saracenaria arcuata</i> /d' Orbigny/													X											
<i>Frondicularia sculpta</i> /Karrer/	X																							
<i>Frondicularia</i> cf. <i>woodwardi</i> Howch												X												
<i>Pseudoclavulina crustata</i> Cushman		X																						
<i>Lagena striata</i> /d' Orbigny/											X										X			
<i>Lagena seguenziana</i> Forasini		X																						
<i>Lagena sucata</i> Walker et Jacob		X																						
<i>Lagena staphylearea</i> Schwager		X																						
<i>Lagena</i> sp.		X																						
<i>Guttulina austriaca</i> d' Orbigny				X							X													
<i>Guttulina problema</i> d' Orbigny				X																				
<i>Guttulina</i> sp.				X																				
<i>Globulina gibba</i> d' Orbigny		X	X	X																			X	
<i>Globulina gibba</i> var. <i>deltoides</i> /Reuss/				X							X													
<i>Globulina spinulosa</i> d' Orbigny							X																	
<i>Globulina</i> sp.																							X	
<i>Globobulimina pacifica</i> Cushman		X																						
<i>Dimorphina variabilis</i> /Neugeboren/				X																				
<i>Dimorphina</i> sp.																			X					

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Glandulina laevigata</i> /d' Orbigny/	X	X				X																		
<i>Glandulina</i> sp.												X												
<i>Polymorphina</i> sp.			X	X																				
<i>Nonion boueanum</i> /d' Orbigny/	X			X																	X			
<i>Nonion soldanii</i> /d' Orbigny/	X	X		X	X	X	X														X			
<i>Nonion pompiloides</i> /Fichtel et Moll/	X																							
<i>Nonion granosum</i> /d' Orbigny/		X	X	X			X	X					X			X		X			X			
<i>Nonion elongatum</i> /d' Orbigny/		X								X			X											
<i>Nonion umbilicatum</i> /Montagu/		X	X	X	X	X	X				X						X				X			
<i>Nonion commune</i> /d' Orbigny/			X	X																				
<i>Nonion depressulum</i> /Walker et Jacob/				X	X								X					X			X			
<i>Nonion scaphum</i> Fichtel et Moll				X																X				
<i>Nonion</i> sp.		X	X			X			X		X		X	X	X	X		X	X				X	
<i>Elphidium aculeatum</i> /d' Orbigny/		X	X				X	X					X											
<i>Elphidium complanatum</i> /d' Orbigny/		X																						
<i>Elphidium haueri</i> /d' Orbigny/		X					X				X		X			X							X	X
<i>Elphidium obtusum</i> /d' Orbigny/		X	X		X					X						X	X						X	
<i>Elphidium josephinum</i> /d' Orbigny/		X																						
<i>Elphidium fichtelianum</i> /d' Orbigny/		X	X	X			X	X		X	X		X	X		X			X				X	X
<i>Elphidium crispum</i> /Linné/		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X			X			X					
<i>Elphidium antoninum</i> /d' Orbigny/			X										X											
<i>Elphidium rugosum</i> /d' Orbigny/			X												X									
<i>Elphidium imperatrix</i> /Brady/			X																					
<i>Elphidium macellum</i> /Fichtel et Moll/																X								
<i>Elphidium listerinum</i> /d' Orbigny/																								X
<i>Elphium</i> sp.		X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X							X	X
<i>Heterostegina simplex</i> d' Orbigny/				X																				
<i>Heterostegina</i> sp.				X		X													X				X	
<i>Dendritina haueri</i> d' Orbigny											X					X								
<i>Dentritina juleana</i> d' Orbigny										X														

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Dendritina elegans</i> d' Orbigny										X	X														
<i>Dendritina</i> sp.										X						X									X
<i>Spirolina</i> sp.										X															
<i>Borelis melo</i> /Fichter et Moll/		X	X							X			X											X	
<i>Plectofrondularia enterrupta</i> /Karrer/				X																					
<i>Bulimina aculeata</i> d' Orbigny				X	X	X																			
<i>Bulimina buchiana</i> d' Orbigny	X				X	X															X				
<i>Bulimina subulata</i> /Cushman et Parker/	X	X																							
<i>Bulimina pupoides</i> d' Orbigny	X	X			X	X																			
<i>Bulimina elongata</i> d' Orbigny		X	X	X							X											X			
<i>Bulimina elegans</i> d' Orbigny		X																							
<i>Bulimina inflata</i> Seguenza				X																					
<i>Bulimina ovata</i> d' Orbigny						X			X																
<i>Bulimina orate</i> d' Orbigny						X																			
<i>Bulimina marginata</i> d' Orbigny											X														
<i>Bulimina</i> sp.																				X					
<i>Virgulina schreibsiana</i> Czjzek		X									X														
<i>Virgulina squamosa</i> /d' Orbigny/				X																					
<i>Bolivina plicatella</i> Cushman		X																							
<i>Bolivina fostigia</i> Cushman	X																								
<i>Bolivina viennensis</i> Marsson	X																								
<i>Bolivina alata</i> Seguenza		X																							
<i>Bolivina dilatata</i> Reuss		X		X		X				X								X			X				
<i>Bolivina punctata</i> d' Orbigny			X	X						X															
<i>Bolivina</i> cf. <i>lobata</i> Brady				X																					
<i>Bolivina reticulata</i> Hantken				X																					
<i>Bolivina spinescens</i> Brady				X																					
<i>Bolivina</i> sp.		X	X		X					X			X				X			X	X		X		
<i>Reussella spinulosa</i> /Reuss/				X	X	X																			
<i>Uvigerina pygmaea</i> d' Orbigny	X	X								X											X				

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Uvigerina bononiensis primiformis</i> Papp et Turn.		X																						
<i>Uvigerina bononiensis compressa</i> Cushman		X																						
<i>Uvigerina neudorfensis</i> Toulà		X																						
<i>Uvigerina tennistriata</i> Reuss		X		X							X										X			
<i>Uvigerina mediterranea</i> Hofker		X																						
<i>Uvigerina venusta</i> Franzenau		X				X																		
<i>Uvigerina bononiensis</i> Fornasini		X																X			X			
<i>Uvigerina farinosa</i> Hantken				X																				
<i>Uvigerina pygmaea</i> Papp et Turnovsky				X	X						X										X			
<i>Uvigerina aculeata</i> d' Orbigny				X							X													
<i>Uvigerina semiornata</i> d' Orbigny				X																				
<i>Uvigerina asperula</i> Czjzek											X													
<i>Uvigerina</i> sp.				X	X				X								X	X	X		X		X	
<i>Angulogerina angulosa</i> /Williamson/				X																	X			
<i>Trifarina bradyi</i> Cushman	X																							
<i>Trifarina tricarinata</i> /Reuss/				X																				
<i>Discorbis obtusa</i> /d' Orbigny/			X									X				X								
<i>Discorbis vilardeboana</i> d' Orbigny		X		X																				
<i>Discorbis bertheloti</i> /d' Orbigny/														X										
<i>Discorbis</i> sp.			X	X										X									X	
<i>Gyroidina soldanii</i> /d' Orbigny/	X	X	X	X	X	X				X	X						X		X		X		X	
<i>Gyroidina girardana</i> /Reuss/		X		X																	X			
<i>Gyroidina soldanii mumillata</i> /Andrese/									X															
<i>Gyroidina</i> sp.						X																		
<i>Eponides praecinctus</i> /Karrer/	X				X	X																		
<i>Eponides haidingeri</i> /d' Orbigny/		X		X																				
<i>Eponides schreibersii</i> /d' Orbigny/		X		X										X							X			
<i>Eponides berthelotianus</i> /d' Orbigny/		X																						
<i>Eponides repandus</i> /Fichtel et Moll/				X																				
<i>Eponides majzoni</i> Nyiró					X	X												X	X		X		X	
<i>Eponides</i> sp.			X	X								X							X				X	



