

# GEOLOGICA HUNGARICA

FASCICULI INSTITUTI GEOLOGICI HUNGARIAE  
AD ILLUSTRANDAM NOTIONEM GEOLOGICAM  
ET PALAEOLOGICAM

## SERIES GEOLOGICA

TOMUS 20  
(IN LINGUA HUNGARICA)

HAAS JÁNOS—JOCHÁNE EDELÉNYI EMÓKE  
GIDAI LÁSZLÓ—KAISER MIKLÓS—KRETZOI MIKLÓS—ORAVECZ JÁNOS  
SÜMEG ÉS KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI FELÉPÍTÉSE

INSTITUTUM GEOLOGICUM HUNGARICUM  
BUDAPESTINI, DECEMBRE 1984

Lektorok:

DR. FÜLÖP JÓZSEF akadémikus

valamint

DR. BÁRDOSY GYÖRGY tud. doktora (bauxit), DR. DUDICH ENDRE kand. (eocén), DR. GALÁCZ ANDRÁS (jura),  
DR. HÁMOR GÉZA kand. (k. miocén), DR. JÁMBOR ÁRON kand. (pannóniai), DR. KORFÁS LÁSZLÓ kand. (oligocén –  
u. miocén), DR. PÉCSI MÁRTON akadémikus (negyedidőszak, geomorfológia), DR. VÉGH SÁNDORNÉ tud. doktora  
(triász)

Szerkesztette:

a M. Áll. Földtani Intézet Kiadványszerkesztő Csoportja

Technikai szerkesztő:

GERGELYFFY LÁSZLÓNÉ

Kézirat lezárva 1982. szeptember hó

ISBN: 963 10 6098 5

HU ISSN 0367–4150

Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában  
Budapest, 1984

Felelős kiadó: Dr. Hámor Géza



Egyetemi Nyomda – 84.2348 Budapest, 1984  
Felelős vezető: SÜMEGHI ZOLTÁN igazgató

Műszaki vezető: KŐRIZS KÁROLY

Műszaki szerkesztő: METZKER SÁNDOR

A könyv formátuma: A/4

Terjedelem: 44,25 (A/5) ív – Példányszám: 910

Betűcsalád és -méret: Extended gm/gm

Papír minősége: 80 g ofszet és 120 g műnyomó

Azonossági szám: 01504

# TARTALOM

<b>Előszó</b> .....	5
<b>Áttekintés</b> .....	7
<b>Földtani képződmények</b> .....	11
<b>Triász</b> .....	11
Megismeréstörténet .....	11
Elterjedés, település, tagolás .....	12
Fődolomit Formáció .....	13
Rezi Dolomit Formáció .....	15
Kösseni Formáció .....	18
Dachsteini Mészke Formáció .....	25
A formációk kapcsolata és a környezeti modell .....	32
<b>Jura</b> .....	34
Megismeréstörténet .....	34
Elterjedés, település, tagolás .....	35
Kardosréti Mészke Formáció .....	36
Pisznicei Mészke Formáció .....	41
Isztiméri Mészke Formáció .....	43
Hierlatzi Mészke Formáció .....	43
Repedéskitöltések .....	46
Eplényi Mészke Formáció .....	51
Lókúti Radiolarit Formáció .....	55
Pálihálási Mészke Formáció .....	56
Mogyorósdombi Mészke Formáció .....	69
<b>Alsó- és középső-kréta</b> .....	73
Megismeréstörténet .....	73
Elterjedés, település, tagolás .....	74
Mogyorósdombi Mészke Formáció .....	74
Sümegi Márga Formáció .....	77
Tatai Mészke Formáció .....	90
<b>Felső-kréta</b> .....	96
Megismeréstörténet .....	96
Elterjedés, település, tagolás, helyi típusok .....	97
Csehbányai Formáció .....	98
Ajakai Kőszén Formáció .....	101
Jákói Márga Formáció .....	116
Ugodi Mészke Formáció .....	132
Polányi Márga Formáció .....	154
<b>Bauxit</b> .....	164
Megismeréstörténet .....	164
Halimbai Bauxit Formáció .....	164
Nyirádi Bauxit Formáció .....	165

Neogén-fedős áthalmazott bauxit .....	169
Képződési környezet .....	169
<b>E o c é n</b> .....	174
Megismeréstörténet .....	174
Elterjedés, település, tagolás .....	175
Darvastói Formáció .....	175
Szóci Mészke Formáció .....	183
Csabrendeki Márga Formáció .....	188
<b>O l i g o c é n — a l s ó - m i o c é n</b> .....	190
Megismeréstörténet .....	190
Csatkai Kavics Formáció .....	190
<b>K ö z é p s ő - m i o c é n</b> .....	194
Megismeréstörténet .....	194
Elterjedés, település, tagolás .....	195
Pusztamiskei Formáció .....	195
Fertőrákosi Mészke Formáció .....	199
<b>P a n n ó n i a i</b> .....	203
<b>Alsó-pannóniai</b> .....	203
Megismeréstörténet .....	203
Elterjedés, település, tagolás .....	204
Kisbéri Formáció .....	205
Száki Agyagmárga Formáció .....	210
<b>Felső-pannóniai</b> .....	214
A sümeg-gerinci fauna és faunaszakasz .....	214
<b>N e g y e d i d ő s z a k</b> .....	223
Folyóvízi homok és kavics .....	224
Eluviális üledékek .....	224
Lejtőüledék .....	224
<b>Geomorfológia</b> .....	227
Szerkezeti formák .....	227
Planációs—denudációs felszínek .....	227
Eróziós formák .....	229
Deráziós formák .....	229
Karsztos formák .....	230
Antropogén formák .....	230
<b>Fejlődéstörténeti összefoglalás</b> .....	231
<b>Táblák</b> .....	239

Az ötvenes évek második felétől kezdve több mint húsz éven át — számos egyéb irányú munka mellett — foglalkoztam Sümeg környékének földtani felépítésével. Az első közvetlen cél az alsó-kréta képződmények tanulmányozása volt, amelynek eredményeit A Bakony-hegység alsó-kréta (berriázi — apti) képződményei (Geol. Hung. ser. Geol. 1964) c. átfogó munkában adtam közre. Az elvégzett vizsgálatok kiemelkedően fontos konzekvenciája a határozott dél-alpi, sőt dél-európai ösföldrajzi kapcsolat felismerése. Első segítőtársaim HÁMOR GÉZA, HETÉNYI RUDOLF és LÉDECZI ERZSÉBET szakdolgozatot készítő egyetemi hallgatók voltak.

1958—59-ben, a mogyorós-dombi felső-jura—alsó-kréta alapszelvény részletes mikropaleontológiai vizsgálatra alkalmas feltáráshoz kapcsolódott az őskori tűzkőbányák felfedezése. A berriázi mikrofauna szabálytalan megjelenése késztetett a szelvény ismételt feltáráására, a „zavart” szelvény-szakaszok egyre mélyebb kibontására. Eközben találta meg KOCSIS LAJOS segéd munkás az első szarvasagancs-eszközöket. Feltáró munkával támogattam a rákövetkező évben az új lelőhely VÉRTES LÁSZLÓ által vezetett első régészeti vizsgálatát. Geológus segítőtársam ebben az időszakban KNAUER JÓZSEF volt.

Hosszabb időt vett igénybe a földtani felépítés beható megismerését lehetővé tevő felszíni alapszelvények és földtani alapfúrások megvalósítása (Sp-1—3, Süt-1—29, S(G)-1—6, S-7, Cn-850, Crt-12, Ng-1), valamint sokoldalú anyagvizsgálatuk elvégzése: BÁLDINÉ BEKE MÁRIA, GIDAI LÁSZLÓ, GÓCZÁN FERENC, HORVÁTH ANNA, JUHÁSZ MIKLÓS, KRETZOI MIKLÓS, KURUCZNÉ SIDÓ MÁRIA, MÓRÁNÉ CZABALAY LENKE, VÍGH GUSZTÁV.

A munka eredeti célkitűzések szerinti gyakorlati megvalósításában döntő szerepet játszó munkatársaim HAAS JÁNOS és EDELÉNYI EMŐKE, szakdolgozatot készítő egyetemi hallgatókként, 1971-ben kapcsolódtak be Sümeg környékének földtani vizsgálatába. Az elmúlt évtizedben elvégezték a terület 1:10 000 méretarányú földtani térképezését, jelentős mértékben kiszélesítették a vizsgálatok körét és további szakembereket nyertek meg a munka átfogó jellegének kiteljesítéséhez: LELKES GYÖRGY-öt, KAISER MIKLÓS-t valamint ORAVECZ JÁNOS-t és ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNÁ-t.

1973-ban — az egyedülálló szerkezetföldtani felépítés, a sztratotípusként felhasználható földtani kifejlődés és az őskori kovabányászat kiterjedt maradványaira tekintettel — a Mogyorós-domb védetté nyilvánítását javasoltam. A tudományos vizsgálatok, a felsőfokú képzés és továbbképzés, valamint a közművelődés céljait szolgáló védelem, ill. hozzáférhetőség érdekében előterjesztett kérelmet az Országos Természetvédelmi Hivatal elnöke elfogadta és a Mogyorós-dombot 4/1976. (III. 24.) OTVH sz. határozatával természetvédelmi területté nyilvánította. 1980-ban a terület jelentős részét az OKTH kisajátította és a Magyar Állami Földtani Intézetnek adta át kezelésre. A kisajátított területen az őskori tűzkőbányászat maradványainak bemutatására szabadtéri múzeumot létesítettünk.

A terepi oktatási és továbbképzési bázis létesítésének terve a Krím-félszigeten 1973-ban tett földtani tanulmányút során, a Lomonoszov Egyetem nyári táborának meglátogatásakor fogalmazódott meg bennem. A hazai terepi gyakorlatok mostoha körülményei, a terepi oktatási és továbbképző bázis hiánya, ugyanakkor a legalapvetőbb földtani tevékenység korszerű elsajátításának kiemelkedő jelentősége megoldást sürgetett. Erre Sümeg környékének feltárásokban gazdag, változatos és jellegzetes földtani felépítése kínálta a legjobb lehetőséget. A budapesti (ELTE TTK) és a miskolci (MNME) egyetem geológus és geofizikus hallgatóinak első közös földtani terepgyakorlatára 1978 nyarán került sor. A gyakorlat során a hallgatók vegyes összeállítású (geológus—geofizikus, budapesti—miskolci) csoportjai egy-egy részterület konkrét gyakorlati céllal is összekapcsolt, modell jellegű, komplex földtani vizsgálatát valósítják meg a tervezéstől a zárójelentés elkészítéséig. Munkájukban a terepbejáráson kívül légi felvételek kiértékelésére, geofizikai mérésekre, árkolásra és mélyfúrásokra, valamint laboratóriumi vizsgálatokra is támaszkodhatnak.

Sümeg környéke földtani kulcsterület, kitűnő feltárásokkal, sztratotípusokkal és ősmaradványokban gazdag rétegtani egységekkel. A geológusképzés, ill. továbbképzés számára ideális tanulmány-

terület. A jelentős mértékben előrehaladt tudományos vizsgálatok és a gyakorlati kutatás tapasztalatai lehetővé tették, az oktatási, ill. továbbképzési feladatok pedig sürgették a területre vonatkozó földtani ismeretek egységes szemléletű és a didaktikai szempontokat is figyelembe vevő összefoglalását.

Munkánkat elsősorban azzal a szándékkal adjuk közre, hogy a méreteit tekintve kicsiny, de földtanilag rendkívül gazdag terület részletes földtani elemzésével segítséget nyújtsunk a sümei bázison folyó oktató—továbbképző munkához. Reméljük azonban, hogy a munkában közölt ismeretek a tágabb környezet földtani problémáinak megoldásához is hasznos segítséget adnak.

Budapest, 1981. január 30.

DR. FÜLÖP JÓZSEF  
akadémikus

# ÁTTEKINTÉS

HAAS JÁNOS

A Bakony DNy-i peremén, a Kisalföld és a Tapolcai-medence között, a hegyek és a síkság találkozásánál fekszik Sümeg, a Balaton környékének műemlékekben gazdag, kedvelt turista célpontja (1. ábra). Kevesen tudják az odalátogatók, de még az ott élők közül is, hogy e táj milyen gazdagon őrzi a földtani múlt emlékeit, a földtani jelenségek nyomait. A földtani képződmények változatossága nem pusztán tudományos szempontból érdemel figyelmet, hanem egy részük építőipari, alumíniumipari nyersanyagként, és a jövőben talán erőműveink fűtőanyagaként is hasznosítható. Régészeti leletek bizonyítják, hogy a településtől D-re húzódó Mogyorós-dombon már az őskorban kiterjedt tüzkőbányászat létezett.

A földtan művelői előtt régóta ismert a terület geológiai jelentősége:

F. S. BEUDANT, a híres francia geológus, 1825-ben kiadott magyarországi utazását ismertető munkájában már említést tett a terület egyes képződményeiről; Hippuriteseket és Radioliteseket tartalmazó mészkőrétegeket írt le Sümeg környékéről.

Az első rendszeres földtani felvételekre az 1870-es években került sor. BÖCK JÁNOS 1875-ben kiadott 1:144 000 méretarányú térképén már jól körvonalazódott a sümegi mezozoos rög földtani felépítése és legfontosabb képződményei.

Az ajkai felső-kréta kőszentelepek felfedezése is a múlt század 70-es éveire esik és ez, a sok szempontból rokon felépítésű sümegi terület gyakorlati célú kutatását is előtérbe helyezte. Mindenekelőtt BÖCKH JÁNOS és HANTKEN MIKSA tanulmányai hívták fel erre a figyelmet.

Az úttörők tevékenysége után, lényeges ismereti előrelépést LÓCZY LAJOS munkássága jelentett. Mi sem bizonyítja jobban, hogy LÓCZY felismerte a terület kiemelkedő földtani jelentőségét, mint az a tény, hogy Balaton-monográfiájában külön fejezeteket szentelt Sümeg környéke földtani felépítésének, jóllehet a terület nem tartozik a Balaton közvetlen környezetébe.

A Balaton-monográfiában látott napvilágot, VADÁSZ ELEMÉR egyik első munkájaként, a sümegi jura képződmények leírása.

A két világháború között a felszíni, illetve a felszínközeli indikációk és a földtani felépítés figyelembevétele alapján gyakorlati lépések történtek a hasznosítható nyersanyagok, elsősorban a kőszén és a bauxit kutatására.

VITÁLIS SÁNDOR 1929—35 között számos jelentésben számolt be a felszínközeli talált kőszén-előfordulásokról és néhány kutatófúrás is lemélyült. Ezek a próbálkozások azonban kevés sikerrel jártak.

Konkrét eredményt hozott a bauxitkutatás. TELEGDI ROTH KÁROLY 1929-ben a Sümegtől DK-re levő területen bauxitnyomokat talált, és a területet további kutatásra érdemesnek minősítette. Később VADÁSZ ELEMÉR irányításával folytatódott a kutatás és a termelés is megkezdődött.

A két világháború között néhány áttekintő, elsősorban rétegtani jellegű munka is született (BARABÁS K. 1937, HOJNOS R. 1943). Ezek bizonyos irányban bővítették ugyan az ismereteket, de helytelen következtetések eredményeként egészében nem tették világosabbá a földtani képet.

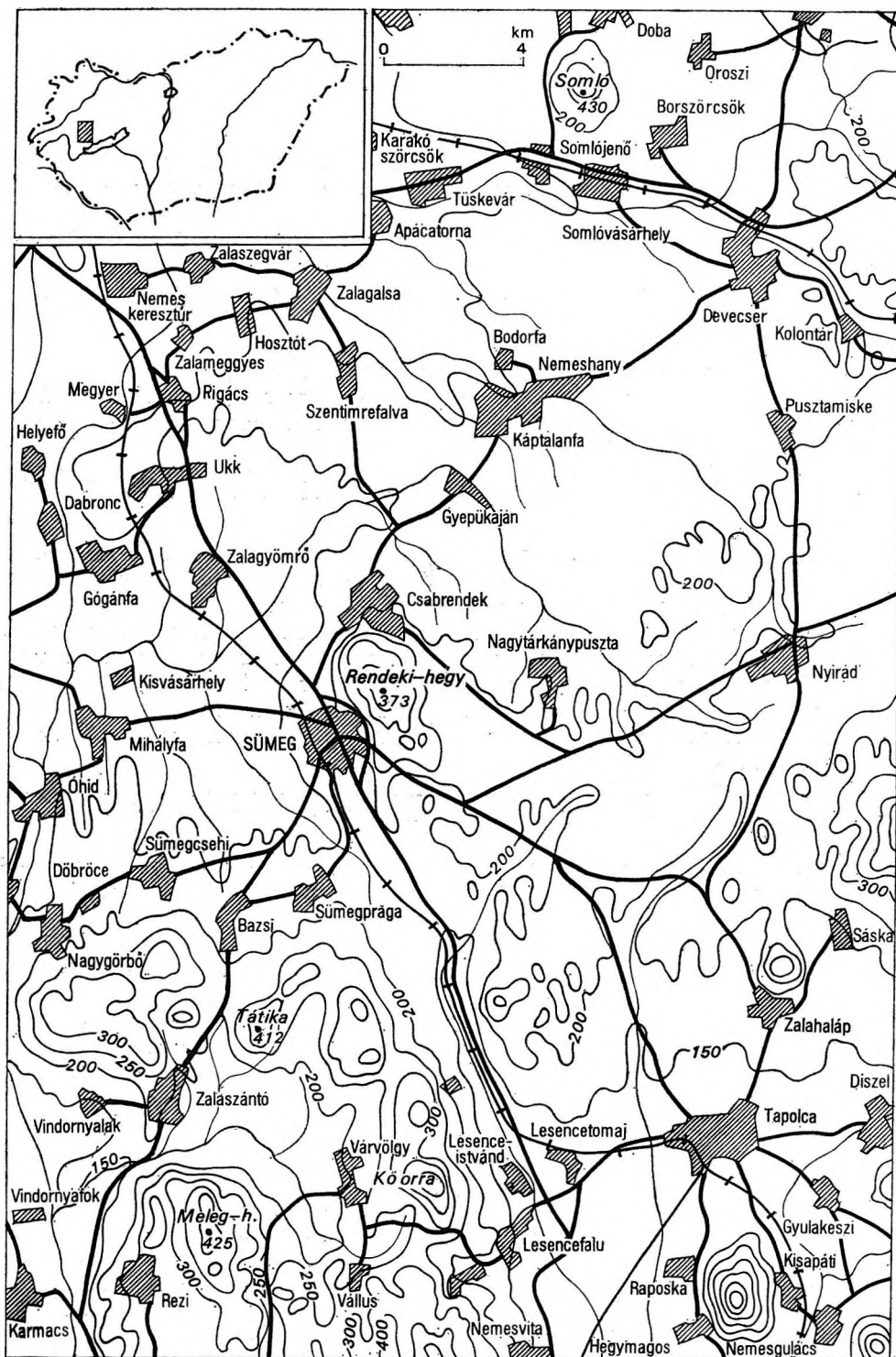
A II. világháború előtti és a felszabadulás utáni földtani kutatás között összekötő kapocs IFJ. NOSZKY JENŐ és VITÁLIS SÁNDOR munkássága. NOSZKY az 1940-es évek első felében kezdte meg a terület részletes földtani térképezését, melynek eredményei a háborút követő években láttak napvilágot.

Az 1950-es években is folytatódó részletes földtani térképezés során a felszínre bukkanó földtani képződmények elterjedéséről és kifejlődéséről pontos felvétel és leírás készült.

Az ötvenes években az ipar fejlesztésére irányuló hatalmas erőfeszítések ismét felvetették a bauxit- és a kőszénkutatás szükségességét. VITÁLIS SÁNDOR javaslatára a Magyar Állami Szénbányák már 1948-ban tervbe vette a terület fúrásos kutatását, de az — KOPEK GÁBOR javaslatai nyomán — csak 1957-ben kezdődött el. Az 1950-ben újraindult bauxitkutatás is csak a 60-as évek végén vett nagyobb lendületet és vezetett jelentős eredményekre a Sümegtől K-re, illetve DK-re levő területen.

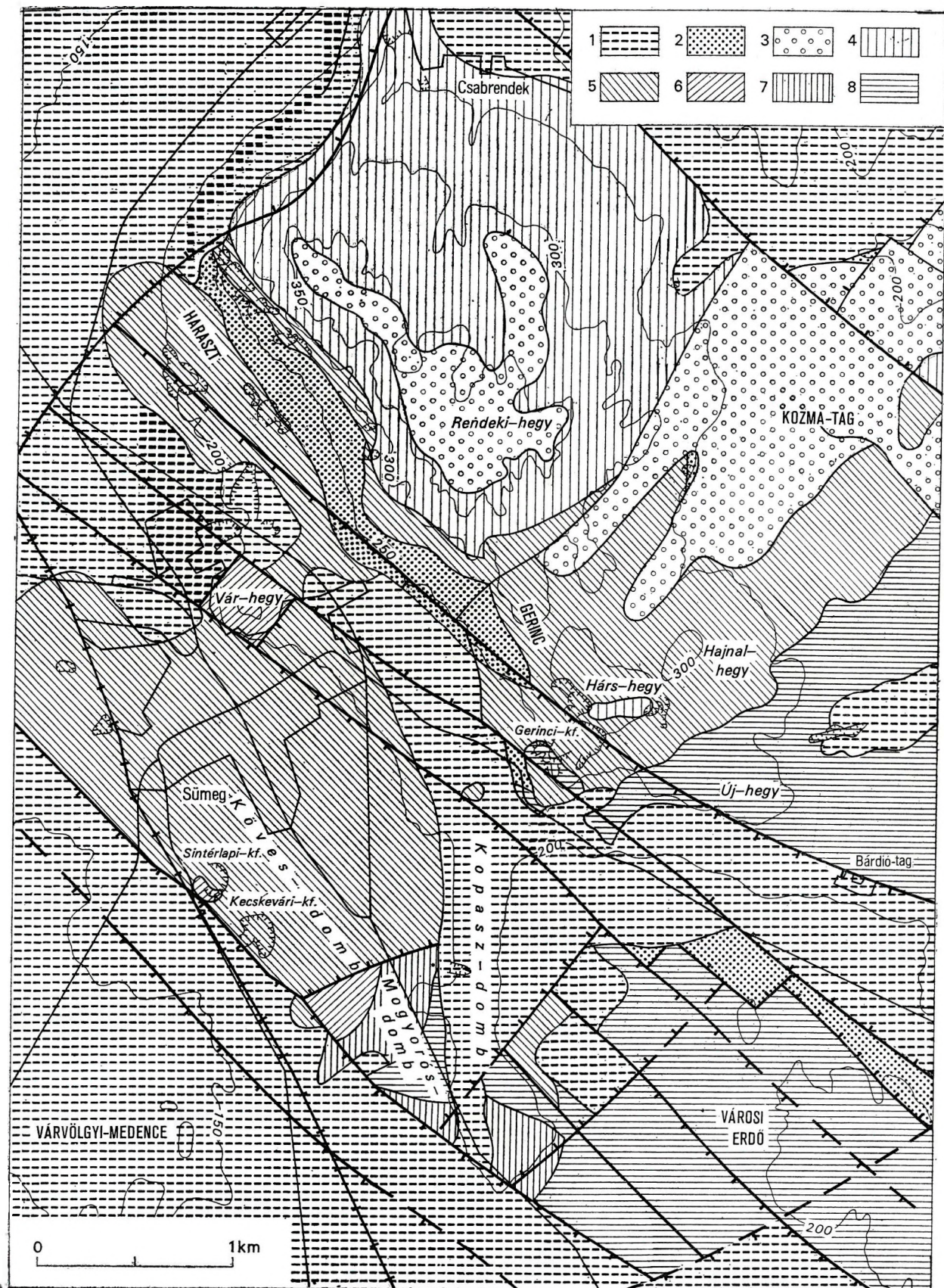
A gyakorlati célú kutatás tudományos megalapozására az ötvenes évek végétől kezdve — a földtani kifejlődés és a fácieskapcsolatok, valamint a megbízható rétegtani besorolás és a szerkezeti felépítés tisztázására hivatott földtani alapszelvény-vizsgálatokkal — FÜLÖP JÓZSEF irányításával folytatódott a kutatás, amely az 1970-es években fejlődött korszerű szintézist megalapozó rendszeres földtani felvétellé.

A több mint egy évszázados kutatómunka eredményeként egyre világosabb kép bontakozik ki a terület földtani arculatáról. Mai ismereteink birtokában tekintjük át a tanulmányozott területet



1. ábra. Sümeg és környékének földrajzi vázlata





2. ábra. Sümeg és környékének földtani vázlata

1. Pannóniai, 2. miocén, 3. oligocén, 4. eocén, 5. felső-kréta, 6. alsó-középső-kréta, 7. jura, 8. triász

(2. ábra) a település házai közül magasba szökkenő Vár-hegyről, amely a minden oldalról vetőkkel határolt és a környezetéből kiemelkedő sasbérc tankönyvbe illő példája.

A Vár-hegytől keletre húzódó hegyvonulat (Rendeki-hegy, Hárs-hegy, Szőlő-hegy) a medencékkel körülvelt sümegi magasrög legkiemeltebb része. Ennek északi, legmagasabb szerkezeti egysége a Rendeki-hegy, amely felső-kréta összletre települő eocén képződményekből áll, tetején az oligomiocén kavicstakaró foszlányaival. A térszínileg is köztes helyzetű Hárs-hegyen a szenon tengeri formációk bukkannak felszínre, karsztos felszínükön néhány bauxittal kitöltött töbrrel és eocén foszlányokkal. A lankás lejtőkbe hajló Szőlő-hegyet felső-triász földolomit építi fel.

A Vár-hegyet körülvevő „városi terasz” sziklaaljazatát a pannóniai abrázió gyalulta közel vízszintesre. Felette foltszerűen nyomozhatók az egykori beltó partszegélyi görgeteges—kavicsos, valamint homokos és agyagos képződményei. Fekvőjében helyenként a miocén tengerperem képződményei is megtalálhatók, de uralkodóan a szenon ciklus és a mezozoikum ennél idősebb, gyakran meredek dőlésű rétegsorai találhatók. A településtől déli irányban levő Köves-dombon szenon rudistás zátonyok, a Mogyorós-dombon pedig a jura és alsó-kréta képződmények páratlanul szép feltárással tárulnak a kutatók elé.

A városi teraszt Ny felé lezáró fiatal, lépcsős vetőrendszer regionális jelentőségű, tulajdonképpen a Bakony Ny-i tektonikai elvégződését jelenti. A Bakonyt a Keszthelyi-hegységtől elválasztó Várkölyi-medencében a mezozoos aljzat több száz méter mélységben, a Keszthelyi-hegység É-i előterét képező nagygörbői süllyedékben pedig a felső-kréta összlet felszíne is 1 km-nél mélyebben van. A mélyreható fiatal törések mentén a pannóniai korszakban bazaltlávák nyomultak fel, amelyek emlékei a sümeg—uzsai tanúhegyek.

Észak felé a Kisalföld síksága terül el. A geofizikai mérések és néhány fúrás alapján azonban tudjuk, hogy a sümegi rög ÉNy felé, Ukk irányában folytatódik; a kis vastagságú pannóniai fedő alatt mezozoos képződmények rejtőznek.

A fentiekben vázolt nagyvonalú áttekintés megannyi apró megfigyelés, mérés, következtetés mozaikjából épülhetett fel. A tények és következtetések részletes kifejtését a további fejezetek tartalmazzák.

Felmerülhet a kérdés, hogy a tanulmány-terület földtani monográfiájának közreadásával nem nyújtjuk-e készen az ismereteket a hallgatók számára — minimálisra csökkentve erőfeszítésüket a problémák megoldása érdekében? Erre az a válaszuk, hogy a korszerű ismeretek és eljárások oktatására korszerű alapokra van szükség és a magasabb ismeretességi fok a megoldandó feladatok magasabb szinten való megfogalmazását teszi lehetővé. A jövő nehezebb és bonyolultabb feladatainak korszerű eszközökkel és módszerekkel való megoldására kívánjuk felkészíteni a fiatal kutatókat.

Triász

ORAVECZ JÁNOS és HAAS JÁNOS

A Sümeg környéken felszínre bukkanó, illetve mesterségesen feltárt legidősebb képződmények felső-triász koriak. A településtől DK-re és K-re messzeterjedően — a Tapolcai-, illetve a Nyírádi-medencéig — a felszínen követhetők. Az utóbbi években lemélyített fúrások a felszínen ismertektől eltérő kifejlődésű rétegsorokat is feltártak.

Megismeréstörténet

BÖCKH JÁNOS 1875-ben kiadott 1:144 000 méretarányú, D.9. jelű földtani térképén a következő triász képződményeket ábrázolta: „földolomit” (Városi-erdő), valamint „Rhäti mészkövek és mészmárgák” (Városi-erdő, Mogyorós-domb).

LÓCZY LAJOS (1913) Balaton-monográfiájában, illetve FRECH FERENC a monográfia paleontológiai fejezetében foglalkozott először részletesebben a terület triász kőzeteivel. LÓCZY a településtől DK-re húzódó Szőlő-hegyen, a dolomit sorozatban egymás felett két ősmaradványokat tartalmazó szintet ismert fel, amelyek faunáját FRECH határozta meg. Az alsó szintből: „*Dicerocardium mediofasciatum* FRECH, *Megalodus triqueter* mut. *acuminata* FRECH, *M. Guembeli* STOPP., *M. Lóczyi* HOERN., *M. Lóczyi* HOERN. var., *angulata* FRECH, *M. Böckhi* R. HOERN., *M. Damesi* HOERN., *Gonodus dolomiticus* nov. sp.”, a felsőből: „*Megalodus triqueter* mut. *acuminata* FRECH, *M. Böckhi* R. HOERN., *M. Laczkói* R. HOERN.” taxonokat írt le. A felső szint faunáját LÓCZY a nóri (juvávi) és a rhaeti közötti átmenet képviselőjének vélte, a mélyebb helyzetű rétegeket a „veszprémi dolomit” alsó részével párhuzamosította.

A Városi-erdő (Sümegi-erdő) ÉK-i szélénél levő itatókút (Lókút) közelében a szőlő-hegyitől fel-tűnően különböző faunát talált, melyet szintén FRECH határozott meg: „*Cardita austriaca* HAUER, *Sisenna? Oldae* STOPP., *Avicula Galeazzi* STOPP., *Perna Lóczyi* FRECH, *Cardita* cf. *Lueræ* STOPP., *Pleurotomaria* sp.” A fauna FRECH szerint elsősorban a *Cardita austriaca* faj alapján egyértelműen a rhaetibe sorolható.

A sümegi Szőlő-hegy és a Városi-erdő eltérő jellegű felső-triász rétegsoráról LÓCZY összefoglalóan a következőket írta: „Fácziés-különbség is mutatkozik... a földolomit felső részének kifejlődésében, amennyiben a Sümegi-erdőben a dolomit rhaetiai faunaelemekkel átmegy a dachsteini mészkőbe és ez a liászba; a csekély távolságban levő Szőlő-hegyen ellenben a juvávi fő-dolomit karniai alakokkal vegyes faunával elmosódott átmenetre utal a rhaetiumba”.

KUTASSY ENDRE (1940) újabb fosszília gyűjtést végzett a Sümeg környéki triász feltárásokból. A már LÓCZY által is említett Városi-erdő peremi (lókúti) feltárásból „*Megalodus guembeli* STOPP., *Myophoria inaequicostata* KLIPST., *Perna* sp., *Pleuromia loeschmanni* FRECH, *Macrodon rudis* STOPP., *Modiola gracilis* KLIPST., *Worthenia oldae* STOPP.” alakokat említ. Megjegyzi, hogy a LÓCZY L. által közölt *Cardita austriaca* fajt nem találta meg és így — véleménye szerint — a fauna a nóri emelet-re utal.

A településtől DK felé 7 km-re levő Ódörögd-pusztá dolomit kibúvásaiból „*Megalodus*” *carinthiacus* HAUER gyakori előfordulását észlelte és ennek alapján a karni dolomit jelenlétét is rögzítette.

NOSZKY JENŐ (1958) a sümegi térképezésről beszámoló jelentésében a felszínen megfigyelhető dolomit uralkodó részét a nóriba sorolta; ugyanakkor két kőzettani típust különített el: a szőlő-hegyi világosabb színű, vastagabb pados változatot és a Városi-erdő lemezes, sötétebb színű dolomitját. Megemlítette a rhaeti faunát tartalmazó „kösszeni dolomit” előfordulását is a Városi-erdő peremén, de nem tárgyalta ennek kapcsolatát a földolomit „városi-erdei típusával”.

A Szőlő-hegyről dachsteini mészkő jelenlétét említette, de a lelőhely pontos helyét sem a jelentésben, sem a térképen nem rögzítette. Dachsteini mészkő kibúváásokat jelzett a Gerinci-kőfejtő felső-kréta képződményeinek fekvőjében, a sümeg — uzsai út mentén és a Városi-erdő Ny-i oldalán. A dachsteini mészkő és a „kösszeni dolomit” heteropikus fáciesként való értelmezését — bizonyítékok hiányában — elvetette.

VÉGH SÁNDOR (1961, 1964) több tanulmányban foglalkozott a Sümeg környéki triász, részletesebben a rhaeti képződményekkel. A Déli-Bakony rhaeti képződményeit összefoglaló munkájában (1964) a Városi-erdő ÉK-i részén, az ismert dolomit feltárásból összefoglaló faunalistát közölt. Megállapította, hogy a fajok többsége az alpi kösszeni rétegek típusos alakja.

A Mogyorós-dombon előbukkanó dachsteini mészkőből „*Paramegalodus*” *incisus* (FRECH) és *Conchodus infraliassicus* STOPP. kagylókat, valamint *Thecosmilia clathrata* EMMR. korallt említ és a fauna alapján a rhaeti felső részébe sorolja ezeket a rétegeket.

Szelvényt és leírást is közölt a Sümegtől ÉNy-ra lemélyített Sp-3. sz. fúrás mészkőből, dolomitból és sötétszürke márgából álló, a kösszeni sorozat középső harmadába sorolt szakaszáról. A fúrás 317,5—353,0 m közötti márga rétegcsoportjából a következő fossziliákat határozta meg: *Modiola faba* (WINKL.), *M. minuta* (GOLDF.), *Pteria falcata* (STOPP.), *P. sp. ind.*, *Rhaetavicula contorta* (PORTL.), *Placunopsis alpina* (WINKL.), *Myophoriopsis isosceles* (STOPP.), *Cardita austriaca* (HAU.), *C. sp. ind.*, *Lucina alpina* (WINKL.), *Anatina sp. ind.*

Az Sp-3. sz. fúrás hivatkozott szakaszán végzett palinológiai vizsgálatok eredményeit B. S. VENKATACHALA és GÓCZÁN F. (1964) közölte. A szárazföldi flórában a *Classopollis*, *Corollina* és a *Granuloperculatipollenites* genusok dominanciáját állapították meg, jelentős mennyiségű *Hystriospheraeidae* maradvány mellett.

### Elterjedés, település, tagolás

A triász képződmények általános elterjedésűek a tanulmányozott területen, de felszíni kibúvásaik a D-i és DK-i részre korlátozódnak: a Mogyorós-domb D-i oldalára, a Városi-erdőre és a Szőlő-hegy területére (3. ábra).

A Sümeg környéki felső-triász összletben a Dunántúli-középhegység más területein, sőt az alpi övekben is ismert litosztratigráfiai egységek azonosíthatók. Több esetben azonban a képződmények átmeneti jellegű, összefogazódó szakasza esik a területre, ami bonyolítja a földtani képet, de lehetővé teszi a litosztratigráfiai egységek közti tér- és időbeli kapcsolatok vizsgálatát.

Az alp-kárpáti régió felső-triászában általánosan előforduló, jellegzetes szerkezetű, nagy vastagságú dolomit közzettest — amelyet munkánkban a hagyományos elnevezéssel Fődolomitként említünk — egyértelműen azonosítható. Ettől közzettani és őslénytani jellegeiben is eltér a Városi-erdőben felszínre kerülő dolomit, amelyet a BOHN P. (1979) által bevezetésre javasolt Rezi Dolomit Formációval azonosítottunk. A terület ÉNy-i részén a mélyfúrások márga, mészkő, dolomit váltakozásából álló rhaeti rétegsort tártak fel. Ezt a litosztratigráfiai egységet a Rétegtani Bizottság Triász Albizottságának ajánlása szerint Kösseni Formáció néven tárgyaljuk. A D-i—DNy-i területre több pontján (Mogyorós-domb, Városi-erdő, sümeg—tapolcai út mentén) a Dunántúli-középhegységben általánosan elterjedt Dachsteini Mészkő Formáció rétegei kerülnek felszínre. A Rezi, a Kösseni és Dachsteini Formáció vertikális és laterális átmeneti zónájában rendkívül változatos kőzetkifejlődés és összefogazódó rétegsorok találhatók. Ezeket az átmeneti jellegű, továbbá a márgás kifejlődésű rhaeti képződményeket, valamint a Rezi Formáció rétegsorát a korábbi térképezési gyakorlat és az irodalom kösszeni rétegekként („kösszeni dolomit”) említette. Ez a megnevezés, mint sok más máig használt nevünk, alpi eredetű. Jelentése épp úgy vonatkozhat a névadó típuslelőhely közzettani jellegére (sötétszürke márga), mint jellegzetes faunaelemére (*Rhaetavicula contorta* PORTL.), tehát egyaránt lehet lito-, bio-, sőt kronosztratigráfiai értelme, de ezek távolról sem azonosak. Ez a sokértelmű használat sok zavart okozott a rétegtani térképezési, nyersanyagkutatási munka során. Munkánkban a Kösseni Formáció tartalmát a sötétszürke márga és mészkő váltakozásából felépülő egységre korlátozzuk.

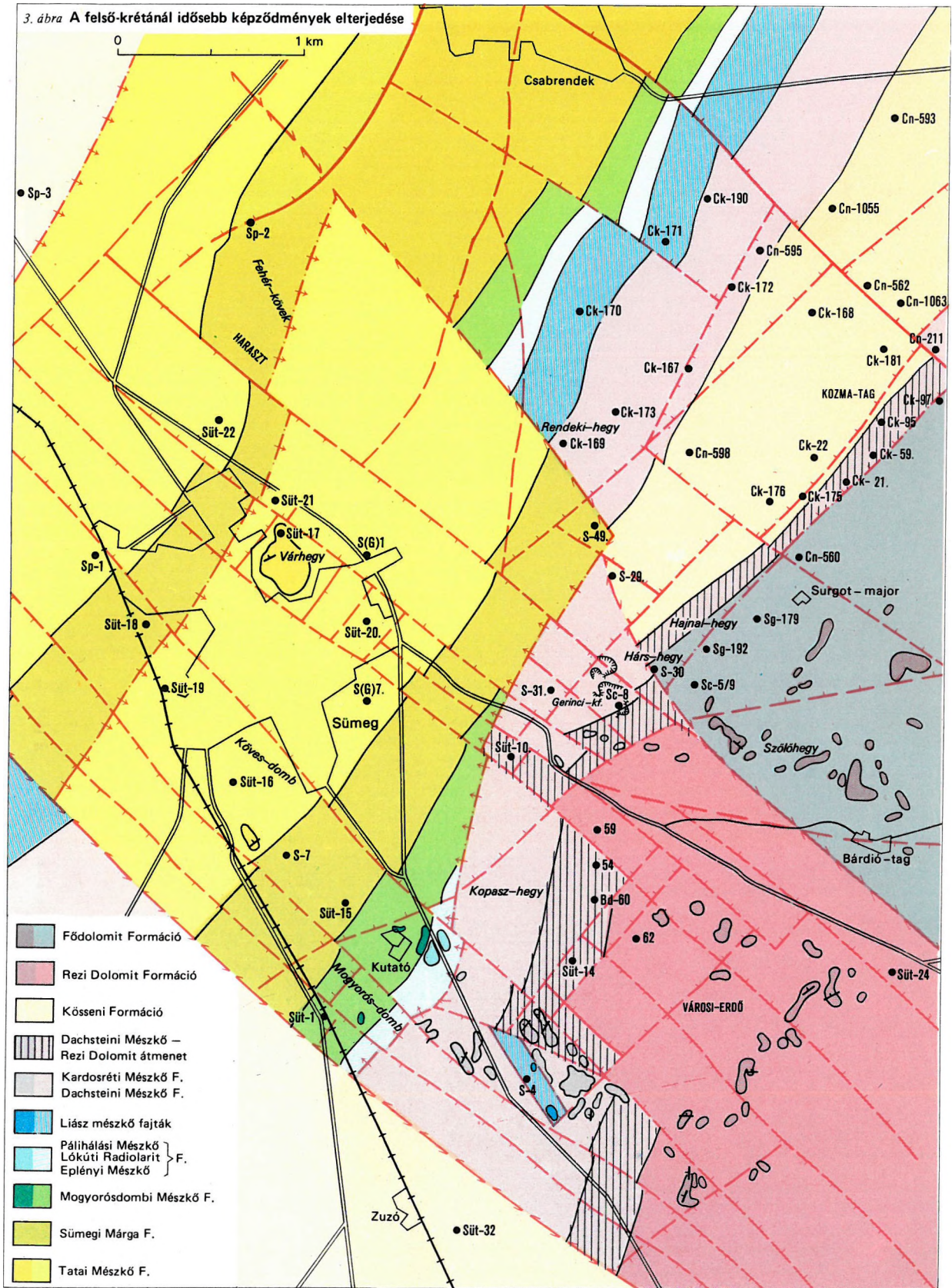
A felső-triász kronosztratigráfiai tagolásának nemzetközi nyitottsága miatt nehézséget jelent a formációk korbesorolása. A probléma lényege az, hogy a korábbi nóri vezérkövületnek tartott *Rhabdoceras suessi* faj példányait az alpi rétegsorokban együtt találták a rhaetiben zónajelző *Choristoceras marshi*-val, és ennek alapján többen javasolták a rhaeti emelet beolvasztását a nóriba.

A konkrét besorolási problémákra az egyes formációk tárgyalásakor még visszatérünk.

A triász réteggöszlet legidősebb fedőképződményeit a terület DK-i szerkezeti zónájában ismerjük (3. ábra). A Városi-erdő DNy-i peremén ugyanis a Dachsteini Mészkő folyamatosan megy át a hasonló kifejlődésű alsó-liász mészkőbe. A közeli Mogyorós-dombon azonban néhány helyen üledékhézag mutatkozik; a Dachsteini Mészkőre alsó- és középső-liász rétegek települnek. A középső szerkezeti övben felső-jura képződmények képezik a közvetlen fedőt (Sp-1., Süt-17. sz. fúrás). Az ÉNy-i pikelyben felső-kréta települ a triász időszaki képződményekre. Hasonló a települési helyzet a Hajnal-hegy—Hárs-hegy—Kozma-tag terület DK-i oldalán. A sümegi terület DK-i részén gyakran kainozóos képződmények települnek a triász réteggöszletre.

A képződmények között legidősebb a Fődolomit (nóri, illetve a közelben karni is). Fekü képződményei legközelebb a Balaton-felvidéken ismertek, így az ottani, jól ismert rétegsor képezheti az extrapoláció alapját.

3. ábra A felső-kretánál idősebb képződmények elterjedése



- Földolomit Formáció
- Rezi Dolomit Formáció
- Köseni Formáció
- Dachsteini Mészkö – Rezi Dolomit átmenet
- Kardosréti Mészkö F. Dachsteini Mészkö F.
- Liász mészkő fajták
- Pálihálási Mészkö } F.  
 Lókúti Radiolarit } F.  
 Eplényi Mészkö
- Magyarósdombi Mészkö F.
- Sümegi Márga F.
- Tatai Mészkö F.