A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Rotalia beccarii</i> /Linné/		×	×	×		×	×	×		×	×	×			×	×		×			×		×		
<i>Rotalia cf. dentata</i> /Parker et Jones/											×											×		×	
<i>Rotalia</i> sp.			×						×	×		×			×			×			×			×	
<i>Siphonina reticulata</i> /Czjzek/	×			×																					
<i>Siphonina</i> sp.				×																					
<i>Cancris auriculus</i> /Fichtel et Moll/	×			×																					
<i>Cancris cf. convolutus</i> /Williamson/		×																							
<i>Asterigerina planorbis</i> d' Orbigny/	×	×	×		×	×	×	×		×		×	×			×			×					×	
<i>Asterigerina rosacea</i> d' Orbigny			×	×				×		×	×											×			
<i>Amphistegina hauerina</i> d' Orbigny		×	×	×		×						×								×					
<i>Amphistegina radiata</i> Fichtel et Moll			×																						
<i>Amphistegina</i> sp.			×	×	×	×						×								×				×	
<i>Cassidulina laevigata</i> d' Orbigny		×		×				×												×					
<i>Cassidulina oblonga</i> Reuss		×				×																			
<i>Cassidulina subglobosa</i> Brady		×		×	×																				
<i>Cassidulina crassa</i> d' Orbigny																								×	
<i>Cassidulina</i> sp.				×										×											
<i>Cassidulinoides bradyi</i> /Norman/		×																							
<i>Pullenia bulloides</i> /d' Orbigny/		×				×																			
<i>Pullenia sphaeroides</i> d' Orbigny	×		×	×		×	×				×		×				×		×		×				
<i>Pullenia quinqueloba</i> /Reuss/	×			×		×																	×		
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d' Orbigny	×	×		×	×	×					×						×				×	×	×		
<i>Sphaeroidina austriaca</i> d' Orbigny																	×				×				
<i>Sphaeroidina</i> sp.																									×
<i>Globigerina bulloides</i> d' Orbigny	×	×	×	×	×	×			×	×			×				×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Globigerina apertura</i> Cushman		×			×				×													×	×		
<i>Globigerina cf. ciproensis</i> Bolli		×																							
<i>Globigerina eggeri</i> Rhumbler		×																							
<i>Globigerina foliata</i> Bolli		×																							
<i>Globigerina helicina</i> d' Orbigny		×																							
<i>Globigerina triloba</i> Reuss						×																×	×		

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Globigerina paraboloides</i> Blow									X															
<i>Globigerina</i> sp.		X			X	X		X	X					X				X	X	X	X	X	X	
<i>Globigerinoides bisphaerica</i> Todd		X				X			X									X	X	X	X	X	X	
<i>Globigerinoides triloba</i> /Reuss/	X	X			X	X		X	X									X	X	X	X	X	X	
<i>Globigerinoides quadrilobata</i> Bornemann et Blow	X																							
<i>Globigerinoides glomerosus</i> Blow		X			X																			
<i>Globigerinoides quadrilobatus</i> /d' Orbigny/					X	X												X			X			
<i>Globigerinoides transitorius</i> Blow																					X			
<i>Globigerinoides</i> sp.					X				X									X		X	X			
<i>Orbulina bilobata</i> /d' Orbigny/									X													X	X	
<i>Orbulina universa</i> d' Orbigny		X																				X		
<i>Globorotalia scitula</i> /Brady/		X																						
<i>Globorotalia involuta</i> Pezzani	X																							
<i>Globorotalia obesa</i> Bolli		X							X											X	X			
<i>Globorotalia mayeri</i> Cushman et Ellisor									X															
<i>Globorotalia</i> sp.		X												X									X	
<i>Anomalina austriaca</i> d' Orbigny		X									X													
<i>Anomalina cryptomhala</i> /Reuss/	X			X							X		X		X		X				X			
<i>Anomalina badensis</i> d' Orbigny		X	X	X		X					X		X		X						X			
<i>Anomalina simplex</i> /d' Orbigny/		X									X		X		X			X			X			
<i>Anomalina grosserugosa</i> Gümbel			X												X		X			X	X		X	
<i>Anomalina</i> sp.			X	X										X	X				X	X	X		X	
<i>Cibicides boueanus</i> /d' Orbigny/	X	X		X	X	X	X				X									X	X			
<i>Cibicides hungaryanus</i> /d' Orbigny/	X	X		X	X													X			X			
<i>Cibicides majzoni</i> /Nyirő/	X																							
<i>Cibicides tenellus</i> /Reuss/	X																							
<i>Cibicides lobatulus</i> /Walker et Jacob/		X	X	X		X	X		X	X					X				X					
<i>Cibicides dutemplei</i> /d' Orbigny/		X	X	X	X	X	X			X	X	X					X	X			X		X	
<i>Cibicides pseudohungarianus</i> Cushman		X	X	X																				
<i>Cibicides variolarius</i> /d' Orbigny/			X	X																				
<i>Cibicides alnerianus</i> /d' Orbigny/						X																		
<i>Cibicides</i> sp.			X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Condorbulina universa</i> Jedlitschka	X				X	X			X								X		X		X	X	X	
<i>Condorbulina triloba</i> Jedlitschka				X																	X			
<i>Condorbulina biloba</i> Jedlitschka						X															X			
<i>Condorbulina</i> sp.								X					X											
<i>Nubecularia novorissica</i> Karrer et Sinzow															X	X								
<i>Nubecularia</i> sp.		X																						
<i>Reophax pilulifera</i> Brady		X																						
<i>Listerella nodulosa</i> /Cushman/		X																						
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. Sars.		X				X												X			X			
<i>Rhabdammina</i> sp.	X																		X					
<i>Stilostomella elegans</i> /d' Orbigny/	X																							
<i>Stilostomella approximata</i> /Reuss/	X																							
<i>Stilostomella verneuillii</i> /d' Orbigny/	X																							
<i>Stilostomella venusta</i> /d' Orbigny/	X																							
<i>Stilostomella advena</i> /Cushman/	X																							
<i>Stilostomella</i> sp.	X																							
<i>Neobulimina budensis</i> /Hantken/	X																							
<i>Rotalina globularis</i> d' Orbigny	X																							
<i>Valvulineria complanata</i> d' Orbigny	X	X																						
<i>Valvulineria marmaroschensis</i> Pisco		X																						
<i>Ammobaculites agglutinans</i> /d' Orbigny/		X																						
<i>Ammobaculites tenuimargo</i> Brady		X																						
<i>Ammobaculites calcareus</i> Brady		X																						
<i>Ammobaculites</i> sp.											X													
<i>Parrelloides floridanus</i> /Cushman/		X																						
<i>Gaudryina reussi</i> Hantken		X																						
<i>Gaudryina</i> sp.																							X	
<i>Allomorpha trigona</i> Reuss		X																						
<i>Cypsina globula</i> Reuss			X																					
<i>Pleurostomella rapa</i> Gümbel				X																				
<i>Loxostomum hungaricum</i> Vadász				X																				
<i>Dorothia</i> sp.																			X					