A Földolomit Formáció elsősorban a sümegi Szőlő-hegy kibúvásaiban tanulmányozható, de számos bauxitkutató fúrás is feltárta a surgót-majori és kozma-tagi területrezen. Olyan hatalmas kiterjedésű rétegtani egységről van szó, amelynek ismeretéhez a Sümeg környéki feltárások vizsgálata csak adalékokat szolgáltatathat. A formáció nagy vastagsága miatt számottevő vastagságú rétegsor vizsgálatára nem volt lehetőség és a részletesen tanulmányozott rétegszakaszt sem tudjuk pontosan beilleszteni a teljes rétegsorba.

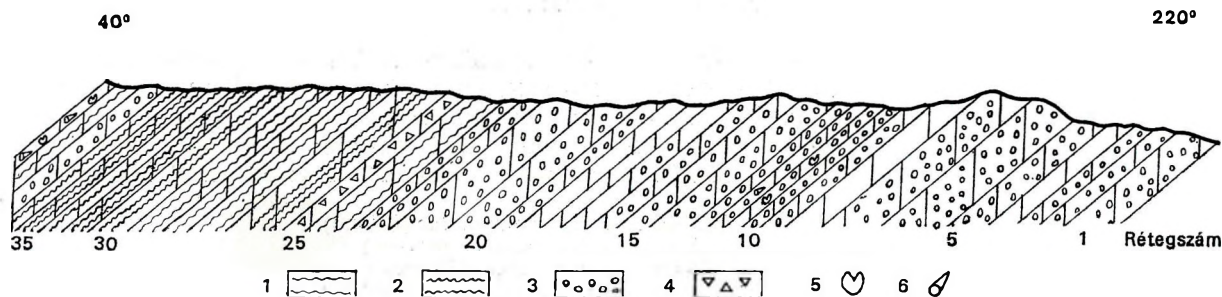
A vázolt tények figyelembevételével, a részletes szelvényvizsgálatokkal két alapvető feladatot kívántunk megoldani:

1. az eddig ismert és az újabb gyűjtések során előkerült fossziliák alapján ismét mérlegre tenni és bizonyítékokkal alátámasztani a kronosztratigráfiai besorolást;
2. szöveti és egyéb kőzettani vizsgálatokkal megállapítani a jellegzetes kőzettípusokat és ennek alapján rekonstruálni az üledékképződési környezetet, illetve annak változásait.

Mivel kőzettanilag meglehetősen egyveretű, pontosabban, bizonyos jellegeit illetően ciklusos visszatérést mutató egységről van szó, a kisebb szelvények vizsgálata is reményt nyújthatott arra, hogy a formáció jelentősebb részére, esetleg egészére is általánosítható genetikai következtetéseket vonjunk le, jóllehet a fejlődéstörténet tendenciáinak megállapítására nem volt lehetőségünk.

### Kőzettani és mikrofacies vizsgálat

A részletesebb tanulmányozás és makrofaunagyűjtés céljából a Szőlő-hegy D-i oldalán 20 m hosszú, a rétegek csapására merőleges árokkal, 13 m vastagságú, 44/38° dőlésű rétegsort tártunk fel (4. ábra).



4. ábra. A Szőlő-hegy D-i oldalán árkolással feltárt, Földolomit Formációba tartozó rétegsor

1. Hullámos, mikroréteges szerkezet, 2. mikroréteges szerkezet, 3. kioldott likacsok (csőveszkék), 4. autigén breccsas szerkezet, 5. Megalodontidae héj, 6. Gastropoda

A szelvény alsó, 9 m vastagságú szakasza (1—23. réteg) fehér, világosszürke, sárgásfehér, barnás-sárga, világosbarna, többnyire durvakristályos dolomitrétegeket tárt fel. A rétegek vastagsága 0,3—0,8 m között változik. A kőzet makroszkópos megjelenésére jellemzők az apró (1—4 mm átmérőjű, néhány cm hosszúságú) likacsok, amelyek többnyire *Dasycladacea* alga maradványok kioldott mészvázainak a helyei (II. tábla 3.). Méretüket és alakjukat tekintve megegyeznek a Budai-hegység nóri Dachsteini Mészkövéből (Hárs-hegy—János-hegy) előkerült, hasonlóan rossz megtartású alga maradványokkal. A rétegsornak ez a szakasza tartalmazza a viszonylag gazdag *Megalodontida* faunát.

A mikroszkópos vizsgálat szerint a kőzetszövet többnyire dolopelpátit. A pelleték 0,1—0,2 mm átmérőjűek, mikritből állnak, egymáshoz hasonló ellipszis metszetet adnak csiszolatban. Gyakoriak a már leülepedett és konszolidálódott üledék felszakadásával képződött intraklaszt (autigén breccsa) szemcsék, melyeket általában vékony mikritkéreg borít (I. tábla 1., 2.). Ritkábban pszeudoid, mikroonkoid szemcsék is felismerhetők.

Fossziliaelem az alga eredetű kioldott üregeken kívül ritkán figyelhető meg, mindössze néhány *Mollusca* vázttöredék, *Ostracoda* teknő és *Bryozoa* töredék említhető. A szabad szemmel is látható alga eredetű szerkezetek finomabb részletei nem látszanak az átkristályosodás és kioldódás miatt. A külső perem vonala azonban felismerhető.

Az allokéimiai elegyrészek közti teret 20—100  $\mu\text{m}$ -es dolomit anyagú pát tölti ki (az intraklasztokat is hasonló kristályméretű anyag alkotja, ami korai diagenetikus cementációra utalhat). Dolomikrit—mikropátit alapanyag ritkábban fordul elő (20. réteg). Ennél a szöveti típusnál az alapanyagban szórványosan nagyobb (400  $\mu\text{m}$ -es) idiomorf dolomit kristályok figyelhetők meg. Az üregeket durvakristályméretű pát tölti ki (drúzák).

A szelvény felső részén (24–37. réteg) fehér, szürkésfehér, sárgásfehér színű, hullámosan mikro-retegezett (I. tábla 4., 5.), lemezes elválású és gyakran likacsos dolomit jellemző, a rétegek többségénél szabad szemmel is megfigyelhető ooidossággal, autigén breccsásodással. A mikroszkópos megfigyelés szerint a mikroréteges szerkezetet milliméteres vastagságú dolomkrit- és dolopátitrétegek váltakozása adja.

A mikrites mikrorétegekben *Mollusca* héjtöredékek, teljesen átkristályosodott *Dasycladacea* fragmentumok és nagyobb méretű (4–5 mm-es) intraklaszt szemcsék vannak. Egyes rétegekben a mikritlemezek (mikrorétegek) felszakadása is megfigyelhető, ilyenkor pát köztes anyagú intraklasztos szövet észlelhető.

A pátit jellegű mikrorétegek gyakran *Dasycladacea*, *Foraminifera*, *Ostracoda*, *Mollusca* váztöredéket, valamint ooid, pseudoooid, mikroonkoid és intraklaszt szemcséket tartalmaznak (I. tábla 1–3), a szemcsék osztályozottak (a méret 150–200  $\mu\text{m}$  között változik) és koptatottak.

A kutatóárokban feltárt rétegsor feltehetően a ciklusos kifejlődésű dolomitegység egyik ciklusának befejező (tömeges, kristályos dolomit) és a következő ciklus alsó részét (mikroréteges dolomit) képviseli. A Szőlő-hegy oldalában és tetején előbukkanó kőzetekben is ugyanezt a két kőzettípust lehet megfigyelni. Makroszkóposan mindkét típusnál megfigyelhető a kioldott algavázaktól származó lyukacsosság. A tömeges kifejlődést mutató rétegekben rossz megtartású *Gastropodák* és *Megalodontidák* kioldott vázai utáni üregek találhatóak. A mikroszkópos szövet vizsgálata is világosan mutatja az említett két kőzettípus általános jellegét. A vizsgált felszíni minták egy része dolopátit szövetű, 50–150  $\mu\text{m}$ -es kristályokból áll és allokémiái elegyrészek nem ismerhetők fel bennük. A másik csoport uralkodóan oopátit kifejlődésű, intraklasztokkal, *Dasycladacea* maradványokkal és átkristályosodott *Foraminiferákkal*.

A vizsgált szelvényben felismert két alapvető kőzettípus általános elterjedése arra utal, hogy a Szőlő-hegy területén a rétegsort e két tag ismétlődő váltakozása építi fel.

### Bio- és kronosztratigráfia

Az árokban feltárt szelvény felső részében talált Foraminiferák közül a következőket lehetett meghatározni: *Aulotortus* cf. *friedli* KRISTAN—TOLLMANN, *Involutina gaschei* (KOEHN—ZANINETTI és BRÖNNIMANN), *Involutina communis* (KRISTAN), *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON.

A kutatóárokából, illetve az árok közelében levő, a mezőgazdasági munkák során a telekhatárról hordott helyi törmelékből származó kőprizmák anyagából a következő makrofossziliák kerültek elő:

<i>Parallelodon rudis</i> STOPP.	<i>Neomegalodon complanatus</i> (GÜMB.)
<i>Myoconcha</i> cf. <i>loeschmanni</i> FRECH	<i>Neomegalodon guembeli</i> (STOPP.)
<i>Myoconcha taegeri</i> FRECH	<i>Neomegalodon laczkói</i> (HOERN.)
<i>Schäffhauflia dolomitica</i> FRECH	<i>Neomegalodon mediofasciatus</i> (FRECH)
<i>Pleuromya loeschmanni</i> FRECH	<i>Neomegalodon triquarter acuminatus</i> (FRECH)
<i>Isognomon exilis</i> STOPP.	<i>Gemmellarodus paronai praenoricus</i> (VÉGH-NEUB.)
<i>Mysidioptera dieneri</i> FRECH	<i>Gemmellarodus seccoi</i> (PAR.)
<i>Costatoria inaequicostata</i> STOPP.	<i>Dicerocardium pteriformes</i> VÉGH-NEUB.
„ <i>Avicula</i> ” sp.	<i>Worthenia contabulata</i> COSTA
„ <i>Pecten</i> ” sp.	<i>Worthenia escheri</i> STOPP.
<i>Mysidioptera</i> sp.	<i>Purpuroidea excelsior</i> KOK.
<i>Trindomegalodon rátóti</i> VÉGH-NEUB.	<i>Amauropsis</i> sp.
<i>Neomegalodon boeckhi</i> (HOERN.)	<i>Coelostylina</i> sp.

A makrofossziliák közül a *Neomegalodon boeckhi* (HOERN.), a *N. complanatus* (GÜMB.), a *N. guembeli* (STOPP.) túlsúlya, továbbá a nőri emeletre korlátozódó *Dicerocardiumok* jelenléte, végül a két *Worthenia* faj gyakorisága a hagyományos értelemben vett nőri emelet felső szakaszát jelzi. A meghatározott Foraminiferák a nőri—rhaeti emeletre jellemző fajok és így a fenti besorolásnak nem mondanak ellent.

### Képződési környezet

A formáció képződési viszonyaira vonatkozó gazdag irodalom (A. G. FISCHER 1964, A. BOSSELLINI és D. ROSSI 1974, I. L. WILSON 1975) nyomán ismeretes és a vizsgált kőzetek szedimentológiai elemzéséből is egyértelműen következik, hogy az egység képződésének színtere a hatalmas kiterjedésű Tethys-self egészen sekély, karbonát akkumulációs platója lehetett. Ezen belül a vizsgált szakaszon — amely az algaszőnyeges és a szürke vastagpados, megalodontidaes dolomit tagokból álló ciklus mindkét tagját képviseli — a következő környezeti egységek ismerhetők fel a jellegzetes üledékek és üledékszerkezet, továbbá a fossziliák alapján:

1. *Plató-peremi mozgó mészhomok fácies* (oopátit, mikroonkoid és autigén breccsa szemcsékkel).  
A környezet a hullámátbukás öve, amelyet az erős vízmozgás, a víz zavarossága, magas oxigén-



tartalom és intenzív karbonát kicsapódás jellemez. A vízmélység egészen csekély, a normál hullámbázis fölötti.

2. *Finom mésziszapos háttérfácies* (pelmikritből átalakult dolopelpátit *Megalodontidaek*kal). Az üledéklerakódás a mozgó mészhomok-vonulatok mögötti védett területen folyt. A vízmélység az előzőekben ismertettnél nagyobb volt, de a gyakori zöldalga maradványok alapján nem haladhatta meg a jól átvilágított öv mélységét.
3. *Árapályövi algaszónyeg fácies* (hullámosan mikrorétegzett rétegek). Az árapály övben tenyésző kék—zöldalgák által kiválasztott karbonát anyag és az e növények által cementált karbonát szemcsék felhalmozódása alkotja az üledéket. Az apály idején az aljzat rendszeresen szárazra kerül, száradási repedések alakulnak ki és ezek mentén helyenként üledéklemes-felszakadásra kerül sor.

A szelvény felső részén a mozgó homok és az algaszónyeg fácies többszöri váltakozása, a környezeti paraméterek csekély módosulására beálló változást jelzi.

Az eddig tárgyaltak nem magyarázzák meg a dolomit képződésének okát, hiszen ugyanilyen szerkezeti és szöveti jellegeket mutató, hasonló korú mészköveket is ismerünk a dunántúli-középhegységi régió belül is. A rétegek faunaegyüttese normál sósvízi környezetet jelez, ami arra utal, hogy nem túlsós környezetben kiváló dolomit üledékről van szó, hanem a korai diagenézis során végbement dolomitodosásról.

A jelenkori megfigyelések és kísérletek alapján vált ismeretessé, hogy diagenetikus dolomitodosást különböző folyamatok okozhatnak, amelyeknek azonban közös vonása az, hogy a tengeri üledék időszakosan szárazra kerül (WILSON 1975). Száraz, meleg klímán a szárazra kerülő felszínen „sabhka” jellegű, evaporációs szedimentáció folyik és ennek során, a gipsz kiválása miatt, a pórúsvízben a Mg/Ca arány nő és a lefelé migráló Mg-ionokban gazdag oldat a porózus CaCO<sub>3</sub> üledéket átítatja.

R. G. C. BATHURST (1975) szerint a sós pórúsvíz Mg<sup>2+</sup>-ionokban való dúsulása a nagy Mg-tartalmú kalcit üledékek oldódásával is előállhat. A diagenézis során, a nagy Mg-koncentrációjú pórúsvíz hatására a korábban normálsós tengeri CaCO<sub>3</sub> üledék dolomitodosodik.

Nedves, trópusi klímán, HANSHAW et al. (1971) szerint az esővíz és a tengervíz keveredése olyan pórúsfolyadékot eredményezhet (5—30% tengervíz-tartalom esetén), amely kalcitra telítetlen dolomitra vizsont túltelített. Ez az állapot az üledékben a tengervíz eredetű pórúsvíz és a csapadék-víz-lencsék határánál valósul meg, itt tehát dolomitodosási zónák alakulnak ki. Időszakos regresszióhoz kötődő vízszintsüllyedés esetén jelentős vastagságú, korábban lerakódott üledék dolomitodoshat ily módon.

Mínthogy ezen a területen a felső-triászt száraz meleg klíma jellemzi, az elsőként tárgyalt folyamatsor lejátszódása valószínűsíthető. A dolomitodosott kőzet tehát arra utal, hogy a kőzettani és őslénytani bélyegek alapján kimutatott környezeteken kívül ciklusosan visszatérő szárazra kerüléssel is számolni kell annak ellenére, hogy teresztrikus üledékekkel nem találkozunk.

A peremi self platón végbemenő, periodikusan ismétlődő „transzgresszió—regresszió” folyamatsor tehát a következő: 1. vízszintemelkedéssel az előző ciklus végén szárazulattá vált területet egészen sekély tenger borítja el: nagy területeken algaszónyeg képződik; 2. további vízszintemelkedés és környezeti differenciáció: mozgó mészhomok-sávok és azokhoz kapcsolódóan védett háttérlagúna alakul ki; 3. a tenger visszahúzódik: ennek során nagyobb területek szárazra kerülnek és megindul a ciklus során lerakódott üledékek dolomitodosása.

### Rezi Dolomit Formáció

A Rezi Formációba sorolt sötétszürke, barnásszürke, vékonyréteges—lemezes dolomitrétegek a Városi-erdő területén bukkannak felszínre (3. ábra). Ezt a képződményt kőzettani és paleontológiai jellegei alapján már LÓCZY L. (1913) elkülönítette a földolomittól, NOSZKY J. (1958) pedig „kösszeni dolomit”-ként említi.

A legnagyobb összefüggő kibúvások a Városi-erdő DNy-i oldalán vannak, de itt is csak néhány méteres rétegsor-szakaszok követhetők a tektonikus feldarabolódás és a dőlésviszonyok miatt. A kőzet sötétszürke, finomkristályos, lemezes, vékonyréteges, vagy közepes rétegvastagságú, bitumenes dolomit (II. tábla 1.). Helyenként apró, kioldott üregeket, pórúsvíz-tartalmaz. Megegyező fejlődésű kőzet figyelhető meg a Városi-erdő ÉK—DNy-i irányban átszelő völgy mentén is.

Mikroszkópos vizsgálat alapján a kőzetet 10—200 μm méretű dolomit kristályok építik fel. Ritkán mikrites foltok is előfordulnak. Úgy tűnik, hogy az üledék a dolomitodosás során teljesen átkristályosodott, eredeti szöveti jellegeit elvesztette és mikrofossziliák nyomát sem lehet felismerni.

A formáció felső részének típusos és egyben makrofossziliákban is gazdag feltárása a Városi-erdő ÉNy-i oldalán levő itatókút (Lókút) közelében található, amelyet LÓCZY L., majd VÉGH S. is leírt. Itt, a mintegy 2 m magas sziklafalban sötétbarna, finomkristályos dolomit kerül a felszínre. A rétegvastagság általában 1—2 cm, ritkábban a 10 cm-t is eléri. A vékonyréteges, lemezes rétegcsoportra

mikroréteges belső szerkezet jellemző. Szövetileg ez a kőzettípus 10–50 µm-es kristályokból álló, ekvigranuláris dolopátit. A mikroréteges jelleget a világosabb és csekély mértékben durvább kristályméretű, valamint a sötétebb árnyalatú lemezek váltakozása adja (nem algaszőnyeg eredetű szerkezetről van szó).

A vastagabb rétegeket általában durvább kristályméretű (50–100 µm) dolopátit alkotja, gyakran mikrites foltok is megfigyelhetők, amelyek valószínűleg zöldalgák vázának kioldásával, majd az üregek finom iszappal való kitöltődésével jöttek létre.

A makrofossziliában dús rétegek, lencsék is dolomit anyagúak (II. tábla 2.), ami azért érdemel kiemelés, mert a formáció Rezi melletti típusterületén a mészkőlencsék gazdagok ősmaradványokban. A szövet biomikropátit, biopátit. Gyakoriak a kioldott, majd durva páttal kitöltött *Mollusca* héjtöredékek és a részben kioldott, részben mészsizzappal kitöltött, részben pátosodott zöldalga (*Dasycladacea*) maradványok.

A feltárásból VÉGH S. (1964) a következő faunalistát közli:

*Modiola minuta* (GOLDF.)  
*Pteria galeazzi* (STOPP.)  
*Izognomon lóczyi* (FRECH)  
*Cardita austriaca* (HAU.)  
*Cardita* cf. *luerae* (STOPP.)  
*Worthenia aldae* (STOPP.)  
*Pleurotomaria* sp. (aff. *costifera* KOKEN)  
*Promathildia hemes* (D'ORB.)

A fentiekén kívül az általunk gyűjtött anyagból DETRE Cs. a következő alakokat határozta meg:

*Lima praecursor* (QU.)  
*Entolium hehlii* (D'ORB.)

A faunát viszonylag kis fajszám és igen nagy egyedszám jellemzi.

A Rezi Dolomit kémiai összetétele nem tér el lényegesen a nőri földolomitétól. Ezt világosan mutatják a formációk típusmintáinak elemzési adatai (az elemzések a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben készültek):

	Földolomit Szőlő-hegy	Rezi Dolomit Formáció Városi-erdő (Lókút)
SiO <sub>2</sub>	ny	ny
TiO <sub>2</sub>	0,01	ny
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ny	ny
FeO	0,14	0,08
MgO	20,81	20,78
CaO	31,60	31,90
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,01
K <sub>2</sub> O	ny	ny
SO <sub>2</sub>	ny	ny
Izz. veszt.	47,40	47,34

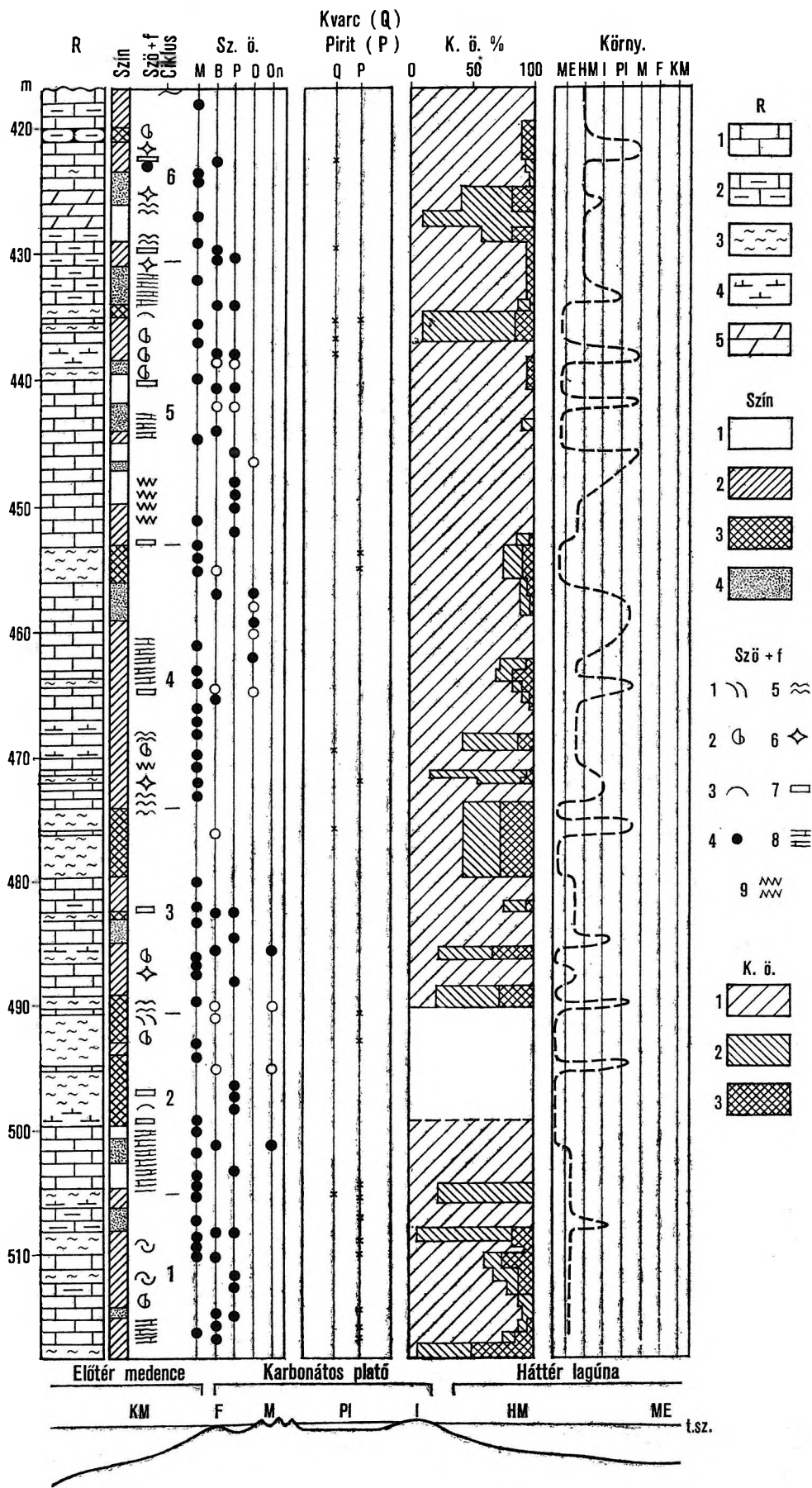
ny = nyomokban

A típusmintákból készített DTG és röntgen felvételek is nagyon hasonló görbét adnak a Földolomit, illetve a Rezi Dolomit mintáira, a dolomit kristályosodási jellegeiben sem állapítható meg tehát jellegzetes eltérés a két formáció között.

1979-ben, az itatókútnál levő feltárás mellett lemélyített Süt-30. sz. fúrás 20–40° délissel 153 m vastagságban hatolt az egységbe. A harántolt szakaszon lényeges kőzettani változás nem volt észlelhető. A kőzet végig közép, illetve sötétszürke dolomit (CaO 27–29%, MgO 19–21%). Általában vastagpados, de több szakaszon vékony, sőt mikroréteges betelepülések is megfigyelhetők. Egyes szintekben gyakoriak az apró kioldott üregek (alga maradványok kioldásából származhatnak). Általában a vékonyréteges szakaszokhoz kapcsolódva helyenként feldúsulnak a *Bivalvia*, *Gastropoda* és *Brachiopoda* maradványok. A típusminta vizsgálatok alapján az oldási maradék 0,2–1,0% között, a szerves C-tartalom 0,02–0,06%, a könnyű bitumentartalom 0,001–0,01% között változik.

5. ábra. A Süt-17. sz. fúrás Kösseni Formáció rétegszakaszának vizsgálati eredményei és a képződési környezet értelmezése

Rétegoszlop (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. márga, 4. mészmárga, 5. dolomit. — Szín: 1. fehér, 2. szürke, 3. fekete, 4. sárga. — Jellemző szövet és fosszília (Szö+I): 1. Ostracoda, 2. Brachiopoda, 3. Mollusca, 4. ooid, 5. algaszőnyeg szerkezet, 6. száradási pórus, 7. autigén breccsa, 8. agyag-hártyásság, 9. sztiliolitosság. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): ○ pátit (kötőanyag), ● mikrit (alapanyag), B bioklaszt, P pellet, O ooid, On onkoid (E-On a szövet jellegét meghatározó szemcsék), M mikrit (szemcse < 10%). — Kőzetösszetétel (K.ö.): 1. kalcit, 2. dolomit (ankerit), 3. oldhatatlan maradék. — Képződési környezet (Körny.): Me mélyebb lagúnarész, HM háttér sekély lagúna, I. árapályöv, Pl plató, M mozgó homok, F zátonyfront, KM külső medence



A Rezi Dolomit Formáció a Városi-erdő kibúváraitól DNy-i irányban több kilométeren keresztül (a Lesence-völgy környékén) továbbkövethető, de megfelelő feltárások hiányában nem volt megállapítható a Fődolomittal való érintkezés vonala és jellege. A Városi-erdőtől ÉK-re a Fődolomit tektonikus érintkezéssel kerül a Rezi Dolomit mellé.

A Sümegtől K-re húzódó hegyvonulat területén kevés biztos adatunk van a formáció jelenlétéről. Valószínűleg ebbe az egységbe sorolható az S-31. sz. fúrás alsó részén, a mészkő–dolomit váltakozásából felépülő szakasz alatt harántolt dolomit. Szintén a Rezi Dolomittal azonosítható az a sötétszürke, bitumenes dolomit, amelyet bauxitkutató fúrások tártak fel Kozma-tag, Csabrendek környékén.

Feltételeken a Rezi Formációba sorolható be az Sp-1. sz. fúrás legalsó szakaszán (541,9–560,1 m) a jura rétegek alatt feltárt meszes dolomit (CaO 32,8–33,4%, MgO 18,2–18,6%).

### *Kronosztratigráfia*

A formáció felső részét képviselő, a Városi-erdő peremén levő (Lókút) feltárásból ismert Mollusca fauna — korábbi értelemben vett — rhaeti kora megfelelően bizonyított (VÉGH S. 1964).

A Kössen melletti típusszelvény vizsgálata alapján (M. ULRICHS 1973) azonban úgy tűnik, hogy a *Rhaetavicula contorta* tartalmú rétegek a *Rhabdoceras suessi* zónajelző szintjénél idősebbek, tehát a revideált tartalmú rhaetininél idősebbek.

Kétségtelen, hogy a Rezi Dolomit felett még jelentős vastagságú rhaeti képződmények települnek: a Rezi–Dachsteini átmeneti egység és a Dachsteini Mészkő, valamint a Sümegtől K-re levő hegyvonulatban és feltehetően a Városi-erdőtől ÉNy-ra a Kösseni Formáció is. Mindezek alapján a Rezi Formáció kronosztratigráfiaiilag a felső-nóriiba, az alauni alemelet tetejére, esetleg a rhaeti legalsó részére tehető.

### *Képződési környezet*

A képződési viszonyok rekonstruálását jelentősen megnehezíti a kőzet nagymértékű átkristályosodása, amely az elsődleges szöveti jellegeket általában felismerhetetlenné teszi. Így elsősorban a makrofossziliák és a kőzetszerkezet alapján levonható következtetésekre hagyatkozhattunk.

A kőzet sötétszürke színe, bitumentartalma az egykori aljzat közelében reduktív viszonyokat jelez, a lerakódó szervesanyag-tartalmú iszapot áramlás, vagy hullámmozgás általában nem mozgatta át. A helyenként megfigyelhető lemezes, illetve mikroréteges kőzetszerkezet is nyugodt üledék-képződési környezetre utal.

A kagyló fauna uralkodóan vékonyhéjú bentosz alakokból áll, amelyek gyenge vízmozgású, sekély aljzaton éltek. A Mollusca vázak helyenként megfigyelhető lumasella jellegű felhalmozódása azonban arra utal, hogy az aljzat időszakosan a hullámmozgás övébe került.

A Süt-30. sz. fúrásban megállapítható volt, hogy az egyes felszínen megfigyelt kőzettípusok ismétlődnek, váltakoznak, azaz a képződési környezet is ciklusosan váltakozó lehetett.

A szedimentáció tehát általában nyugodt vizű, csak időszakos hullámmozgásnak kitett, zárt öbölben, lagúnában folyhatott, eredetileg feltehetően mésziszap lerakódásával. A dolomitosodás korai diagenetikus folyamat eredménye és valószínűleg a zárt lagúna időszakos bepárolódásával létrejövő Mg<sup>2+</sup>-dús fenékvíznek a korábban lerakódott mésziszappal való reakciója okozta. Későbbi kiemelkedési ütemekhez kapcsolódhat a fosszília vázak kioldódása.

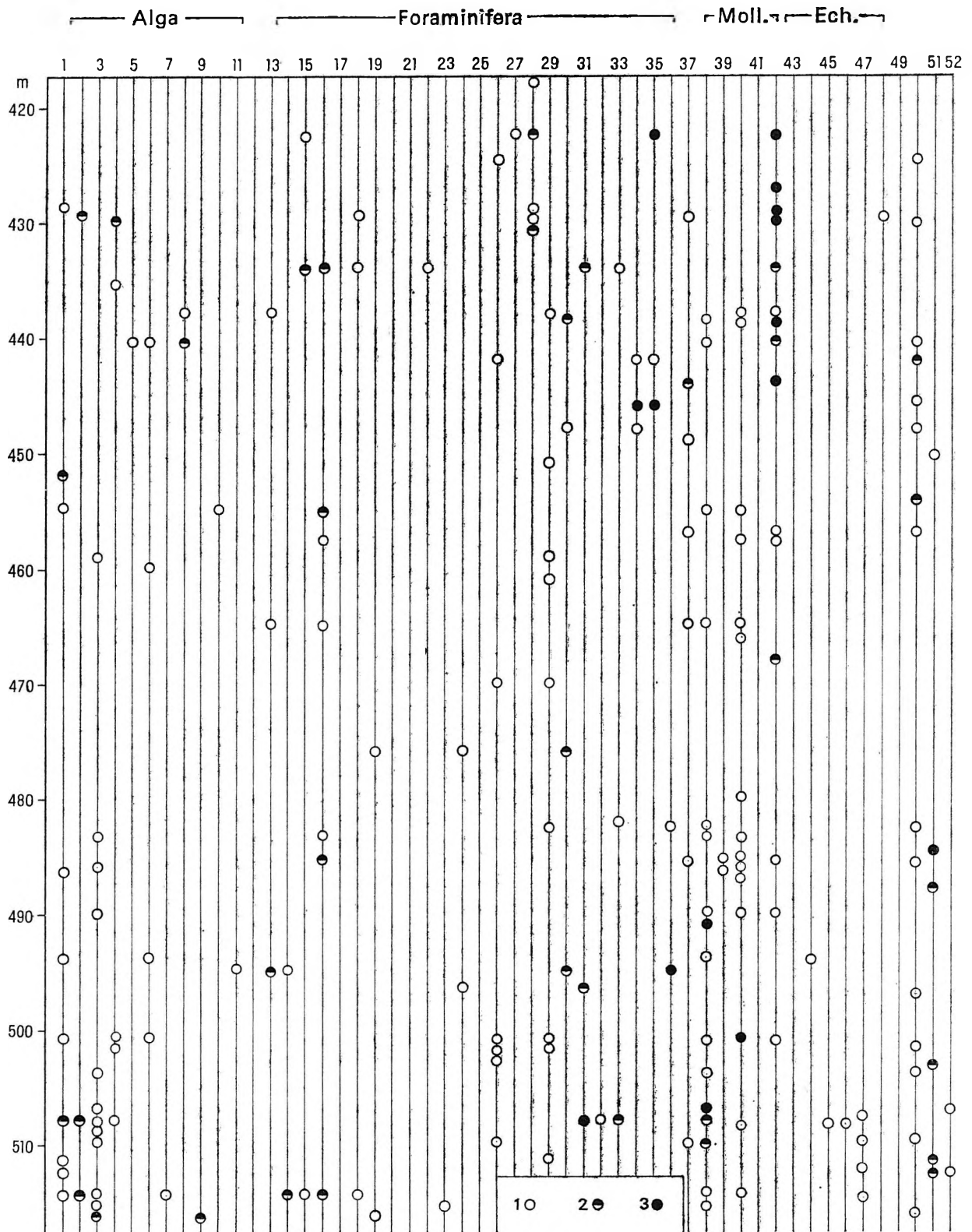
### **Kösseni Formáció**

A Kösseni Formáció típusos kifejlődése a felszínen nem ismert. A terület D-i részén ugyanis, ahol a triász képződmények a felszínre bukkannak, a rétegsorok már a Kösseni és a Dachsteini Formáció közötti átmeneti jelleget mutatnak. Ilyen rétegsort tár fel a Városi-erdő É-i szélén levő felhagyott kőfejtő is.

A formáció típusos kifejlődését először az 1960-ban Sümegtől ÉNy-ra telepített Sp-3. sz. fúrás tárta fel, majd hasonló kifejlődésben harántolta a Vár-hegy tövében mélyített Süt-17. sz. fúrás, amelyet alapszelvényként, részletesen megvizsgáltunk. Az utóbbi években a Sümegtől K-re húzódó hegyvonulat területén és Csabrendek környékén is több bauxitkutató fúrás harántolta az egységet, különböző vastagságban.

### *Helyi típusszelvény: Süt-17. sz. fúrás*

A formáció helyi típusául kiválasztott rétegsor alapvető kőzettani jellegeit és ősmaradványait az 5. és 6. ábra és az 1. táblázat tartalmazza. A kőzettani jellegek alapján a fúrás felső-triász rétegsora két nagyobb szakaszra bontható és a szakaszokon belül ciklusok ismerhetők fel.



6. ábra. A Süt-17. sz. fúrás mikrofosziliái

1. Kevés, 2. közepes, 3. sok

1. *Globochaete alpina*, 2. *G. hronica*, 3. *G. tatrica*, 4. *Calcisphaera* sp., 5. *Aeliosaccus dunningtoni*, 6. *A.* sp., 7. *Baccinella floriformis*, 8. *Halicoryne* sp., 9. *Microtubus communis*, 10. *Aciculella* cf. *bacllum*, 11. *Thaumatoporella parvovasiculifera*, 12. Mikroproblematika 4., 13. *Glomospira tenuifistula*, 14. *Glomospirella hoi*, 15. *Gl. amplificata*, 16. *Gl.* sp., 17. *Tolypammina eisenhelensis*, 18. *T.* sp., 19. *Ammobaculites* cf. *zlabachensis*, 20. *Trochammina alpina*, 21. *T.* sp., 22. *Tetrataxis humilis*, 23. *Agathammina austroalpina*, 24. *Planinivoluta* sp., 25. *Pseudonodosaria pupoides*, 26. *Nodosaria* sp., 27. *Lenticulina* sp., 28. *Fronicularia woodwardi*, 29. *F.* sp., 30. *Autotortus friedli*, 31. *A. sinuosus*, 32. *A.* cf. *pragsoides*, 33. *A. tenuis*, 34. *A.* sp., 35. *Triasina hantkeni*, 36. Foraminifera indet. sp., 37. Brachiopoda (Pelagikus? juv.), 38. Mollusca, 39. Pelagikus Moll., 40. Gastropoda, 41. Pelagikus Gastr., 42. Echinodermata, 43. Pelagikus Echinodermata, 44. *Priscopedatus* sp., 45. *Theelia* cf. *florida*, 46. *T. insorbicula*, 47. *T.* sp. (44–47. Holothuroidea), 48. Ophiuroidea, 49. Echinoidea túske, 50. Ostracoda, 51. *Parafavria thoronetensis*, 52. *Thoronetia* sp.

Mély- ség m	DTG %					Nedves kémiai elemzés %													
	Kalcit	Dolomit	Illit	Ankerit	Pirit	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	-H <sub>2</sub> O	+H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
408,2	96		ny			1,69	ny	0,45	0,35	0,04	0,05	53,28	1,04	0,3	0,19	0,12	0,98	41,46	0,05
415,5	91	ny				5,38	0,08	0,67	0,43	0,08	ny	49,66	2,09	0,31	0,43	0,04	0,99	39,73	ny
429,7	89		ny			6,66	0,12	2,39	0,71	0,05	0,04	49,3	ny	0,32	0,47	0,2	1,41	38,5	ny
438,0	97					1,08	ny	0,23	0,19	0,04	ny	53,79	1,2	0,28	0,13	0,03	0,56	42,6	ny
444,5	94					2,15	0,03	0,60	0,32	0,04	ny	52,56	1,04	0,31	0,26	0,08	0,57	41,8	ny
450,2	99					0,28	ny	ny	0,05	0,02	ny	55,38	0,29	0,28	0,04	0,03	0,45	42,85	ny
455,0	*			73		14,28	0,22	5,03	1,59	0,37	0,03	36,25	5,22	0,35	1,24	0,61	2,35	31,98	0,05
460,0	100					0,28	ny	ny	0,07	ny	ny	54,73	0,52	0,26	0,01	0,08	0,4	43,0	ny
463,0	*			95	ny	3,44	0,07	2,52	0,5	0,12	ny	47,12	4,18	0,25	0,22	0,17	0,51	40,55	0,02
472,0						4,49	0,07	1,96	0,79	0,24	ny	31,9	16,2	0,32	0,25	0,16	2,27	41,35	0,05
475,0	ny			74	ny	13,22	0,16	5,26	1,07	0,49	ny	38,42	3,7	0,25	1,16	1,0	3,3	31,41	0,05
479,0		91	ny																
488,0	98					0,43	ny	0,12	0,11	ny	ny	54,88	0,42	0,22	ny	ny	0,58	43,02	0,01
488,9	99					0,5	ny	0,19	0,05	ny	ny	54,73	0,78	0,2	0,05	0,03	1,05	42,45	ny
506,1	ny	89	ny			5,6	ny	2,36	0,8	0,46	ny	32,62	14,1	0,36	0,55	0,2	2,68	39,87	0,04

ny = nyomokban

\* Az adatok a kalcit és ankerit együttes értékére vonatkoznak

A Kösseni Formáció típusos kifejlődését a 453,5 m alatti szakasz képviseli, míg e fölött (453,5—417,0 m) a Kösseni és a Dachsteini Formáció közötti átmeneti jellegeket mutató kifejlődés volt megfigyelhető.

A Kösseni Formációt alapvetően szürke, sötétszürke színű márga, agyagmárga, mészmárga és mészkőrétegek meghatározott rendszerű váltakozása jellemzi (7. ábra). A rendszert képező ciklusok jellegei a következők:

*A. tag.* Szürke, ritkábban szürkésfehér, sárgásbarna mészkő, dolomitos mészkő, meszes dolomit, hullámos mikrolemezes szerkezettel, száradási pórusokkal. Jellemző szövettípus a mikrit (mudstone). A vékonylemez szerkezet gyakran a mikroszkópos vizsgálat során is feltűnő. Fossziliákat általában nem tartalmaz, ritkán koproilit maradványok találhatóak (a 3. ciklusban *Parafavreina thorontensis* BRÖN.). A 2. ciklus egy szakaszán kis mennyiségben *Globochaete*, *Ostracoda* és apró *Gastropoda* maradványok voltak felismerhetők.

*B. tag.* Szürke, ritkábban szürkésbarna mészkő, agyagos mészkő, dolomitos mészkő, mészmárga, vékony sötétszürke márga betelepülésekkel. A mészkő gyakran sűrű agyaghártyás szerkezetű és ritkán autigen breccsa is megfigyelhető. Jellemző szöveti típusok: mikrit (mudstone), bio- és pelmikit, valamint intramikrit (wackestone). A 4. ciklusban oomikrit, oopátit szövet a jellemző. A karbonátos elegyrészek mellett egyes mintákban kevés kvarc-kőzetliszt is megfigyelhető. — A fossziliák közül a *Brachiopodák* és főleg a márgás szakaszokon a vékony *Bivalvia* héjak gyakoriak. Rendszeresen találhatóak apró *Gastropodák*, *Ostracoda* teknők és *Echinodermata* vázelemek. A legelső feltárt ciklusban a *Globochaetek* is gyakoriak, később csak szórványosan jelentkeznek. Foraminiferák csak szórványosan vannak jelen, a *Glomospirella* és *Aulotortus*-félék látszanak jellemzőnek (V. tábla 1.).

*C. tag.* Sötétszürke, vékonylemez elválású, helyenként autigen breccsás márga, mészmárga. A röntgenvizsgálat szerint (SZEMETHY A.) a márgarétegek mintegy 50% kalcit és 20% illit — montmorillonit és montmorillonit agyagásvány mellett 20% ankeritet is tartalmaznak (ez a gazometriás kalcit — dolomit vizsgálatnál dolomitként jelentkezett). Ezenkívül kevés kvarc, pirit és kálföldpát volt kimutatható. A csiszolatban vizsgálható karbonátos kőzettípusok szövete általában mikrit, vagy pelmikrit, de vékony oopátit szövetű rétegek betelepülése is kimutatható.

Az ősmaradványok mennyisége általában csekély, egyes rétegek teljesen fosszilia-mentesek, másokban viszont tömegesen találhatóak vékonyhéjú *Bivalviák* héjtöredékei, vagy *Ostracoda* teknők és gyakoriak a *Crinoidea*, *Ophiuroidae* töredékek is. Az oopátos szövetű rétegekben *Aulotortus*, sőt egy helyen *Triasina hantkeni* MAJZON példányok voltak megfigyelhetők (IV. tábla 3, V. tábla 3.).

A fúrási szelvény Kösseni Formációjában négy ciklus volt felismerhető. A ciklusok aszimmetrikus felépítésűek. A rétegsor ABC... ABC... általános képlettel írható le.