A faj neve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Chilostomella ovodies</i> Reuss				X		X																		
<i>Chilostomella oolina</i> /Schwagger/					X																			
<i>Textulariella baretii</i> /Jones et Parker/						X																		
<i>Cancorina elongata</i> /d'Orbigny/									X															
<i>Glomospira charoides</i> Jones et Parker									X												X			
<i>Liebusella rudis</i> /Costa/											X													
<i>Entosolenia orbignyana</i> Seguenza											X													
<i>Sphaerogypsina globulus</i> /Reuss/														X										
<i>Epistomina partschiana</i> /d'Orbigny/														X										
<i>Biorbulina bilobata</i> /d'Orbigny/																		X			X			
<i>Dendrophrya</i> sp.																		X			X		X	

## Magyarázat

1	Liskunhalas-5. fúrás	13	Öttömös-1. fúrás
2	Csávoly-1. fúrás	14	Öttömös-7. fúrás
3	Érsekcsanád-1. fúrás	15	Kelebia-14. fúrás
4	Érsekcsanád-5. fúrás	16	Ásotthalom összes fúrás
5	Harka-1. fúrás	17	Üllés-2. fúrás
6	Harka-3. fúrás	18	Üllés-10. fúrás
7	Eresztő-1. fúrás	19	Üllés ÉNy-1. fúrás
8	Miske-3. fúrás	20	Üllés DK-1. fúrás
9	Forráskút-1. fúrás	21	Üllés összes fúrás
10	Sükösd-4. fúrás	22	Kiskundorozsma-1. fúrás
11	Jánoshalma-7. fúrás	23	Algyő-6. és Algyő-21. fúrás
12	Jánoshalma-8. fúrás	24	Algyő-28. fúrás

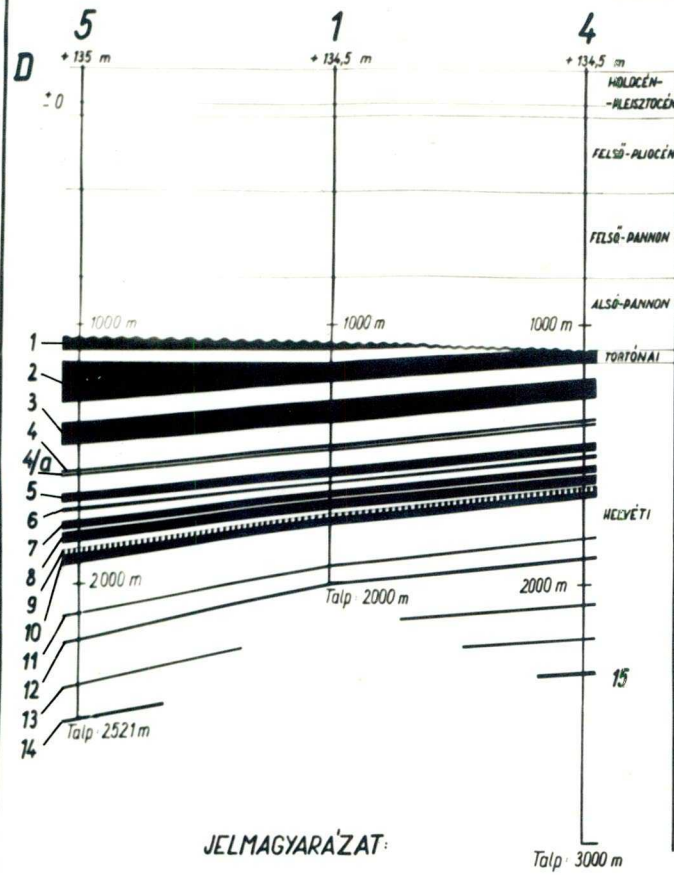
T á b l á k

/1--6./

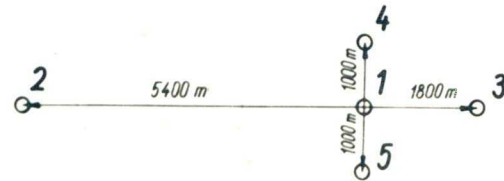
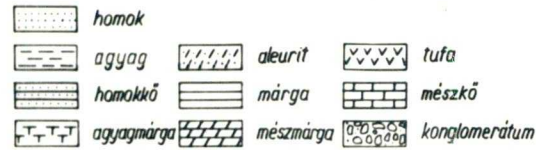
FÖLDTANI SZELVÉNY