A rétegsor ciklusos felépítése a típusos Kösseni Formáció feletti szakaszon is követhető (5. ábra). A különbség tulajdonképpen annyi, hogy itt a sötétszürke márga összetételű *C. tag* kimarad. Ezzel

## végzett anyagvizsgálatok eredményei

B	Nyomelemek ppm											Szerves C %	Bitumen- tartalom %
	Mn	Cu	Pb	Ga	V	Ti	Ni	Co	Sr	Cr	Ba		
25	1600	60	4	1	10	160	16	10	1000	10	100	0,0245	nyom
25	1000	60	4	1	16	160	6	10	600	25	100	0,0624	0,0025
25	600	60	4	1	10	160	16	6	1000	25	160	0,0343	0,0025
25	1600	60	4	1	10	160	4	6	1600	25	100	0,0499	∅
25	1600	40	4	1,6	16	160	6	6	1000	25	100	0,0271	nyom
25	1000	40	4	1	16	160	4	6	1000	1	100	—	nyom
250	1600	60	16	16	40	600	60	25	600	60	400	0,2313	0,0025
25	1000	60	4	1	10	160	10	6	1000	1	100	—	nyom
25	1000	40	4	1,6	10	160	10	6	1000	16	100	0,0272	0,04
100	1000	100	4	1	16	250	25	6	600	10	100	0,0408	0,0014
160	1000	60	25	25	25	400	100	25	600	60	600	0,1427	0,00185
												—	—
25	1000	40	4	1	25	160	4	6	1000	1	160	—	0,02
25	1000	40	4	1	10	160	4	6	1000	2,5	100	—	0,0006
100	1000	25	10	10	25	250	25	16	600	16	250	0,0613	0,0009

azonban a kőzet makroszkópos karaktere jelentősen megváltozik és a Dachsteini Mészköhöz hasonlóvá válik. A kőzet mikrofácies jellegei is közel állnak a típusos Dachsteini Mészköhöz és ezen a szakaszon válnak általánossá a Dachsteini Formáció jellegzetes Foraminiferái, az *Aulotortus*-félék és elsősorban a *Triasina hantkeni* MAJON faj.

A ciklusok jellegei között különbségek is mutatkoznak, amelyek közül a legfeltűnőbb a *C. tag* vastagságának változása.

A márga rétegvastagsága a feltárt szakasz középső részén a legnagyobb (2., 3. ciklus), lefelé és felfelé is csökken a vastagsága, ugyanakkor a mészkő betelepülések száma és vastagsága nő.

Változás van a *B. tag* szövetében és a fosszília összetételében is, amennyiben az alsó ciklusokra az allokémiái elegyrészekben igen szegény mikrit a jellemző, plankton mikrofossziliákkal, míg felül a biogén alkotók, a pellet és az ooid szemcsék mennyisége megnő, a plankton szervezetek szinte eltűnnek, a bentosz Foraminiferák jelentősége valamelyest megnő.

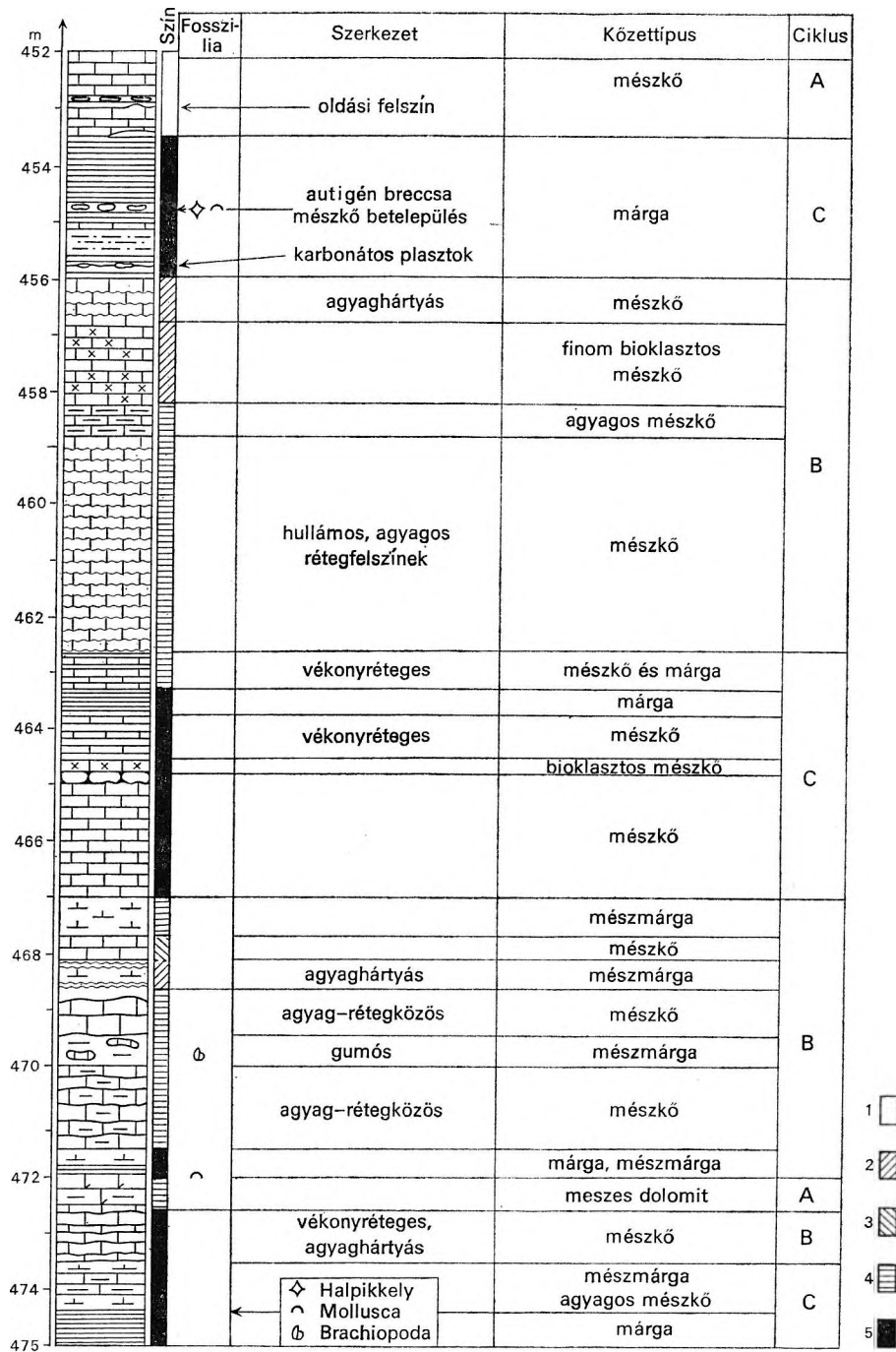
## Egyéb feltárások

A Süt-17. sz. fúrás rétegsorához alapvonásaiban hasonló az attól ÉNY-ra 2,5 km-re mélyített Sp-3. sz. fúrás szelvénye (8. ábra). Itt 130 m vastagságban tárták fel a felső-triász rétegeket. A leírás alapján három nagyobb részre osztható a rétegsor: felül (264,0–317,5 m) a sötétszürke, sárgásbarna mészkő dominál, a szakasz felsőbb részén vékony zöldesszürke márga, mészmárga betelepülésekkel. Középpütt (317,0–353,0 m) sötétszürke, fekete márgát, míg alul ismét sötétszürke mészkövet harántoltak. A 36 m vastag márgaszakasz valószínűleg a Süt-17. sz. fúrás középső ciklusaiival azonosítható.

A középső szakaszból került elő az a Mollusca fauna, amelyből VÉGH S. (1964) a megismeréstörténeti részben felsorolt, az ausztriai kösszeni rétegekéhez hasonló alakokat határozott meg és a palinológiai adatok is B. S. VENKATACHALA – GÓCZÁN F. 1964) erre a szakaszra vonatkoznak.

A Sümegtől K-re húzódó hegyvonulatban és Csabrendek környékén több bauxitkutató fúrás tárta fel kisebb-nagyobb vastagságban a formációt. Ezek helyét a 3. ábrán, rétegszlopait a 8. ábrán mutatjuk be. A formáció teljes rétegsorát egyetlen fúrás sem harántolta, de a fúrás rétegsorok alapján összeállítható a hozzávetőleges rétegsor. A Dachsteini Mészkö alatt a Kösseni Formáció felső szakaszát sötétszürke, barnásszürke mészkő, dolomitos mészkő képviseli (Ck-173. sz. fúrás alsó része, a Ck-169. sz. fúrás, a Ck-172. sz. és S-29. sz. fúrás felső része). A formáció középső része sötétszürke, barna agyagmárga, márga, mészmárga, dolomitmárga, mészkő betelepülésekkel (S-29. sz. fúrás alsó része, Ck-172. sz. fúrás alsó része, Ck-181., 176. sz. fúrás). A formáció alsó része ismét karbonátosabb kifejlődésű, mészkő, dolomitos mészkő összetételű (Ck-177. sz. fúrás).

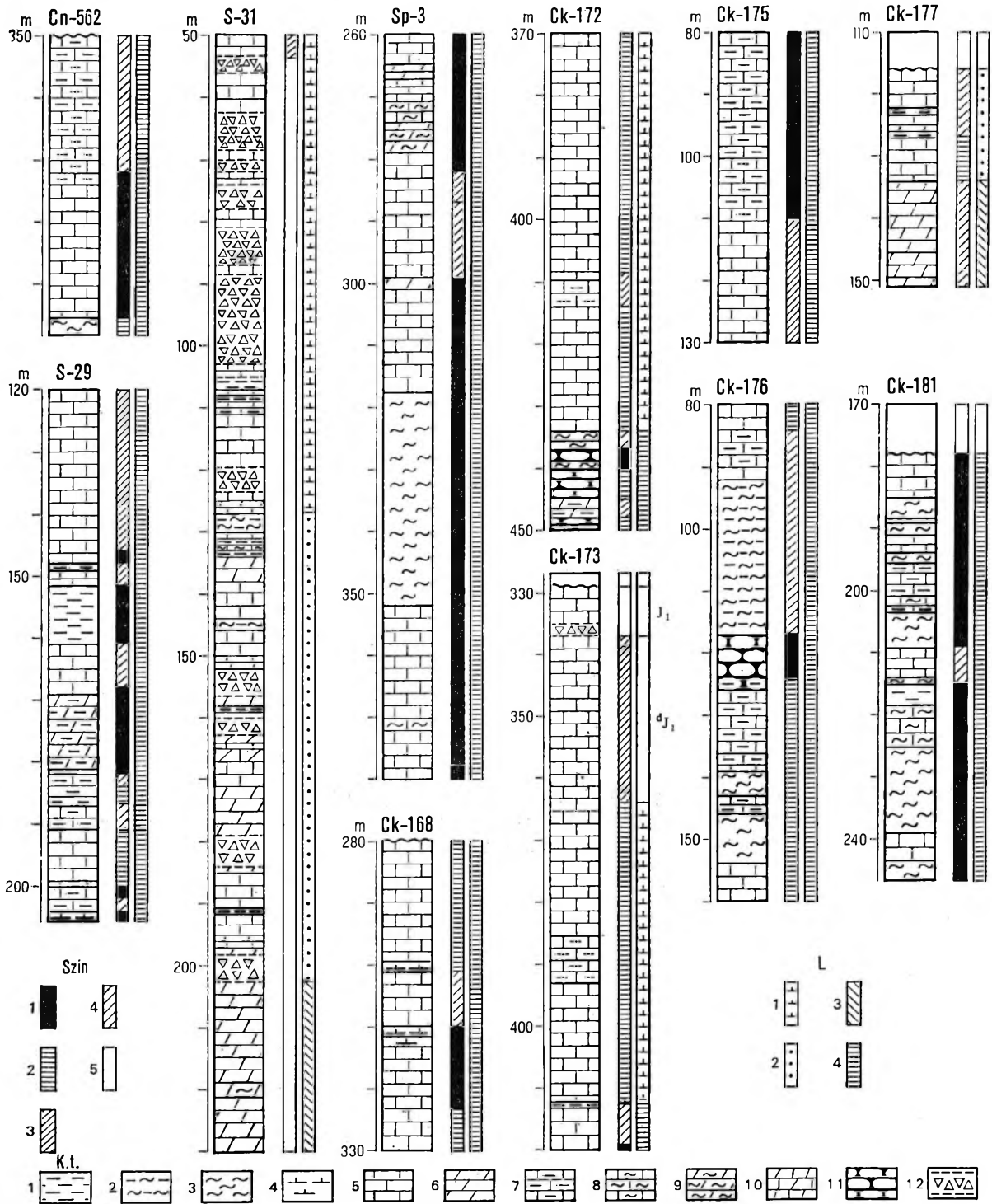
A hegyvonulatban feltárt rétegsorok fő jellegei tehát megegyeznek a Süt-17. sz. fúrásban harántolt helyi alapszelvény rétegsorával.



7. ábra. A Süt-17. sz. fúrás Kősseni Formációt feltárt szakaszán megfigyelhető ciklusos jellegváltozások

Szín: 1. fehér, 2. sárga, 3. barna, 4. szürke, 5. sötétszürke, fekete





8. ábra. Felső-triász feltárt fúrások Sümeg környékén

*Kőzettípus (K.t.):* 1. agyag, 2. agyagmárga, 3. márga, 4. mészmárga, 5. mészkő, 6. dolomit, 7. agyagos mészkő, 8. márgás mészkő, 9. márgás dolomit, 10. meszes dolomit, 11. gumós mészkő, 12. törési zóna. — *Szín:* 1. sötétzürke, 2. világosszürke, 3. barna, 4. sárga, 5. fehér. — *Litostratigraphiai egység (L):* 1. Dachsteini Mészkő, 2. Rezi—Dachsteini átmenet, 3. Rezi Dolomit, 4. Kösseni Formáció

A formáció kronosztratigráfiai megítéléséhez a következő paleontológiai adatok állnak rendelkezésre:

Az Sp-3. sz. fúrás „kösszeni” rétegsorának középső részén feltárt márgában a következő fauna-együttest határozta meg VÉGH S. (1964):

*Modiola faba* (WINKL.)  
*Modiola minuta* (GOLDF.)  
*Pteria falcata* (STOPP.)  
*Pteria* sp.  
*Rhaetavicula contorta* (PORTL.)  
*Cardita* sp.  
*Lucina alpina* (WINKL.)  
*Anatina* sp.

Kétségtelen, hogy a kagylófauna, mint azt VÉGH S. (1964) is megállapította, az alpi típusszelvények hasonló fáciesű (kösszeni rétegek sváb fáciese) közeteiben ismert együttestel jól azonosítható. Számos kronokorrelációs szempontból fontosnak tartott szűk fajlétjű alak [*Modiola minuta* (GOLDF.), *Rhaetavicula contorta* PORTL.] a klasszikus kösseni szelvényben is megtalálható. A faunakorreláció alapján VÉGH S. az Sp-3. sz. fúrásban feltárt rétegsort a rhaeti emeletbe sorolta.

A Kössen melletti szelvény újrazivsgálata (M. ULRICHS 1973) során kiderült, hogy a sümegi szelvényben is megtalálható jellegzetes Mollusca fauna az alapvető fáciesjellegek változatlansága ellenére a *Rhabdoceras suessi* zónajelző megjelenése előtt kimarad a rétegsorból. Így a szelvénynek a sümegi Sp-3. sz. fúrás középső szakaszával párhuzamosított része a nóri emelet alauni alemeletébe tartozna, esetleg a rhaeti alemelet alsó részébe tehető.

A fúrás említett szakaszából B. S. VENKATACHALA és GÓCZÁN F. (1964) a következő spóra—pollen együttest említi:

<i>Classopollis, Corollina</i> és <i>Granuloperculatipollenites</i> -együttes	41%
<i>Ovalopollis</i>	4%
<i>Vitreisporites</i>	2%
<i>Hystrichosphaeridae</i>	23%

Egyéb spóra elemek:

*Anapiculatisporites*  
*Todisporites*

Gymnospermae pollenek:

*Vitreisporites*  
*Podocarpidites*

Hasonló együttest talált GÓCZÁN F. a Süt-17. sz. fúrás mintáiban.

A Süt-17. sz. fúrás csiszolatos vizsgálata során ORAVECZ J. a következő, kronosztratigráfiai szempontból is értékelhető mikrofossziliákat határozta meg:

*Glomospirella amplifacata* KRISTAN—TOLLMANN  
*Glomospirella hoi* KRISTAN  
*Glomospira tenuifistula* HO  
*Tolypammia eisentealensis* KRISTAN—TOLLMANN  
*Aulotortus friedli* (KRISTAN)  
*Aulotortus sinuosus* WEYN.  
*Aulotortus pragsoides* (OBERHAUSER)  
*Aulotortus tenuis* (KRISTAN)  
*Ammobaculites cf. rhaeticus* KRISTAN  
*Ammobaculites zlabachensis* KRISTAN  
*Triasina hantkeni* MAJZON  
*Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN  
*Thoronetia quinaria* BRÖNNIMANN  
*Calcisphaera* sp. 2. BORZA  
*Microtubus communis* FÜGEL  
*Aeolisaccus* sp.  
*Globochaeta tatica* RADV.

A felsorolt fajok kronosztratigráfiai elterjedése a jelenlegi ismeretek szerint nóri—rhaeti, de ennél pontosabb besorolást nem tesznek lehetővé.

A fúrás 504,8 m-ének iszapolási maradékából ORAVECZ J.-NÉ a következő Ostracoda maradványokat határozta meg (V. tábla 4., 6., 7.):

*Lutkevichinella keuperea* WILL.  
*Healdia martini* (ANDERSON)  
*Paracypris cf. redcarensis* (BLAKE)

Ezek a fajok a Kössen melleti klasszikus típuszelvény alsó részéből („sváb” fácies) kerültek elő. A fajok együttes előfordulása az alsó szakasz felső részére utal, ugyanis a szelvény felső szakaszán a *Lutkevichinellák* már hiányoznak, a *Healdia martini* és a *Paracypris redcarensis* faj pedig a „sváb” fácies alsó szakaszán nem ismert (M. ULRICHS 1973). Kronosztratigráfiailag ez a hagyományos beosztás szerinti rhaeti emelet alsóbb részét, az említett újabb felfogások szerint a nóri emelet felső részét jelenti.

### Képződési környezet

A formáció képződési viszonyainak elemzésekor elsősorban a részletes alapszelvény-vizsgálat eredményeire támaszkodhatunk. A típuszelvény leírásánál tárgyalt egyes ciklustagok környezeti szempontból a következőképpen értelmezhetők:

Az *A. tag* világos színű mészkőfajtái melegtengeri sekélyplatón keletkezettek, részben az árapály övben (mikrolemezes szerkezet, száradási pórusok), részben az árapály öv alatti, gyenge vízmozgású platóterületen. A vízmélység maximálisan is csak néhány méter lehetett, a víz jó átvilágítottágú volt. A tengervíz, illetve a felső üledékrétegek pórusvizének oxigénellátása biztosított volt. Egyes rétegek dolomitósodása időszakos szárazra kerülésre utalhat.

A *C. tag* sötétszürke pelites kőzetkifejlődései a nyílt tengertől zátony—sekélyplató vonulattal elzárt mélyebb medencékben, lagúnákban rakódhattak le. Sótartalom csökkenésére utaló nyom nincs, ami a nyílt tengerrel való állandó vízcserére utal. Ezt a szórványosan jelentkező tengeri mikroplankton, továbbá a palinológiai vizsgálatok során előkerült *Hystrichosphaeridae*-együttes is alátámasztja. Ugyancsak erre utal az *Ostracoda*-együttes és az iszapolási maradványokban gyakori *Crinoidea* és *Ophiuroidea* töredékek is.

A lagúnarész partközelségére és egyben száraz klímára is utal a spóra—pollen vizsgálatok alapján rekonstruálható flóraegyüttes (*Operculati* csoport — tengerparti nyitvatermők). A lagúna aljzatának szintjében vízmozgás alig lehetett (mikrites—pelites kőzetek), az iszapos szubsztrátumon szellőzetlen, oxigénhiányos környezet alakult ki és így a bejutó szerves anyagok oxidációja sem történt meg. Oxigén-szegénységre utal a bentosz faunaelemek csekély mennyisége is a pelites szakaszokon. Időszakosan a víz mozgatóttabbá és ezzel együtt oxigénben dúsabbá vált, amit a gazdag bentosz faunát tartalmazó ooidos betelepülések jeleznek.

A vízmélység az ooidos betelepülések, illetve a plató képződményekbe való átmenetek jellege alapján nem lehet nagy, mindössze 10—50 m-re becsülhető.

A *B. tag* jellegeiben átmenetet képvisel az *A.* és *C. tag* között és így képződési viszonyait is a fent ismertetettek közöttinek vehetjük és ez a faciesterület térben is köztes helyzetű lehetett.

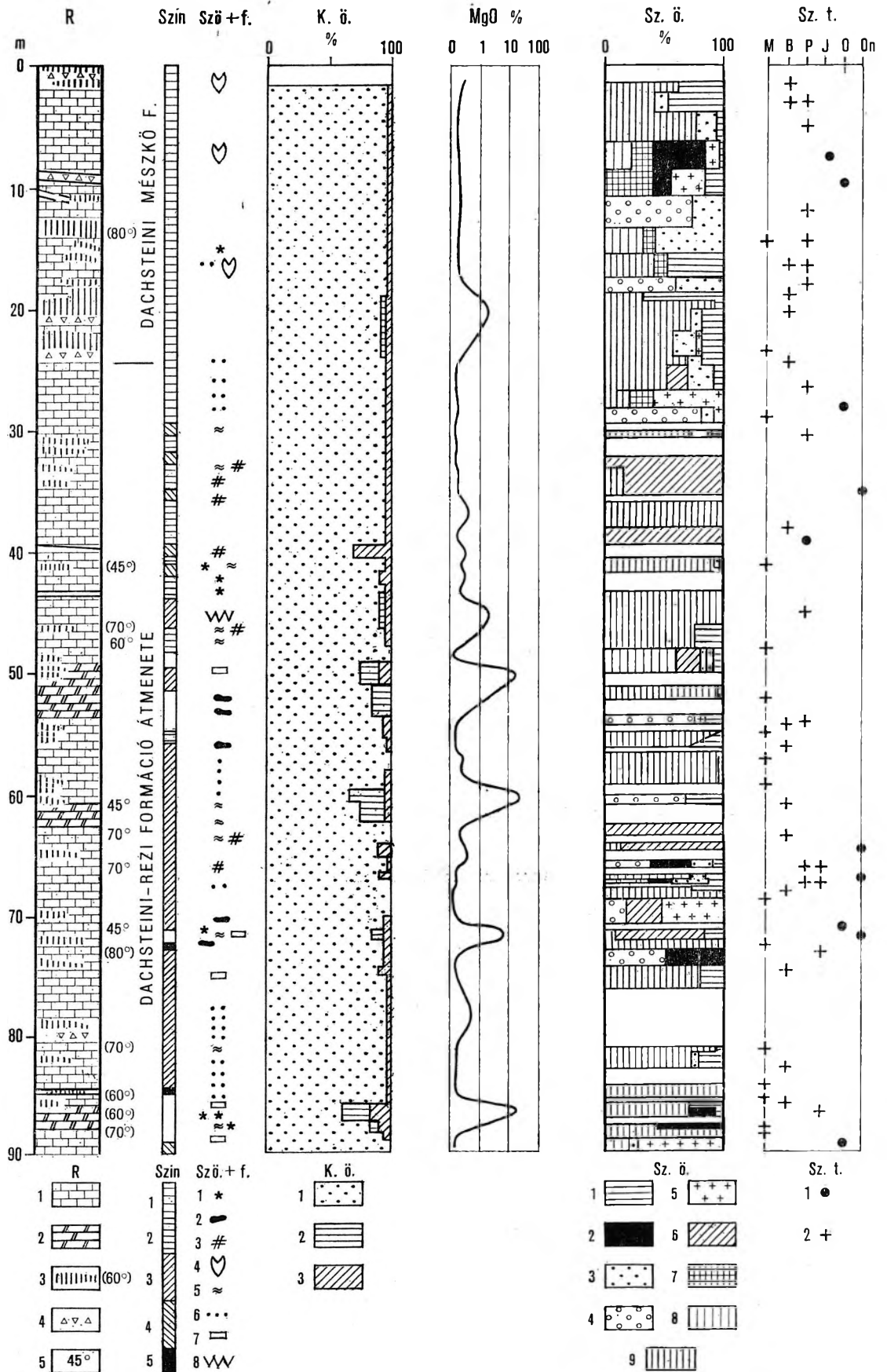
A rétegsor ciklusos jellege azt jelzi, hogy képződési környezete állandó változásban volt, a faciések térben eltolódtak, ill. a rendszer jellege időben változott.

### Dachsteini Mészkő Formáció

A Dachsteini Mészkövet kisebb felszíni kibúvásokban ismerjük a Mogyorós-domb D-i részén, a Városi-erdő ÉNy-i részén, valamint a Hárs-hegy lábánál (3. ábra). A felszíni feltárások azonban jól vizsgálható, jelentősebb vastagságú rétegsort nem adnak, ezért a Mogyorós-dombon fúrással tártuk fel a formáció helyi típuszelvényét (Süt-27. sz. fúrás). E fúrásban, akárcsak a többi Sümeg környéki szelvényben, a Dachsteini Mészkő vastagsága aránylag csekély. A rétegsorok kifejlődése alapján úgy tűnik, hogy mind lefelé, mind oldal irányban átmenetek és összefogazódások vannak a szomszédos heteropikus formációk (Kösseni és Rezi Formáció) felé. A Kösseni Formáció tárgyalásakor említettük az ahhoz kapcsolódó átmeneti képződményeket, míg a Rezi Dolomit felé mutató átmeneteket ebben a fejezetben tárgyaljuk. Meglehetősen nehéz a formáció határának megvonása felfelé, az alsóliász Kardosréti Formáció felé, hiszen a legfeltűnőbb litológiai jellegek hasonlóak. Részletesebb megfigyeléssel azonban a két formáció szabad szemmel is elkülöníthető, a mikrofáciesben pedig elég jelentős különbségek mutatkoznak.

### Helyi típuszelvény: Süt-27. sz. fúrás

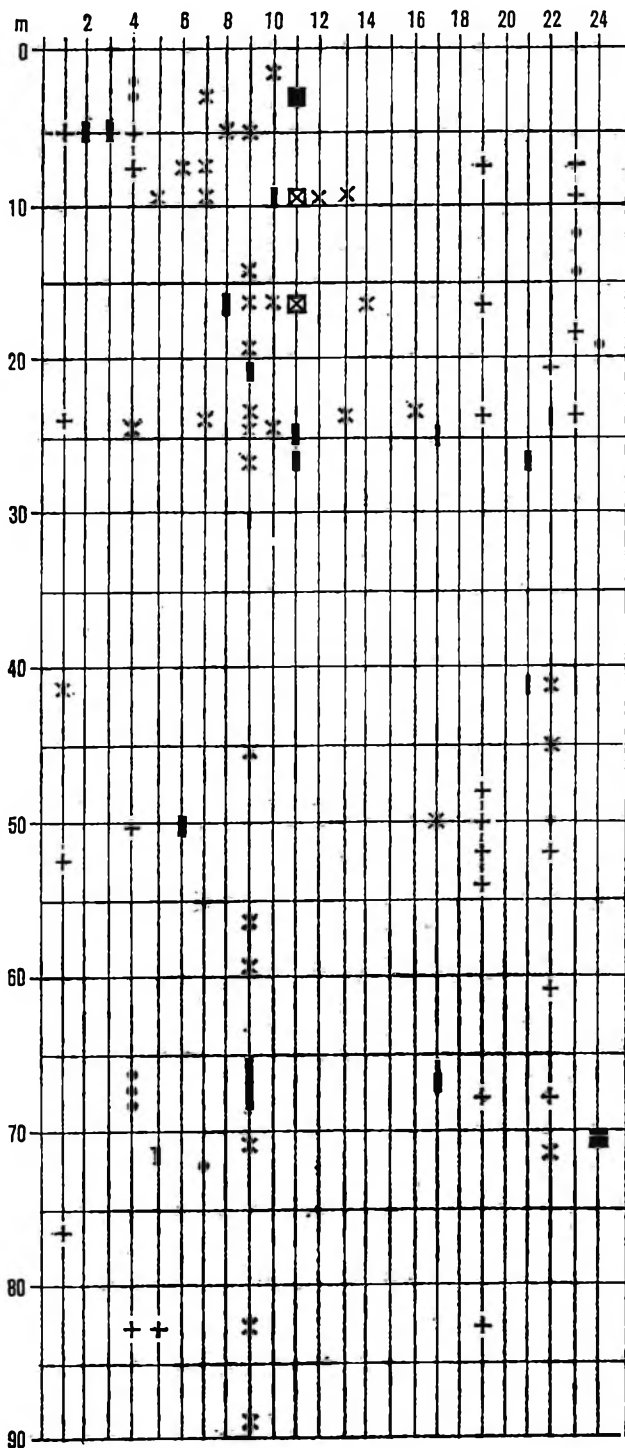
A formáció helyi típuszelvényét a mogyorós-dombi, régóta ismert, *Conchodonokat* tartalmazó Dachsteini Mészkő kibúvástól D-i irányban 150 m-re telepített Süt-27. sz. fúrás tárta fel (9a—b. ábra). A fúrási rétegsor felső, 0—24 m közötti (valódi vastagság 10 m) szakasza harántolt jellegzetes kifejlődésű Dachsteini Mészkövet, míg az alatta levő rétegszakasz (24—90 m, valódi vastagság 30—40 m) a Dachsteini és a Rezi Formáció közötti átmenetet képviseli. Az eredeti rétegsor megállapítását, elsősorban a fúrás felső részén, sokszor zavarja a kőzetet átszelő, többnyire liász képződményekkel kitöltött repedéshálózat.



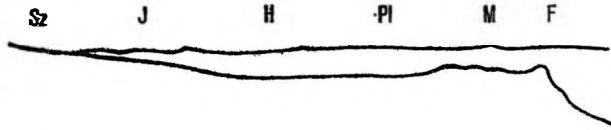
9a-b. ábra. A Süt-27. sz. fúrás rétegsora és anyagvizsgálatai diagramjai,

Rétegszlop (R): 1. mészkő, 2. dolomitós mészkő, 3. jura repedéskitöltés (a repedés dőlésszögével), 4. repedés menti breccsa, 5. rétegdőlés. folt, 3. sejtesen kioldott kőzet, 4. Megalodus, 5. algaszőnyeg szerkezet, 6. kalcitpettyes, 7. intraklaszt, 8. sztilolit. — Kőzetösszetétel (K.ö.): pátit, 7. átkristályosodlós pátit, 8. mikropátit, 9. mikrit. — Szővettípusok (FOLK szerint) (Sz.t.): 1. pátos kőtőanyag, 2. mikrit alapanyag, 5. Dasycladaceae, 6. Gloiospira sp., 7. Nodosariidea, 8. Frondicularia woodwardi, 9. Aulotortus friedli, 10. A. sp., 11. Triasina hantkeni, 20. Posidonia, 21. Gastropoda, 22. Ostracoda, 23. Koproliit, 24. Favreina. — D átdolomitósodott szakaszok.

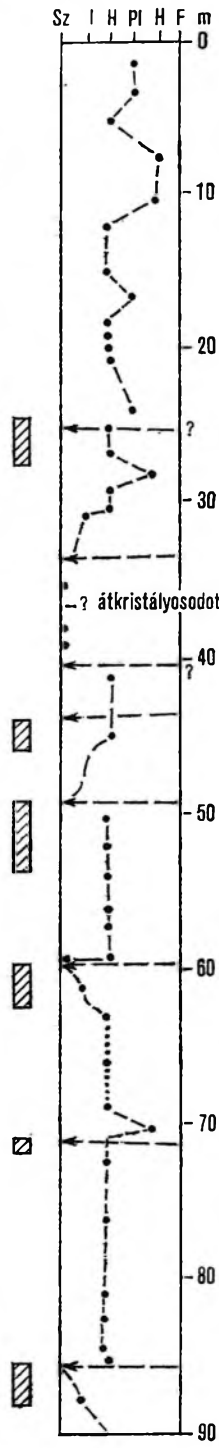
# Mikrofossziliák



- x 1 db
- | 2 - 5 db
- 5 - 10 db
- 10 < db
- ⊠ 20 < db
- sok
- + kevés



# D Körny



valamint a képződési környezet értékelése

— *Szín*: 1. világossárga, 2. sötétsárga, 3. világoszürke, 4. közepszürke, 5. sötétszürke. — *Jellemző szövet és fosszília* (Szö+f): 1. drúza, 2. szín-1. kalcit, 2. dolomit, 3. oídái maradék. — *Szöveti összetétel* (Sz.ö.): 1. fosszília, 2. intraklaszt, 3. pellet, 4. ooid, 5. onkoid, 6. szemcseközi *M* mikrit, *B* bio-, *P* pel-, *I* intra-, *O* oo-, *On* onko-. — *Mikrofossziliák*: 1. *Globochaete*, 2. *Aeliosaccus*, 3. *Thaumatoporella*, 4. *Alga indet.*, 12. *T. oberhauseni*, 13. *Trocholina*, 14. *Tr. permiscoides*, 15. *Austrocolomia*, 16. *Adasaccus*, 17. *Textularia*, 18. *Brachiopoda*, 19. *Mollusca*, — *Képződési környezet* (Körny.): *Sz* szárazföld, *I* árapályóv, *H* háttér lagúna, *PI* plató, *M* mozgó homok, *F* zátonyfront

A felső szakaszt világosszürke, sárgásszürke, igen finom kristályos mészkő építi fel, amely szórványosan Megalodontidae héjtöredékeket is tartalmaz. A kőzet szövetére biomikrit, vagy pelmikrit összetétel jellemző (mudstone, wackestone), de oo-, pel- és intrapátit (grainstone) típus is megfigyelhető (VII. tábla 3, 6). Kémiaileg a kőzet 97–99%-ban  $\text{CaCO}_3$  összetételű, MgO-tartalma 0,2–0,3%. Csupán a rétegcsoport alsó részén emelkedik 1,2%-ra a MgO mennyisége.

A mikrofossziliák közül az algák gyakorisága feltűnő (*Thaumatoporella*, *Dasycladacea*, *Aeolisacculus*). A Foraminiferák közül a *Triasina hantkeni* MAJZON faj nagy egyedszámban található (VI. tábla 3.). Szintén erre a szakaszra korlátozódik a *Triasina oberhauseni* KRISTAN, továbbá az *Aulotortus* és a *Trocholina*-félék (VI. tábla 2.). Nagy egyedszámmal jelentkezik a *Frondicularia woodwardi* HOWCH. faj (VI. tábla 5.). Szórványosan Ostracodák és Mollusca héjtöredékek is találhatóak.

A Dachsteini Mészkőre gyakran jellemző Lofér-ciklusos felépítés, — tehát az esetenkénti diszkordanciafelszín feletti vöröses, zöldes színű mészkő (*A. tag*), az algalemez (*B. tag*) és a tömeges kifejlődésű megalodusos mészkő (*C. tag*) váltakozása — a fúrási szelvény legfelső szakaszán nem észlelhető. Ez a mintegy 10 m vastagságú szakasz a ciklusos rétegsor *C. tagjának* megfelelő kifejlődést mutat.

A fúrási rétegsor 33 m alatti szakaszán, a felsőhöz képest, jelentős változás állapítható meg a kőzettani jellegekben és az ősmaradvány-tartalomban. A legfelső szakasz tiszta mészkő összetételével szemben itt dolomitos mészkőrétegek beiktatódása jellemző. Gyakran kvarc kőzetliszt szemcsék is észlelhetők, egyes rétegekben viszonylag jelentős mennyiségben. A kőzet színe is változatosabb, sötétebb árnyalatú szürke, sárgásbarna és világosszürke rétegek váltakoznak. A felső szakaszra jellemző Foraminiferák (*Triasina*, *Trocholina*, *Aulotortus*) eltűnnek és a többi faj egyedszáma is jelentősen csökken. Jól felismerhető a rétegsor ciklusos felépítése. Kétféle kőzettípus váltakozik:

1. Szürke, barnásszürke, sárgásbarna dolomitos mészkő, meszes dolomit 0,5–1,0 m rétegvastagsággal. Gyakori a sejtyszerű üreges szerkezet, amely valószínűleg a könnyen oldódó evaporitok kioldása nyomán keletkezett. Jellegzetesek a száradási pórusok, repedések és a kalcitdrúzák. A mikrolemez (algaszőnyeges) szerkezet is ezekhez a rétegekhez kötődik. — A kőzet szövet többnyire mikrit (illetve dolomikrit), de erősen átkristályosodott dolopátit szövet is előfordul. Gyakran ősmaradványmentes, ritkábban csekély mennyiségű fosszília töredéket tartalmaz.
2. Többnyire világosabb színű, egynemű mészkő, kb. 5 m rétegvastagsággal. Finomkristályos, helyenként kalcitpettyes. Kémiai összetétele a felső szakaszhoz hasonló,  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 97–99%, így tiszta mészkőnek minősül. — Az uralkodó szövet típus mikrit (mudstone), de bio-, pel-, intramikrit kombinációk is előfordulnak. A mikrofauna szegényes, néhány bizonytalan alga maradvány és csekély számú Foraminifera (*Frondicularia*, *Textularia*) található. — A fúrás által feltárt rétegsorban az említett típusok váltakozásából álló öt ciklus volt megállapítható.

#### Egyéb feltárások

A Mogyorós-dombon a Süt-27. sz. fúrástól dél felé 50 m-re telepített Süt-28. sz. fúrás az alsó-liász Kardosréti Mészkő Formáció alatt (189,6 m alatt) 5–6 m vastagságban tárta fel a Dachsteini Formáció legfelső részét.

A kőzet sötétebb árnyalatú szürke színű, finomkristályos, kalcitpettyes mészkő, illetve a legalsó feltárt réteg dolomitos mészkő. A mészkő szövete intra-, vagy biopelmikrit, illetve biopelpátit (VII. tábla 1., 4., 5., 7.). A dolomit mikrites alapanyagú mikropátit kristályosodott át. A mikrofosszíliaegyüttesben a Dachsteini Mészkő Formáció jellegzetes alakjai találhatóak: a Foraminiferák közül a *Triasina hantkeni* MAJZON, *Permodiscus pragsoides* OBERHAUSER, *Trocholina* sp., *Aulotortus* sp., *A. friedeli* (KRISTAN), *Frondicularia woodwardi* HOWCH., továbbá *zöldalga*, *Globochaete*, *korall*, *Ostracoda*, *Mollusca* és *Crinoidea* maradványok.

A fúrásban harántolt rétegcsoport pontosan nem korrelálható a helyi típusszelvényekkel; nyilvánvaló a rétegsor-kimaradás a két szelvény között, de ennek mértéke nem állapítható meg.

A Süt-28. sz. fúrástól É-ra 300 m-re (12. ábra 7. pont), a liász és dogger képződmények szerkezeti érintkezésénél árkolással 1–1,5 cm átmérőjű tűzkögömböket tartalmazó, egyébként a Dachsteini Formáció jelleget mutató réteget tártunk fel. A kőzet nagy mennyiségben tartalmaz *Triasina hantkeni* MAJZON példányokat. A tűzkögömbös előfordulás korlátozott elterjedése arra utal, hogy nem jellegzetes kifejlődésű szintről, hanem csupán helyi módosulatról van szó, amelyet kovaszivacs kolóniák megtelepedése hozhatott létre.

Hasonló kifejlődésű, tűzkögömbös kőzettömbök egyébként a Mogyorós-domb felszínén gyakran találhatóak. Ezeket IFJ. NOSZKY J. az alsó-liászba sorolta. Vizsgálataink alapján ezek a kőzetdarabok a Dachsteini Formációból származnak.

A típusszelvény helyétől É-ra 170 m-re, vető mentén kerülnek felszínre a Dachsteini Mészkő közel vízszintes ( $10^\circ$ ) dőlésű vastag padjai. Ezek nagy mennyiségben tartalmaznak *Megalodontida*ket

(fekvő helyzetben beágyazott példányok; VI. tábla 6.). Innen kerültek elő a VÉGH S. (1964) által leírt *Rhaetomegalodon* (= *Paramegalodus*) és *Conchodon* (= *Conchodus*), továbbá *Thecosmilia* maradványok. Közvetlenül a feltárás mellett mélyült a Süt-5. sz. fúrás, amely 202 m-ig hatolt le, végig mészkőfajtákat harántolva. Az igen erős tektonikus breccsásodás és a jura kőzetekkel kitöltött repedésrendszer rendkívül nagy vastagsága miatt, alapszelvény jellegű rétegtani vizsgálatra a fúrási szelvény nem volt alkalmas.

A Városi-erdő ÉNy-i oldalán viszonylag nagy területen bukkan felszínre a Dachsteini Mészkő, illetve annak átmeneti változatai (3. ábra).

A balatonedericsi út mentén levő erdőirtás területén a NyÉNy irányú 50–65°-os dőléssel előbukkanó rétegek a Dachsteini Mészkő alsó átmeneti részétől a liász Kardosréti Mészkőig lényegében folyamatos rétegsort képeznek, bár a kimutatott, illetve feltételezett vetők kisebb elmozdulásokat okozhattak. Nem feltárt, így nem is tisztázott ezen a helyen a felső-triász mészkő és a kevésbé délebbre felszínen levő Rezi Dolomit érintkezésének jellege.

A feltárt rétegsor legalsó részén sötétszürke bitumenes mészkő és közbetelepülő vékony márgarétegek figyelhetők meg. A mészkőrétegek szövete intrabiotrit. A biogén komponens mennyisége 10–50%. Kevés *Echinodermata* és *Mollusca* héjtöredék mellett egyes rétegekben nagy számban jelentkeznek a *Triasina hantkeni* MAJZON faj példányai.

A sötétszürke rétegek megjelenésében és mikroszkópos jellegeikben is a Kösseni Formáció kőzeteire hasonlítanak (a Süt-17. sz. fúrás rétegsorának felső részén van ilyen jellegű kőzetkifejlődés). Felettük típusos kifejlődésű, szürkésfehér Dachsteini Mészkő települ, uralkodóan oopátit (grainstone) szövetrel.

A Dachsteini Mészkő nem típusos, márga közbetelepüléseket is tartalmazó rétegsorát tárja fel a Városi-erdő ÉNy-i szélén levő felhagyott kőfejtő (10. ábra). A 270/50° dőlésű rétegsor alsó részén (1–8 réteg) lemezes és vastagpados, barnásszürke színű, finomkristályos mészkő figyelhető meg. A jellemző kőzetszövet biointramikropátit, intramikropátit. A fosszíliaelemek mennyisége 25–35%, uralkodó részük *Mollusca*, *Brachiopoda* és *Echinodermata* vázttöredék. A Foraminiferák mennyisége csekély, néhány *Glomospira* és *Trocholina* példány volt észlelhető. A bioklaszt szemcsék mérete 50 µm–2,0 mm (átlag 300 µm), általában koptatottak. Az intraklasztok mennyisége 20–35%, méretük 20–80 µm (átlag 100–300 µm), szintén koptatottak. Az alapanyag és gyakran az allokámiái elegyrészek is változó mértékben átkristályosodtak.

A fent leírt rétegekkel vető mentén érintkezik a szelvény második szakasza. Az anyagváltozás éles és feltűnő. A kőzet vékonyréteges, pelites és gyakran algalamellás. A sötétszürke, sárgásbarna mészkőrétegek közé zöldes színű agyagmárga-, márga-, mészmárgarétegek települnek. A mészkőrétegekben száradási pórusok, repedések és sejtyszerűen kioldott üregek is megfigyelhetők.