KISKUNHALAS

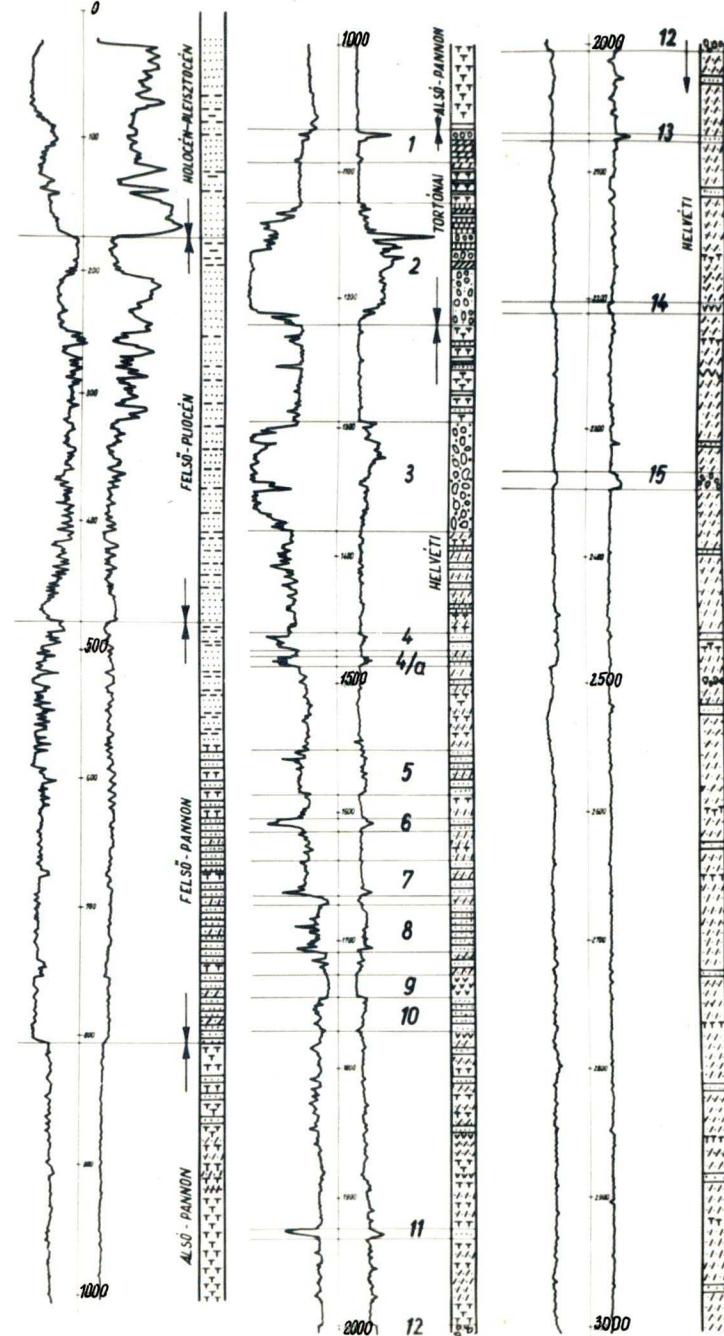
TIPUSSZELVÉNY



JELMAGYARAZAT:



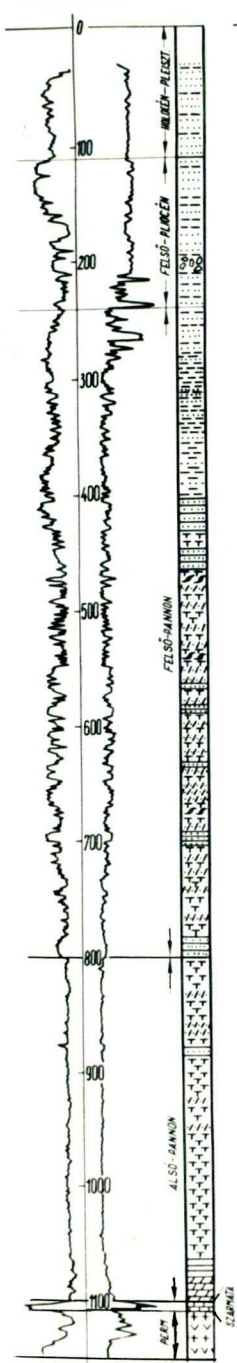
E



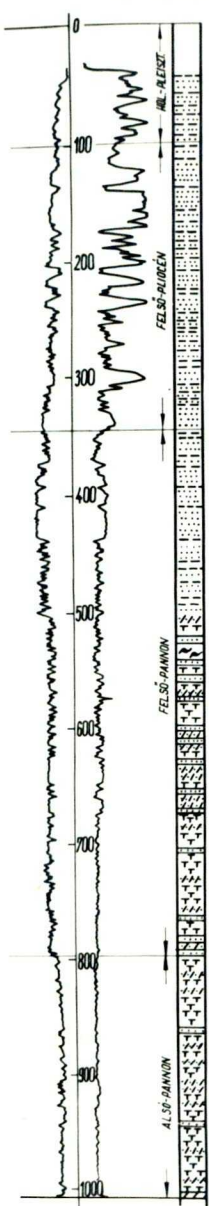
1. tábla

# TÍPUSSZELVENYEK

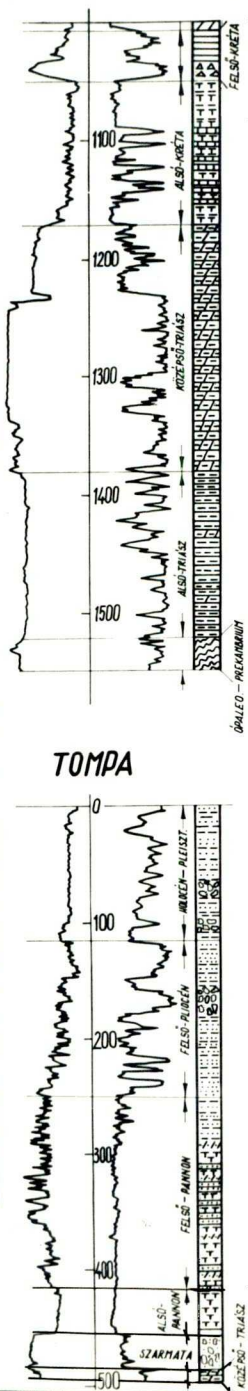
KELEBIA



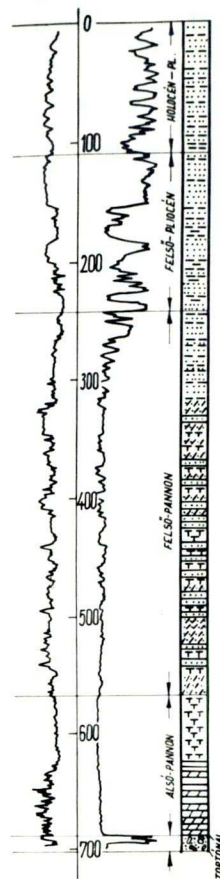
ÖTTÖMÖS



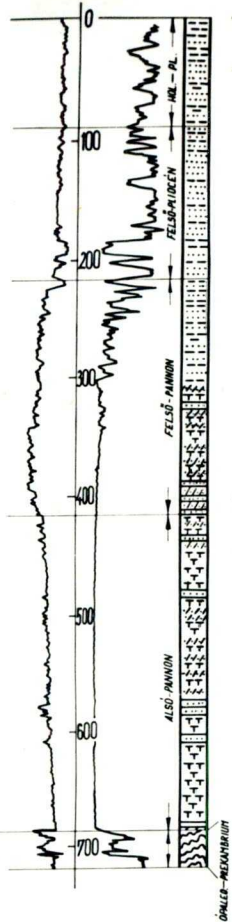
ÁSOTTHALOM



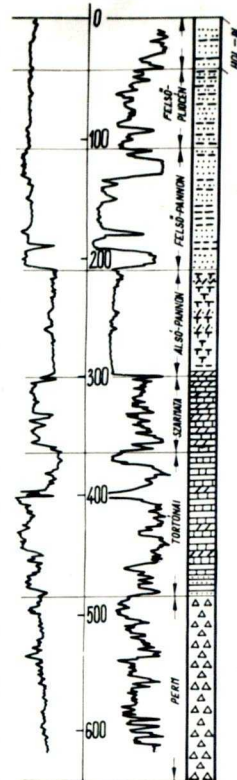
PUSZTAMÉRGES



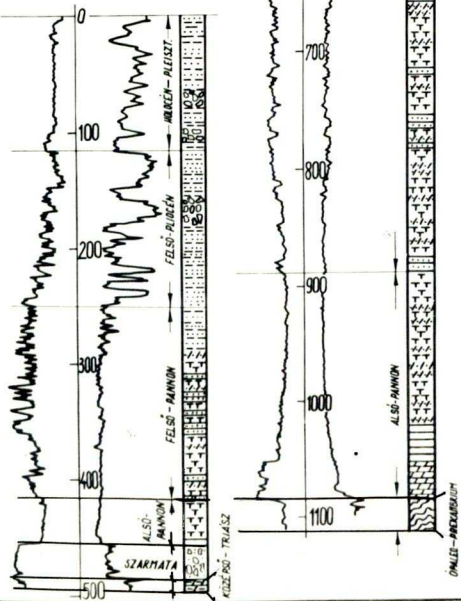
JÁNOSHALMA



ÉRSEKCSANÁD



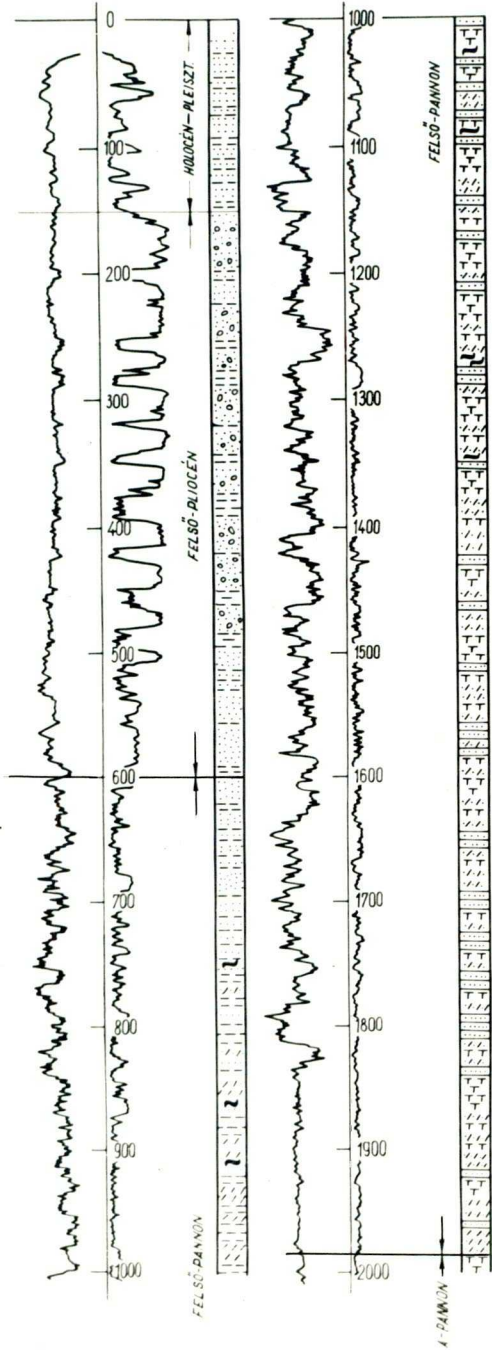
TOMPA



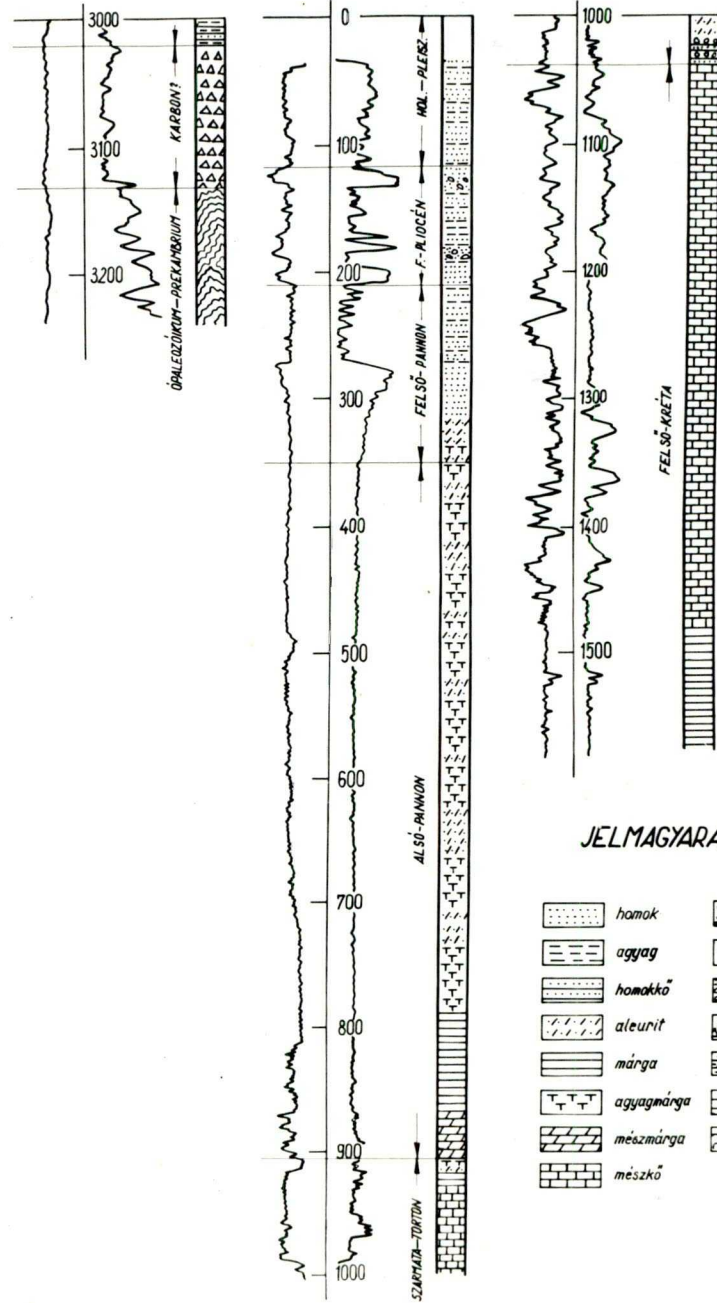
## JELMAGYARÁZAT


# TIPUSSZELVÉNYEK

## SZEGED



## CSÁVOLY



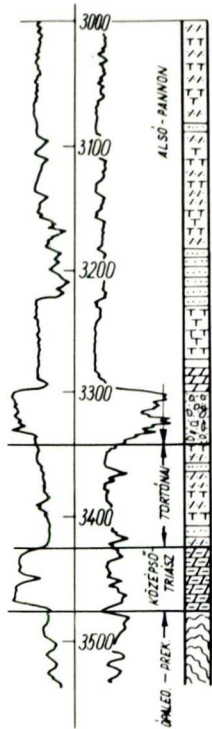
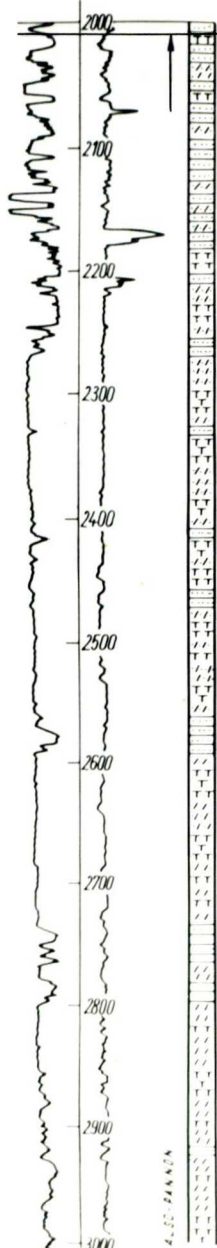