A szöveti vizsgálat szerint mikrit, biomikrit, illetve dolopátit, dolomikropátit rétegek váltakoznak. A dolomitoidás különböző mértékű, helyenként csak dolopátit foltok láthatók mikrit alapanyagban, más esetben teljes az átkristályosodás. Szerves maradvány igen kevés, néhány *Glomospira*, *Mollusca*, *Echinodermata* töredék mellett csupán *koprolit* maradványok észlelhetők.

A felső szakasz (16–20 réteg) kapcsolata az előzővel szintén tektonikus. A kőzet világosszürke, finomkristályos mészkő, változó vastagságú mészmárga-, márgarétegek közbetelepülésével. A márgás szakaszok gyakran nagymennyiségű *Brachiopoda* faunát tartalmaznak. A szövet uralkodóan mikrit, biomikrit, az egyes szakaszokon a pelleték, intraklasztok, sőt az onkoid szemcsék mennyisége is jelentős. A legfelső rétegek pelmikrit szövetűek.

A szórványos mikrofaunát Foraminiferák (*Triasina*, *Aulotortus*, *Fronicularia*), továbbá *zöldalga*, *Globochaete*, *Mollusca*, *Ostracoda*, *Crinoidea* maradványok alkotják.

A kőfejtő tetejének szintjében levő platón számos kisebb kibúvásban a Dachsteini Mészkő jellegeit mutató kőzet figyelhető meg, helyenként *Megalodontidae* és *telepes korall* maradványokkal. Ezeket a kőfejtő rétegsorának mészkőpadjaival lehet azonosítani. A rétegsor márgás részei a felszínen nem észlelhetők.

A sümeg–tapolcai út mentén a Gerinci-kőfejtő alatt *Megalodontidaek* is tartalmazó világosszürke finomkristályos, jellegzetes kifejlődésű Dachsteini Mészkő kisebb kibúvását ismerjük (3. ábra). A kibúvástól észak felé kb. 150 m-re a Süt-9. sz. fúrás a felső-kréta alatt szürke, sötétszürke meszes dolomit, dolomitos mészkőrétegekbe jutott. Hasonló kőzettípus található a Gerinci-kőfejtő bejáratánál néhány kisebb kibúvásban.

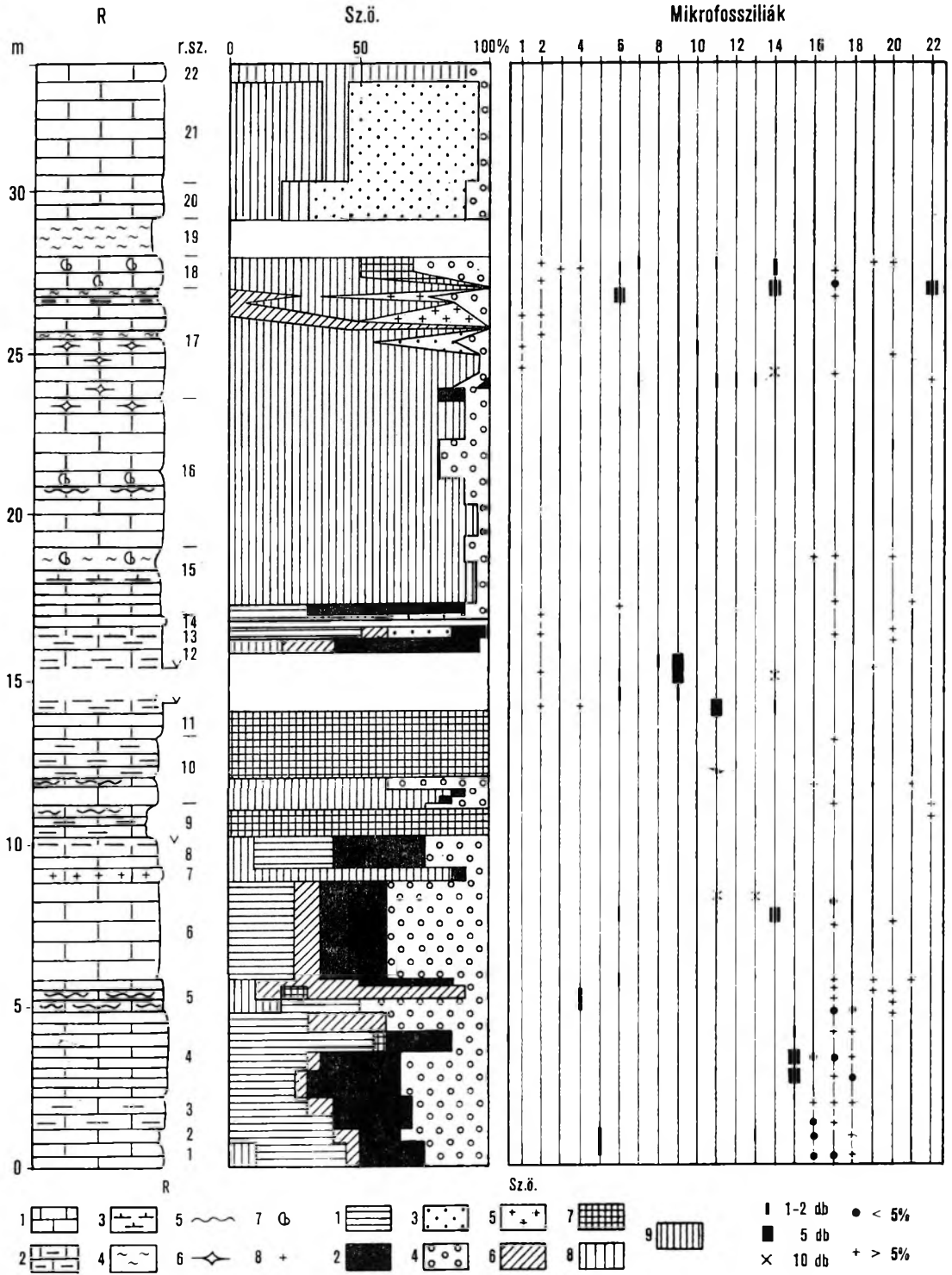
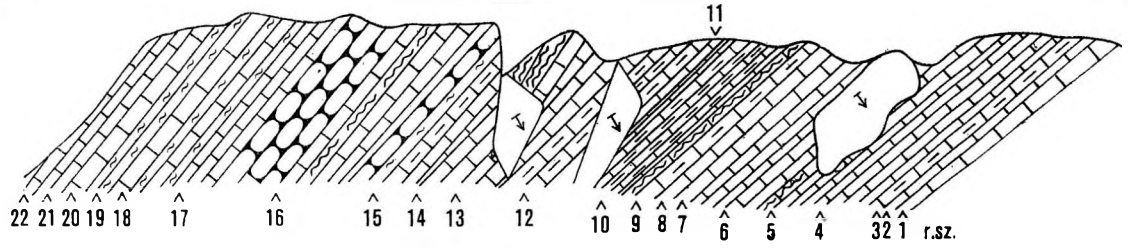
A Dachsteini és Rezi Formáció közötti átmenet teljesebb rétegsorát harántolta a Gerinci-kőfejtőtől Ny-ra a szeszfőzde mögötti hegyoldalon mélyített S-31. sz. bauxitkutató fúrás 49,7–231,3 m közötti szakasza (8. ábra). A rétegek meredek dőlése (70–80°) és főleg az erős tektonizáltság a pontosabb rétegtani tanulmányozást nem tette lehetővé.

A rétegsor felső része (120 m-ig) kifejezetten Dachsteini Mészkő sajátosságokat mutat: világosszürke, kissé rózsaszínű, barnás árnyalatú finomkristályos mészkő váltakozik szürke, vagy rózsaszínű algalemezes és zöldesszürke színű barnásvörös foltokat tartalmazó agyagos mészkőrétegekkel.

290°

110° 270°

90°





A legfelső részen a formáció jellegzetes Foraminiferái is megtalálhatók (*Triasina hantkeni* MAJZON, *Glomospira* sp., *Trocholina* sp.).

A rétegsor középső szakaszán mészkő, dolomitos mészkő és meszes dolomitrétegek váltakoznak (dolomittartalom 0–80%). Ez a szakasz a Dachsteini és Rezi Formáció közötti átmenetet képviseli és a Süt-27. sz. fúrás rétegsorával azonosítható.

A vékonycsiszolat vizsgálat során a dolomitosodás folyamatára utaló megfigyeléseket is lehetett tenni. A dolomitos mészkőrétegekben elszórt dolomitkristályok, kisebb dolomitosodott foltok láthatók. A meszes dolomit mintákban az alapanyag nagy része már dolomittá alakult; kisebb kalcit anyagú mikrit-szigetek vannak és az allokémiái elegyrészek (ooidok, fossziliák) kontúrja még látszik. Egyes esetekben a dolomitos átkristályosodás már teljesen homogenizálta a szövetet és az allokémiái elegyrészek reliktumai sem észlelhetők.

A rétegsor legalsó részén (226 m alatt) a mészkőrétegek már kimaradnak. A sötétszürke, barnászürke, meszes és agyagos dolomit a Rezi Formációba sorolható.

A Sümegtől K-re húzódó hegyvonulaton mélyült bauxitkutató fúrások közül a Ck-173. sz. tárt fel Dachsteini Mészkövet a liász Kardosréti Mészkő alatti helyzetben, valamint a Ck-167. és 169. sz. fúrások felső-kréta képződmények alatt.

### Kronosztratigráfia

A jól értékelhető makro- és mikrofossziliákat tartalmazó mogyorós-dombi Dachsteini Mészkő rétegek a *Conchodon infraasiacus* STOPP., *Rhaetomegalodon incisus* (FRECH) fajok, valamint a *Triasina hantkeni* MAJZON, *Aulotortus friedli* (KRISTAN) mikrofauna-együttes alapján a rhaeti felső részét képviselik és a folyamatos rétegsorokban a triász—jura határ is jó közelítéssel megvonható (Megalodusok, Triasinák kimaradása stb., Süt-28. sz. fúrás).

A Dachsteini Mészkő teljes rétegsorát Sümeg környékén nem ismerjük. Feltehetően a formáció legalsó részét tárta fel a Süt-27. sz. fúrás, amelynek alsó mészkő—dolomit váltakozásos rétegszakaszát (a Dachsteini és a Rezi Formáció átmenete) a szegényes mikrofauna miatt nem lehetett pontosabban kronosztratigráfiailag besorolni. Csupán a települési helyzet alapján valószínűsíthető, hogy ez a szakasz a hagyományos besorolás szerinti rhaeti alsóbb részét képviseli, vagyis a Süt-17. sz. és az Sp-3. sz. fúrásban feltárt Kösseni Formációval hozzávetőlegesen egyidős.

A formáció legfelső részét és a fedőjében levő alsó-liász Kardosréti Mészkőt feltáró Süt-28. sz. fúrás rétegsora alapján bizonyosnak látszik, hogy a Dachsteini Mészkő felfelé a rhaeti emelet egészét kitölti.

### Képződési környezet

Az egykori Tethys területén belül a nagy horizontális kiterjedésű és nagy tömegű Dachsteini Mészkő Formáció képződési viszonyait számos tanulmányból ismerjük (H. ZANKL 1971, A. G. FISCHER 1964, E. FLÜGEL 1973, F. FABRICIUS 1966). Ezekből tudjuk, hogy a formációra jellemző ciklusok az árapály zóna fölötti, a széles árapály övi és a zátonyháttér sekély selfplató környezetek periodikus változásait tükrözik.

Sümeg környékén is nyilván hasonlóan értelmezhetők e formáció képződési körülményei, jóllehet a ciklusok jellegeinek pontosabb tanulmányozására, megfelelő szelvény hiányában, nem volt módunk. Konkrét adatok bizonyítják a platófácies meglétét (Süt-27. és S-31. sz. fúrás, továbbá felszíni minták mikrofácies vizsgálata), de néhány esetben az árapály övi algaszőnyeg fáciest is meg lehetett állapítani.

Jóval pontosabb képet alkothatunk a Dachsteini és Rezi Formáció közötti átmeneti egység képződési körülményeiről, elsősorban a Süt-27. sz. fúrás vizsgálata alapján. A környezeti értékelést a 9. ábrán, a vizsgálati diagramokkal együtt mutatjuk be.

Az átmeneti szakaszban is feltűnő a rétegsor ciklusos jellege, amit a mészkő és a dolomitos mészkő váltakozása képvisel. A mikrofáciesek alapján azt állapítottuk meg, hogy mind a dolomitos, mind a nem dolomitos kőzetfajták a sekélyplató háttér-területén képződtek. Egyes esetekben a do-

---

#### 10. ábra. A Városi-erdő ÉNY-i peremén levő kőfejtő rétegsora és vizsgálati adatai

Rétegszelvény (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. márga, 5. algaszőnyeges szerkezet, 6. kalcit drúza, 7. Brachiopoda, 8. száradási pórusok. — Rétegszám (r.sz.) — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. fosszília, 2. intraklaszt, 3. pellet, 4. ooid, 5. onkoid, 6. szemcséközi pátit, 7. átkristályosodásos pátit, 8. mikropátit, 9. mikrit. — Mikrofossziliák: 1. Spongia, 2. Globochaete, 3. Acicularia, 4. Alga indet., 5. Glomospira, 6. Aulotortus friedli, 7. Nodosaria, 8. Lenticulina, 9. Prondicularia sp., 10. F. woodwardi, 11. Involutina, 12. I. communis, 13. Trocholina, 14. Triasina, 15. Foraminifera indet., 16. Brachiopoda, 17. Mollusca, 18. Echinodermata, 19. Crinoidea, 20. Ostracoda, 21. Echinoidea, 22. koproilit

lomitos szakaszon árapály övi fácies is felismerhető. A földolomit tárgyalásakor részletesen kifejtett megítélés alapján a részleges dolomitosodás jelensége is környezetváltozást, mégpedig periodikus szárazra kerülést valószínűsít. A rövid ideig tartó szárazra kerülés során az előző ciklusban lerakódott mészszipa felső szakaszán megkezdődött a dolomitosodás, de a teljes dolomitosodásig nem jutott el a folyamat. Azt feltételezhetjük tehát, hogy az átmeneti egység kőzetfajtái a típusos Dachsteini Mészknél általában sekélyebb vízi környezetben képződtek és így a szárazra kerülési szakaszok hosszabbak lehettek, mint a Dachsteini Mészknő, de kevésbé hosszúak mint a Földolomit ciklusai esetében.

### A formációk kapcsolata és a környezeti modell

A Sümeg környékén feltárt felső-triász formációk leírása után megkíséreljük a kőzettestek egymással való kapcsolatának tisztázását, majd ennek alapján az egész területre vonatkozó öskörnyezeti modell felvázolását.

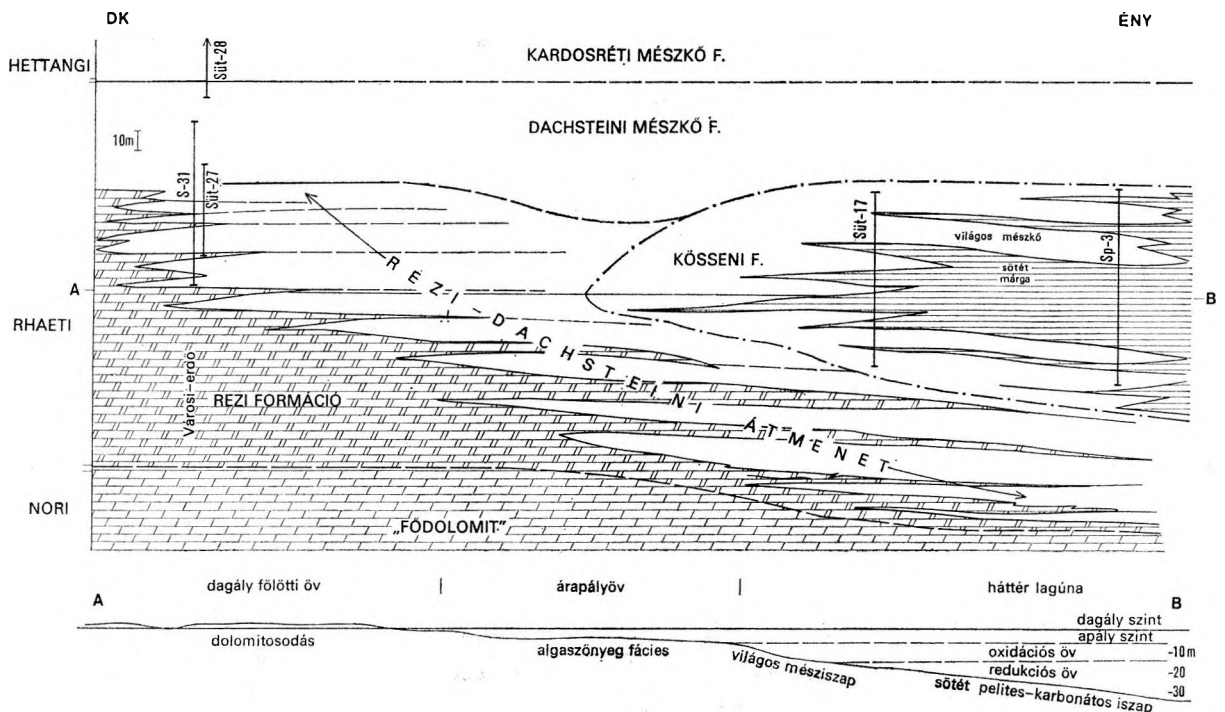
A Földolomit a terület egészén, sőt azon messze túlterjedően is egységes jellegeket mutat, feltűnő helyi változások nem tapasztalhatók. Ez azt jelzi, hogy képződése idején, a karni–nóri során a Tethys-peremen kialakult hatalmas sekélyplató környezethez tartozott a terület, amely szakaszosan szárazra került és ekkor az előző elöntési fázisban lerakódott tengeri mészüledékek korai diagenetikus dolomitosodást szenvedtek.

Sokkal változatosabb a legfelső nóri, illetve rhaeti képződmények fáciesképe. Gyakran kis távolságon belül jelentősen megváltozik a rétegsorok jellege, heteropikus, összefogazódó formációkat ismerünk. Sümegtől D-re (Városi-erdő, Mogyorós-domb) a földolomit felett, az attól jelentősen eltérő jellegű Rezi Dolomit települ, majd nagyobb vastagságú átmeneti szakasszal következik a Dachsteini Mészknő (S-31. és Süt-27. sz. fúrás), amely folyamatosan megy át a liász Kardosréti Mészknőbe (Süt-28. sz. f.). A terület É-i részén a Földolomit közvetlen fedőjét pontosan nem ismerjük, bár az Sp-1. sz. fúrás legalsó részén feltárt mészmárga–meszes dolomit valószínűleg a Földolomitból a Kösseni Formációba való átmenetet tárta fel. Több, mint 100 m vastagságban ismerjük a Kösseni Formációt és átmenetét a Dachsteini Mészknőbe (Süt-17. és Sp-3. sz. fúrás).

A formációk közös vonása a ciklusos felépítés. A mészkő kifejlődésű ciklustagok nagy mértékben hasonlóak a heteropikus formációkban, illetve az átmeneti részeken is. Eltérés elsősorban a márga és dolomit rétegtagok kifejlődésében van.

A rétegsorok térbeli elhelyezkedése, az összefogazódások jellege, a ciklusok értelmezése és a kronokorreláció alapján a 11. ábrán bemutatott formáció-kapcsolatot lehetett rekonstruálni.

A tektonikai megfigyelések alapján tudjuk, hogy a képződmények jelenlegi helyzete nem azonos az egykorival, hiszen a triász után főleg az ausztriai fázisban jelentősebb elmozdulásokkal, pik-



11. ábra. A Sümegeen ismert felső-triász formációk kapcsolatának értelmezése

kelyeződéssel számolhatunk. Megítélésünk szerint azonban a formációk egymáshoz viszonyított térbeli elhelyezkedésének fő vonásai lényegesen nem változtak meg és így a jelenlegi helyzetből levezetett kép (a távolságok abszolút értéke nélküli vázlat) tükrözi az eredeti viszonyokat.

A térbeli helyzet és az egyes formációk környezeti viszonyainak értelmezése alapján a 11. ábrán bemutatott környezeti modellt alakítottuk ki. A terület a karbonátos sekélyplatónak valószínűleg a zátony mögötti része, amely az ábrázolt regresszív fázisban a tenger szintjéből csekély mértékben kiemelkedő szigetsort, az árapályövet és a mélyebb háttér lagúnát foglalja magában. A transzgresszió alkalmával a szárazföldi terület csökkent és a zónák (a mai irányok szerint) D, ill. DK felé migráltak. A rhaeti végén a Dachsteini Mésző általánossá válása kevéssé differenciált morfológiát jelez, megszűnt a mélyebb lagúnarész, a vízszint fölé emelkedés pedig rövid időszakokra korlátozódott, nem eredményezett teljes, legfeljebb részleges dolomitot.