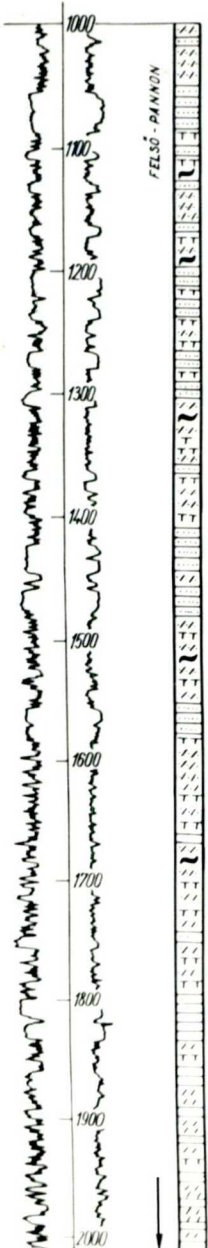
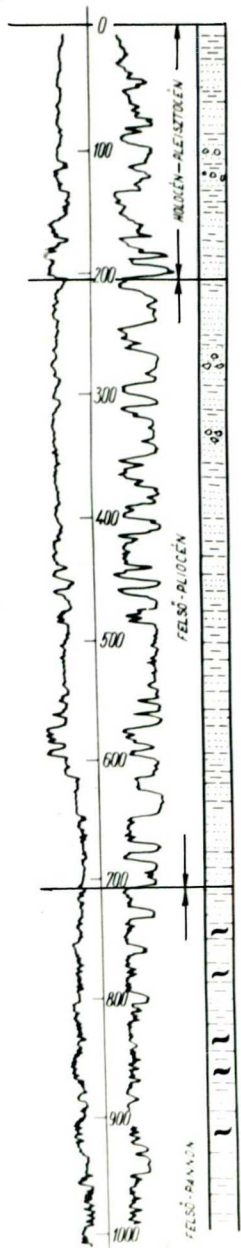
### JELMAGYARÁZAT

- |  |            |  |                 |
|--|------------|--|-----------------|
|  | homok      |  | kavics          |
|  | agyag      |  | fás barnaköszén |
|  | homakő     |  | konglomerátum   |
|  | aleurit    |  | breccsa         |
|  | márگا      |  | dolomit         |
|  | agyagmárگا |  | agyagpala       |
|  | mészmarگا  |  | metamorfítok    |
|  | mészko     |  |                 |

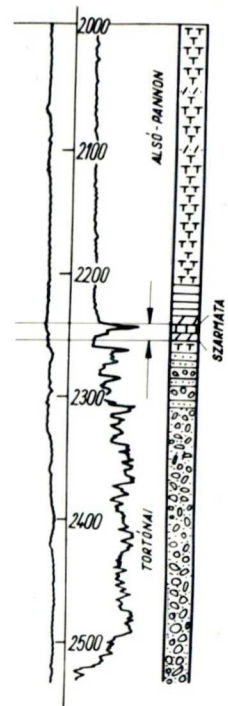
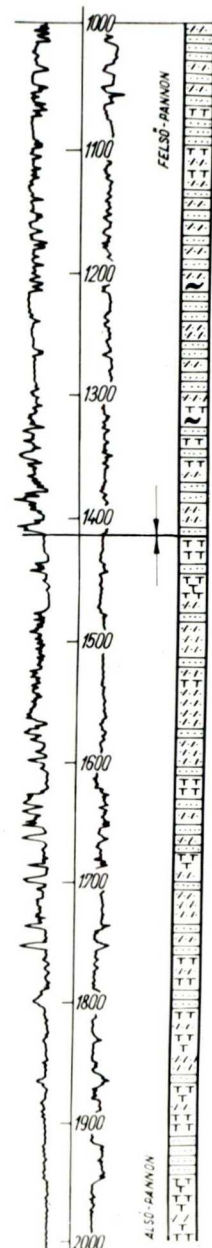
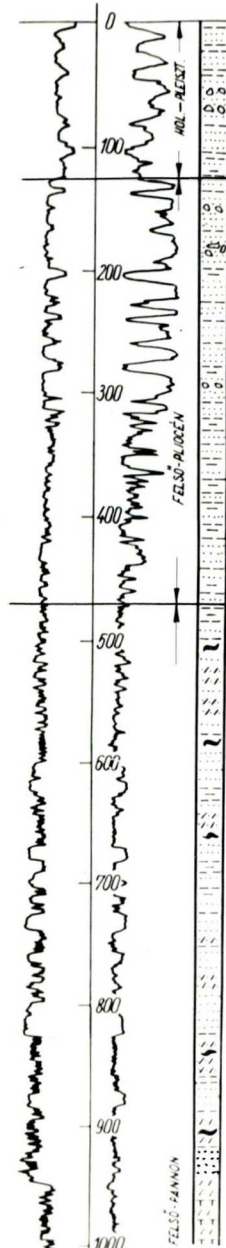


# TIPUSSZELVÉNYEK

ALGYÓ



ÜLLÉS

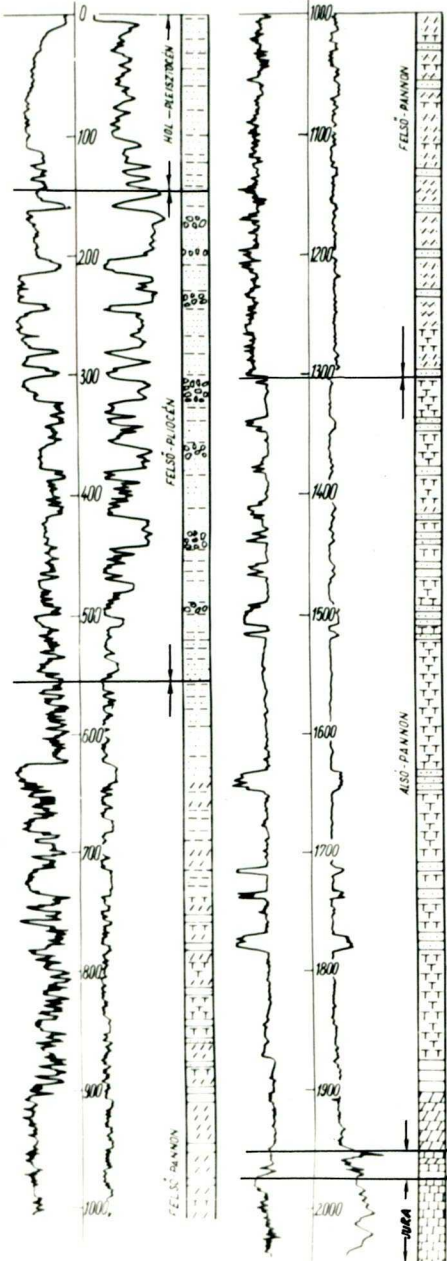


## JELMAGYARAZAT

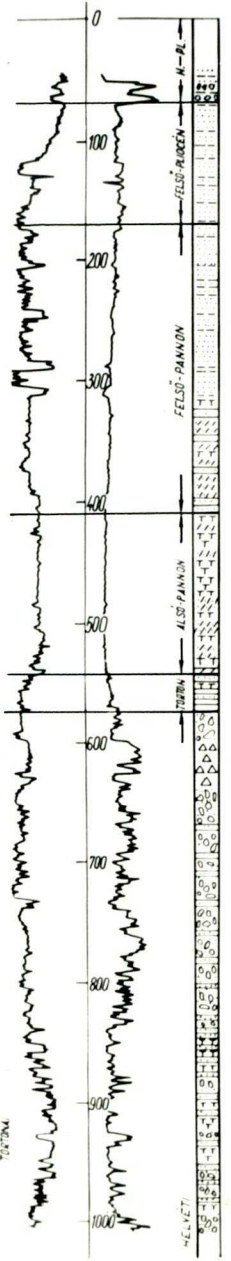
- hamok
- agyag
- homokkő
- aleurit
- kavics
- rás barnaköszén
- agyagmárga
- márga
- mészmárga
- mészkő
- konglomerátum
- dolomit
- metamorfit

# TIPUSSZELVÉNYEK

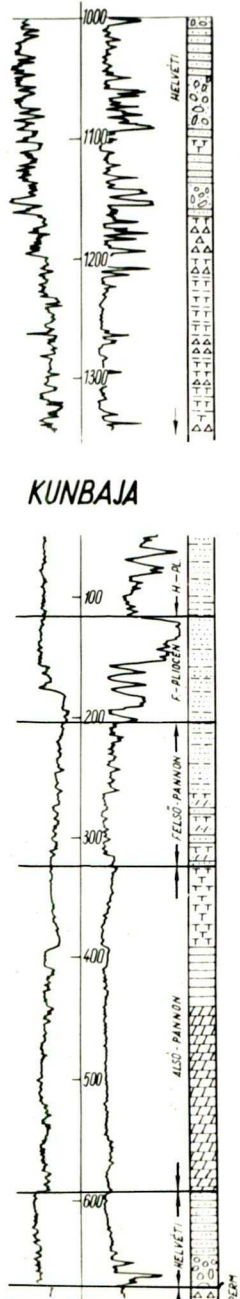
ERESZTŐ



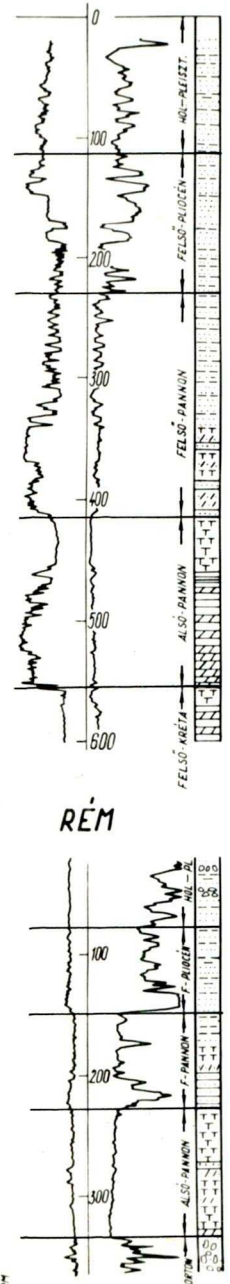
MISKE



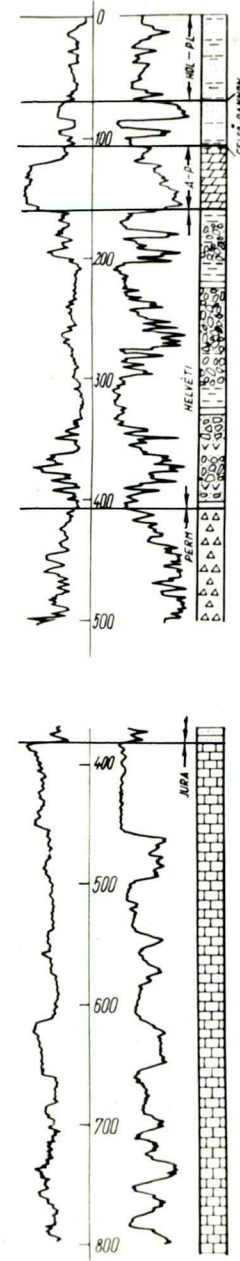
KUNBAJA



CSIKÉRIA

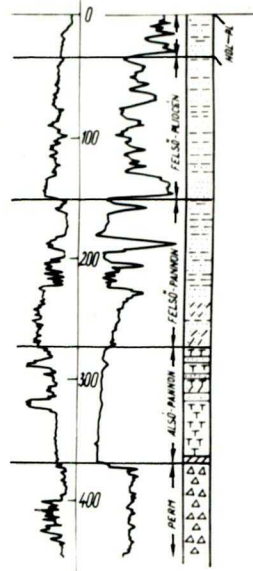


RÉM



BÁCSMADARAS

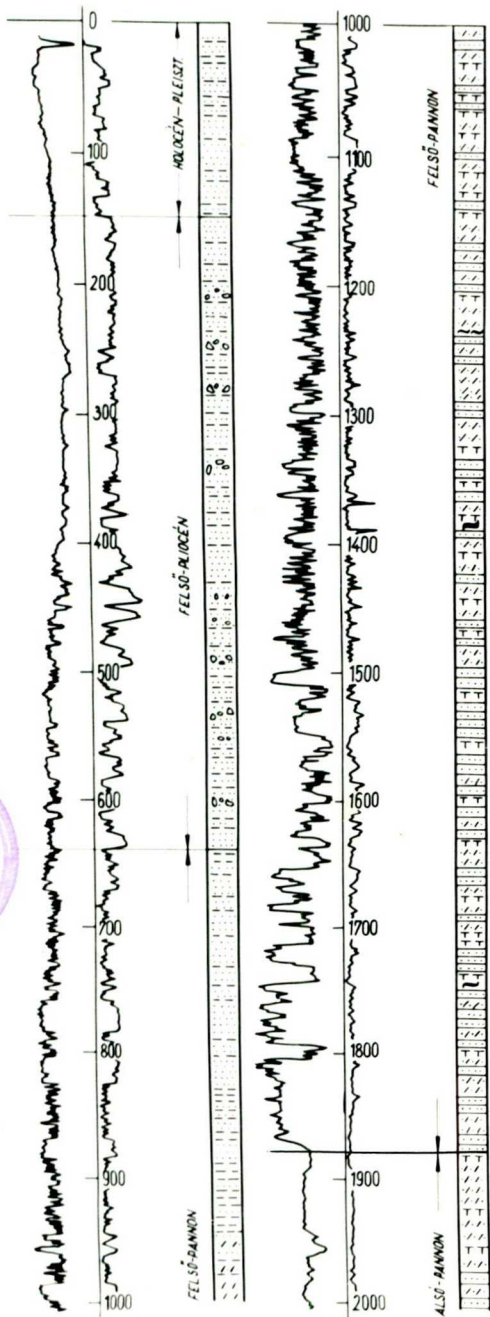
SÜKÖSD



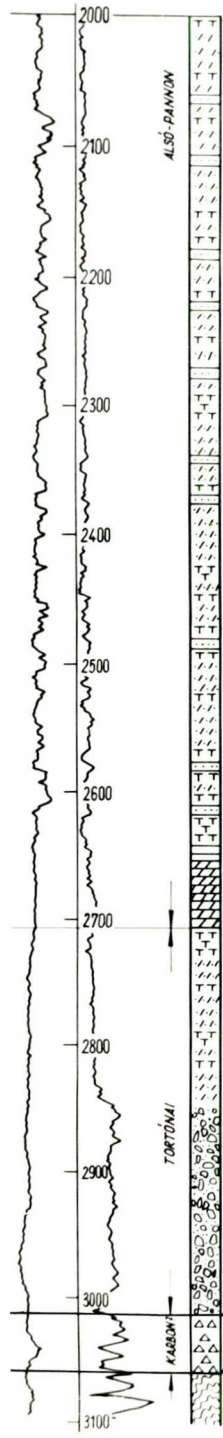
## JELMAGYARÁZAT

- homok
- agyag
- homokkő
- agyagmárga
- aleurit
- márga
- mészmárga
- mészkő
- tufa
- konglomerátum
- kavics
- breccsa

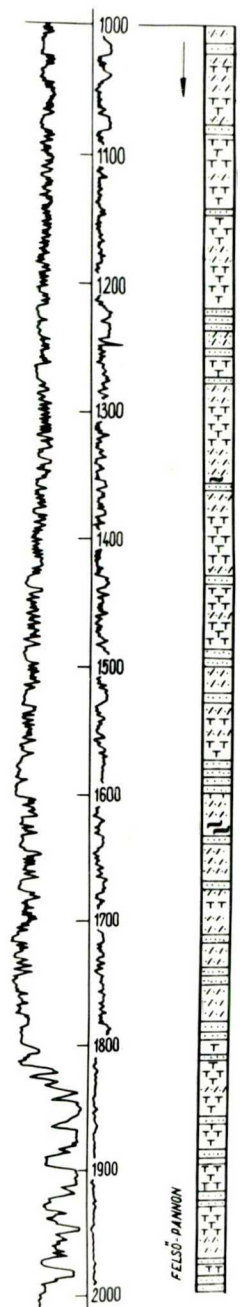
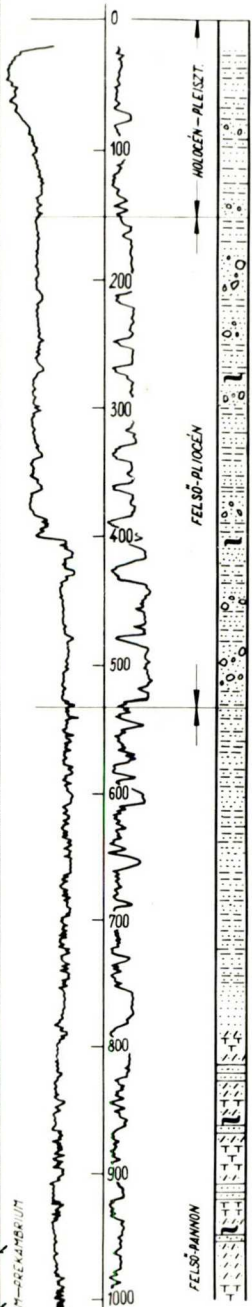
KISKUNDOROZSMA



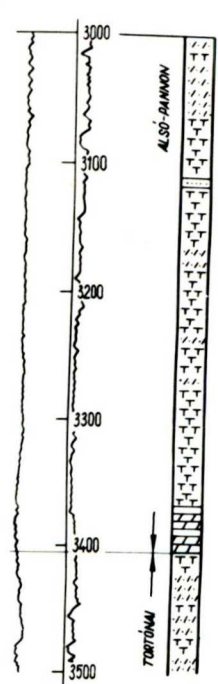
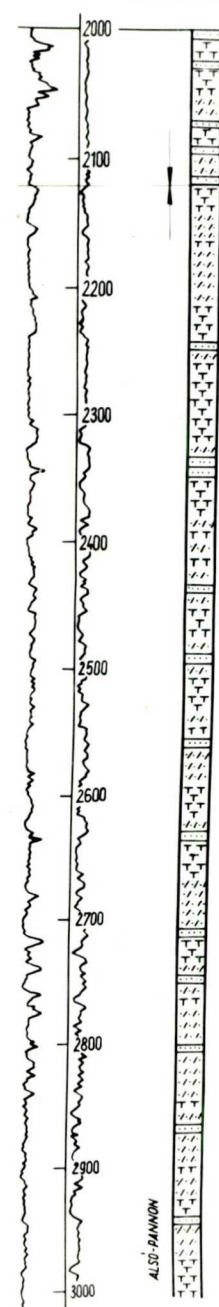
TÍPUSSZELVÉNYEK



SEBÉSZŐKÚT-REKAMERLUT



FORRÁSKÚT



JELMAGYARÁZAT

- homok
- agyag
- homokkő
- agyagmarga
- aleurit
- márga
- mész márga
- kavics
- konglomerátum
- breccsa
- vas barnaköszén
- metamorfitak