## IRODALOM

- BATHURST R. G. C. 1975: Carbonate sediments and their diagenesis (Developments in Sedimentology 12). — Elsevier Amsterdam—London—New York.
- BOHN P. 1979: A Keszthelyi-hegység regionális földtana. — Geol. Hung. ser. Geol. 19.
- BOSSELLINI A. — ROSSI D. 1974: Triassic carbonate buildups of the Dolomites, northern Italy. — Soc. Econ. Paleont. Miner. Spec. Publ. 18.
- FABRICIUS F. 1966: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bangerisch-Tiroler Kalkalpen. — Intern. Sed. Petr. Ser. 9. Leiden.
- FISCHER A. G. 1964: The Lofer cyclothem of the Alpine Triassic. — Kansas Geol. Surv. Bull. 169.
- FLÜGEL E. 1973: Mikrofazielle Untersuchungen in der Alpine Triassic-Methoden und Probleme. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21.
- FRECH F. 1910: A werfeni rétegek vezérvödrölei és pótlékok a cassiáni és raibli rétegek kagylósmezének, valamint a rhaetiai dachsteini mész és dachsteini (fő) dolomit faunájához. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. Paleont. Függ. II. 6. Budapest.
- HANSHAW B. B. — BACH W. — DEIKE R. 1971: A geochemical hypothesis for dolomitization by ground water. — Econ. Geol. 66.
- KUTASSY E. 1940: Adatok a Déli- és Északi-Bakony triász- és krétakori lerakódásainak ismeretéhez. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről.
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. Budapest.
- NOSZKY J. 1958: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- TOLLMANN A. 1976: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. — Wien.
- ULRICH M. 1973: Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21.
- VENKATACHALA B. S. — GÓCZÁN F. 1964: The Spora-Pollen Flora of the Hungarian „Kössen Facies”. — Acta Geol. 8.
- VÉGH S. 1961: A Bakony-hegység kösszeni rétegei. — Földt. Közl. (91) 3.
- VÉGH S. 1964: A Déli-Bakony raeti képződményeinek földtana. — Geol. Hung. ser. Geol. 14.
- WILSON I. L. 1975: Carbonate facies in Geologie History. — Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- ZANKL H. 1967: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den Nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rundschau 56.
- ZANKL H. 1971: Upper Triassic carbonate facies in the Northern Limestone Alps. — In: MÜLLER G. (Ed.): Sedimentology of Parts of Central Europe. Frankfurt/M.

A Sümeg környékén feltárt jura képződmények rétegsorának pontosabb vizsgálata, az őskörnyezeti viszonyok és a szerkezetalakulás elemzése a dunántúli–középhegységi öv jura időszakai fejlődéstörténetének vizsgálatához fontos adalékot jelent. A Bakony vonulatában DNy felé haladva utoljára Úrkútnál, tehát Sümegtől 30 km-re bukkannak felszínre jura rétegek, a mélyfúrásokat tekintve pedig utoljára a devecesteri Dv-3. sz. fúrásból van adat és ez is csak a legfelső jurára vonatkozik. Sümegtől DNy-ra, az Észak-Zalai-medencében, a szénhidrogén-kutató fúrások szerint (Nagytilaj, Misefa, Botfa, Nagylengyel, Szilvág) a jura rétegsor a sümegihez nagymértékben hasonló kifejlődésű (CSONGRÁDINÉ et al. 1969; BÉRCZINÉ MAKK A. 1980).

A sümegi magas rögön elvégezhető megfigyelések tehát jelentős nagyságú területen a pontos rétegtani besorolás és a fáciesértelmezés alapját jelentik.

A rétegtani viszonyok tisztázása és a fáciesértelmezés mellett fontos megoldandó probléma volt a jura során képződött és kitöltődött repedésrendszerek feltárása, a kitöltések vizsgálata és képződésük folyamatának értelmezése.

#### Megismeréstörténet

F. S. BEUDANT (1825), aki magyarországi utazásai során Sümeget is érintette, jura mészkövet említ a területről, de leírásából kitűnik, hogy a felső-kréta rudistás mészkövet sorolta a jurába. Az első helytálló adatok BÖCKH JÁNOS-tól származnak, aki 1875-ben szerkesztett 1:144 000 méretarányú. D.9. jelű földtani térképén liász és titon képződményeket ábrázolt Sümeg környékén.

Az első részletesebb leírás a LÓCZY L. (1913) által szerkesztett Balaton-monográfiában található, melynek a sümegi jurával foglalkozó fejezetét VADÁSZ E. készítette. A közzétanti jellegek és a fauna vizsgálata alapján VADÁSZ E. csak a liász jelenlétét erősítette meg és cáfolta BÖCKH J. véleményét a titon képződmények előfordulásáról. A következő rétegsort állapította meg: 1. alsó-liász dachsteini típusú, 2. crinoideás és brachiopodás mészkő, 3. felső-liász márga. A leírásból kitűnik, hogy az utóbbi megjelölés a mogyorós-dombi radiolaritra és a tűzköves „biancone” mészkőre vonatkozik. Megjegyzi még, hogy a liász rétegsor hézagosnak látszik ugyan, „... de a helyszíni részletes vizsgálat bizonyára kihozza itt is a teljes sorozatot...”.

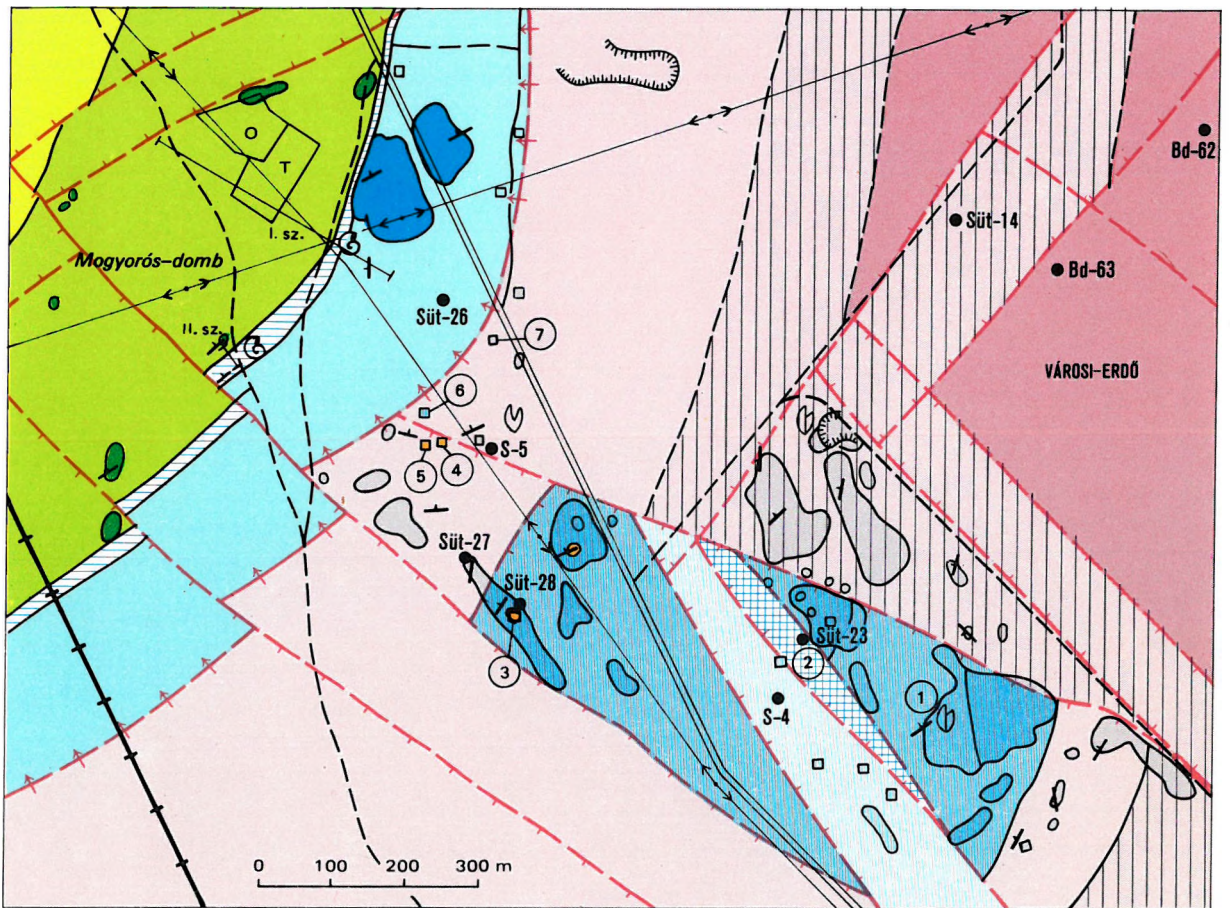
Lényeges változást hozott a sümegi jura tagolásában IFJ. NOSZKY J.-nek az 1940-es években megkezdett térképező munkája. 1953-ban közreadott rövid jelentésében mai megítélésünk szerint is helyesen sorolta be a mogyorós-dombi rétegsort: „... a régebben felső-liásznak tartott rétegsorról kitűnt, hogy abban a felső-dogbertől az alsó-krétaig bezárólag több szint van jelen. Az alsó-liász hús-vörös rétegeire nagy rétegtani hiánnyal, diszkordánsan települ a malm—dogger szürke radiolariás, mangános, kovás márga, majd az aspidocerasos malm és a mélyebb és magasabb titon tagok”.

Az 1957-ben végzett újabb térkép-felvételeiről beszámoló kéziratban jelentősen tovább finomította a rétegtani felosztást. A következő közzétípusokról, illetve térképezési egységekről tett említést:

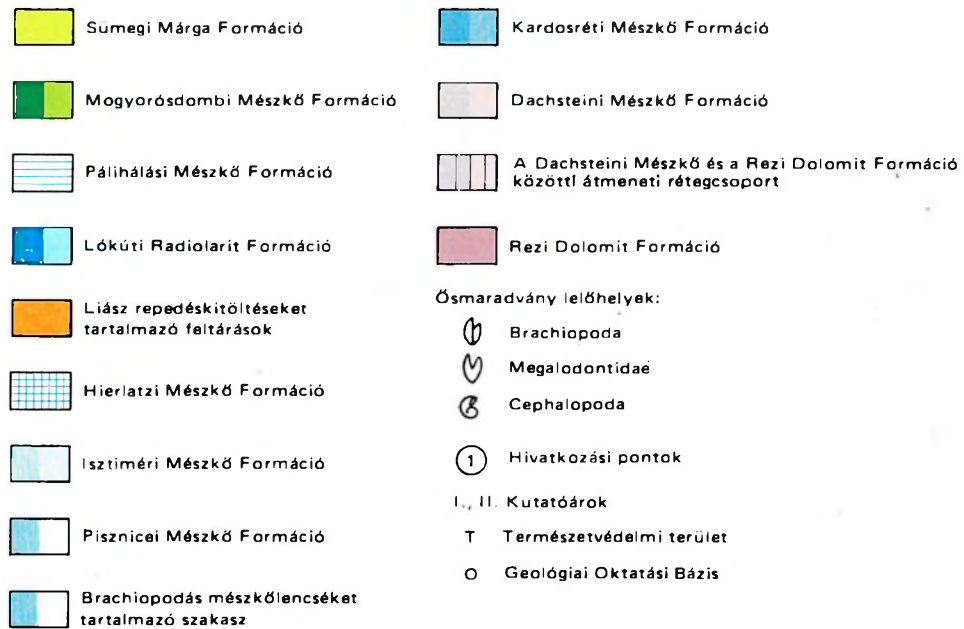
1. dachsteini típusú alsó-liász mészkő,
2. liász brachiopodás mészkő,
3. liász kovagömbös mészkő,
4. liász szürkésfehér mészkő, tűzkő lencsékkel,
5. „hierlatz” jellegű crinoideás—brachiopodás liász mészkő,
6. középső-liász hús-vörös ammonitás mészkő,
7. dogger, szürke, meszes márga,
8. dogger radiolariás, tűzkőbetelepüléssel meszmárga, felső részén sötétszürke tűzkővel,
9. kimmeridgei mészkő,
10. titon, vörös gumós mészkő
11. magasabb titon sárga gumós mészkő, lemezes, tűzköves mészkő.

A Mezozoos Konferencián ismertetett összefoglaló dolgozatában IFJ. NOSZKY J. (1961) a sümegi rétegsort illusztráló rétegsorban hettangi, színemuri, bath, kallovi, oxfordi, kimmeridgei és titon képződményeket ábrázolt. A fáciesdiagramon a hettangitól az alsó-pliensbachig rövid üledékhézagokkal megszakított sekélytengeri üledékképződést, majd a bath—kallovi—oxfordi idejére 1200 m-nél nagyobb tengermélységet tüntetett fel. A kimmeridgei—titon emeleteket ismét sekélytengeri viszonyokkal jellemezte.

FÜLÖP J. (1964) a bakonyi alsó-kréta képződményekkel foglalkozó monográfiájában a biancone kifejlődésű felső-jura képződményeket tárgyalta. A mogyorós-dombi alapszelvény vizsgálata alapján állást foglalt a jura—kréta határ kérdésében.



12. ábra. A Mogorós-domb és a Városi-erdő triász, jura alsó-kréta képződményei





KONDA J. (1970) a liász képződményeket vizsgálta részletesebben. A Sümegi-erdő (= Városi-erdő) ÉNy-i részén a dachsteini mészkőből folyamatosan kifejlődő dachsteini típusú liász mészkő és szürke tűzköves mészkő rétegsort említett.

A Mogyorós-domb DK-i részén a dachsteini mészkő denudációs felszínére települő sárgászörös crinoideás — brachiopodás, illetve ennek fedőjében crinoideás — brachiopodás — ammoniteses mészkövet figyelt meg. A rétegek korát felső-szinémurinak, illetve pliensbachinak valószínűsítette. Ugyan ilyen korúnak tartja a Mogyorós-domb északabbi részén, a dachsteini jellegű mészkő felszínén és repedéseiben megfigyelhető kőzetféséseket is.

### Elterjedés, település, tagolás

A jura képződmények felszíni elterjedése a Mogyorós-domb és a Városi-erdő ÉNy-i peremének kb. 1 km<sup>2</sup>-es területére korlátozódik (3. és 12. ábra). Jelentősen kibővítették az ismereteket a mélyfúrások, amelyek segítségével malm rétegsort ismertünk meg Sümeg belterületén a település alatt, sőt a legutóbbi évek bauxitkutató fúrásai liász képződményeket tártak fel a felső-kréta képződmények fekvőjében a Rendeki-hegyen.

A jura képződmények települési helyzete változatos. Ismerünk a triász Dachsteini Mészkőből folyamatosan, a kőzettani jellegek viszonylag csekély változásával kifejlődő alsó-jura rétegsort a Városi-erdőben és a Mogyorós-domb egy részén. Ugyanezen a területen, az említett feltárások közvetlen közelében viszont a felső-triász, máshol az alsó-liász mészkő felszínére alsó — középső-liász rétegek települnek, míg a Vár-hegy lábánál és a sümegi mészműnél mélyített fúrásokban malm települ a felső-triász.

A jura — kréta átmenet minden eddig ismert esetben folyamatos, a kronosztratigráfiai határ a Mogyorósdombi Mészkő Formáció (biancone) belül húzható meg.

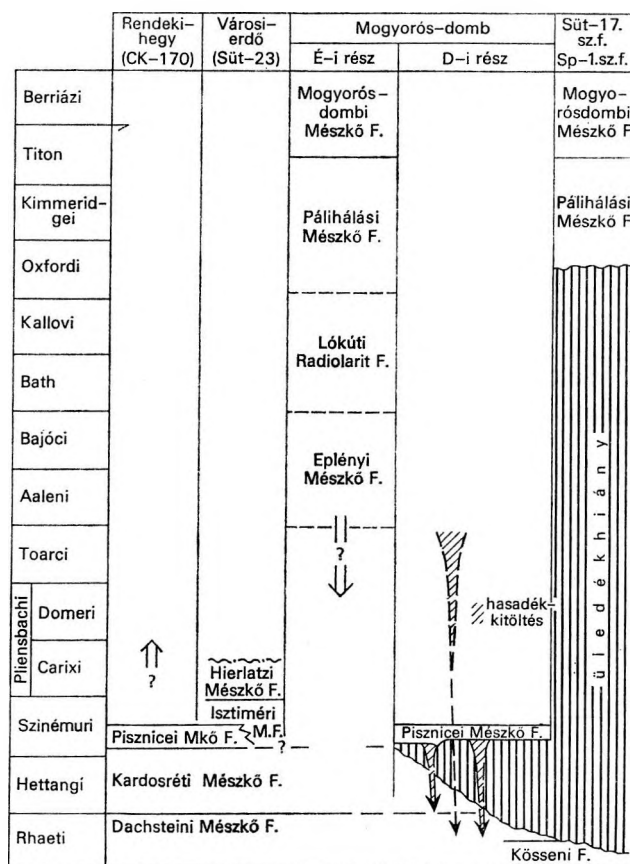
A későbbi lepusztulások miatt a jelenlegi fedő sokféle képződmény lehet (felső-kréta, pannóniai, quarter).

A jura képződmények a kőzettani jellegek alapján jól tagolhatók, de a leírásnál komoly problémát jelent, hogy a Dunántúli-középhegység jura időszaki képződményeinek litosztratigráfiai tagolása nem lezárt. Így olyan nevek használatára is kényszerültünk, amelyek bevezetésére még hivatalos javaslat nem történt.

A liász formációk térbeli kapcsolata több esetben elsősorban feltárási nehézségek miatt egyértelműen nem állapítható meg. Bizonyos, hogy Sümeg környékén is, akárcsak a dunántúli-középhegységi övben általában, folyamatos és hézagos rétegsorokkal számolhatunk, melyek eredeti kapcsolatát az egykori tengerfenék morfológiai viszonyai határozták meg. Az egységek jelenlegi térbeli kapcsolatát azonban jelentős részben a későbbi szerkezetalakulás befolyásolja, erősen nehezítve a rétegtani sorrend megállapítását és az ősföldrajzi rekonstrukciót.

A jura formációk rétegtani helyzetét, kapcsolatait a 13. ábrán mutatjuk be.

A folyamatos rétegsorú területrészekben a triász Dachsteini Mészkőből fokozatosan fejlődik ki a Bakonyban általánosan ismert Kardosréti Mészkő Formáció („dachsteini típusú mészkő”). Erre települ a Rendeki-hegy fúrásaiban feltárt vörös mészkő (Pisznicei Mészkő Formáció), majd a Városi-erdő peremén felszínre bukkanó szürke tűzköves mészkő (Isztiméri Mészkő Formáció). E felett 30 — 40 m vastagságban a rózsaszínű crinoideás — posidonias mészkő egység (Hierlatzi Mészkő Formáció) következik. Folyamatos kifejlődésű középső-liász rétegsort nem sikerült hiánytalanul feltárnunk. A bakonyi analógiák alapján feltehetően vörös, afanerites, mészsizaprogös, crinoideás mészkő képződött. Felső-liász kép-



13. ábra. A Sümegi jura formációk rétegtani helyzete és kapcsolataik

zöldményt csak repedéskitöltésként ismerünk. A Mogyorós-dombon fúrással feltárt szürke bositrás mészmárga, kovás mészkő (Eplényi Mészkő Formáció) az alsó- és középső-doggerbe sorolható. A Dunántúli-középhegység egyéb szelvényeihez viszonyítva, a nagy vastagságú radiolarit (Lóki Radiolarit Formáció) pedig feltehetően kitölti a felső-dogger egészét, esetleg az oxfordi emeletbe is átnyúlik. Felette a Mogyorós-dombon feltárt szelvényekben kis vastagságban szürkésfehér, az oxfordiba sorolható mészmárga, majd a kimmeridgei—alsó-titon vörös, gumós cephalopodás mészkő (Pálhálási Mészkő Formáció) következik és a fehér tűzköves mészkőrétegekből álló Mogyorósdombi Mészkő Formáció alsó szakasza zárja a jura rétegsort. A formáció felső szakasza már az alsó-krétába sorolható.

A hézagos rétegsorokban (Mogyorós-domb) a Kardosréti Mészkőre, illetve a Dachsteini Mészkőre diszkordánsan települ a Pisznicei Mészkő Formáció. Gyakoriak a liász kőzetekkel kitöltött repedések. A Sümeg belterületén mélyült fúrásokban (Sp-1., Süt-17. sz. fúrás) a jura rétegsor, alaphreccsa után, a kimmeridgei Pálhálási Mészkő Formációval indul.

#### Kardosréti Mészkő Formáció

Felszíni előfordulásai a terület D-i részén, a Mogyorós-dombon és a Városi-erdőben ismertek. Pontosabb települési viszonyokat azonban ezekből a kis kiterjedésű kibúváskból, elsősorban az intenzív tektonizáltság miatt, nem lehetett egyértelműen megállapítani. A részletesebb vizsgálatra is alkalmas alapszelvényt ezért a Mogyorós-dombon telepített Süt-28. sz. mélyfúrással tártuk fel.

Az utóbbi években (1975 után) a Sümegetől K-re húzódó hegyvonulaton bauxitkutató fúrások tárták fel a formáció egyes szakaszait, sőt néhány esetben, fiatalabb liász képződményekkel fedetten, teljes rétegsorát.

#### Helyi típusszelvény: Süt-28. sz. fúrás

A Süt-28. sz. fúrás a Mogyorós-domb DNy-i oldalán mélyült (helyét a 12. ábra mutatja). A fúrás által feltárt Kardosréti Mészkő rétegsor közel teljesnek tekinthető, hiszen a fiatalabb liász fedő képződmények denudációs foszlányai a fúrás helyétől alig 10 m távolságban a felszínen nyomozhatók, a feltárt szelvény legalsó része pedig már a Dachsteini Formációt képviseli. A dőlés a magmintákon nehezen állapítható meg, a rétegfelszínnek hiánya miatt. A szerkezeti, szöveti orientáció alapján  $60^\circ$ – $80^\circ$  közötti dőlés valószínű. Ennek alapján a formációnak a fúrásban feltárt valódi vastagsága mintegy 70 m-nek adódik.

A szelvény rétegszlopát, vizsgálati adatait, valamint az értelmező diagramot a 14. ábra mutatja be. A rétegsor folyamatos tanulmányozását zavarják a nagy vastagságban harántolt, liász kőzetanyaggal kitöltött repedések, amelyek részletes tárgyalására visszatérünk.

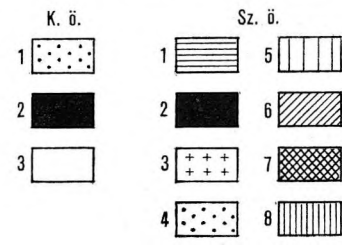
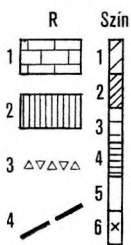
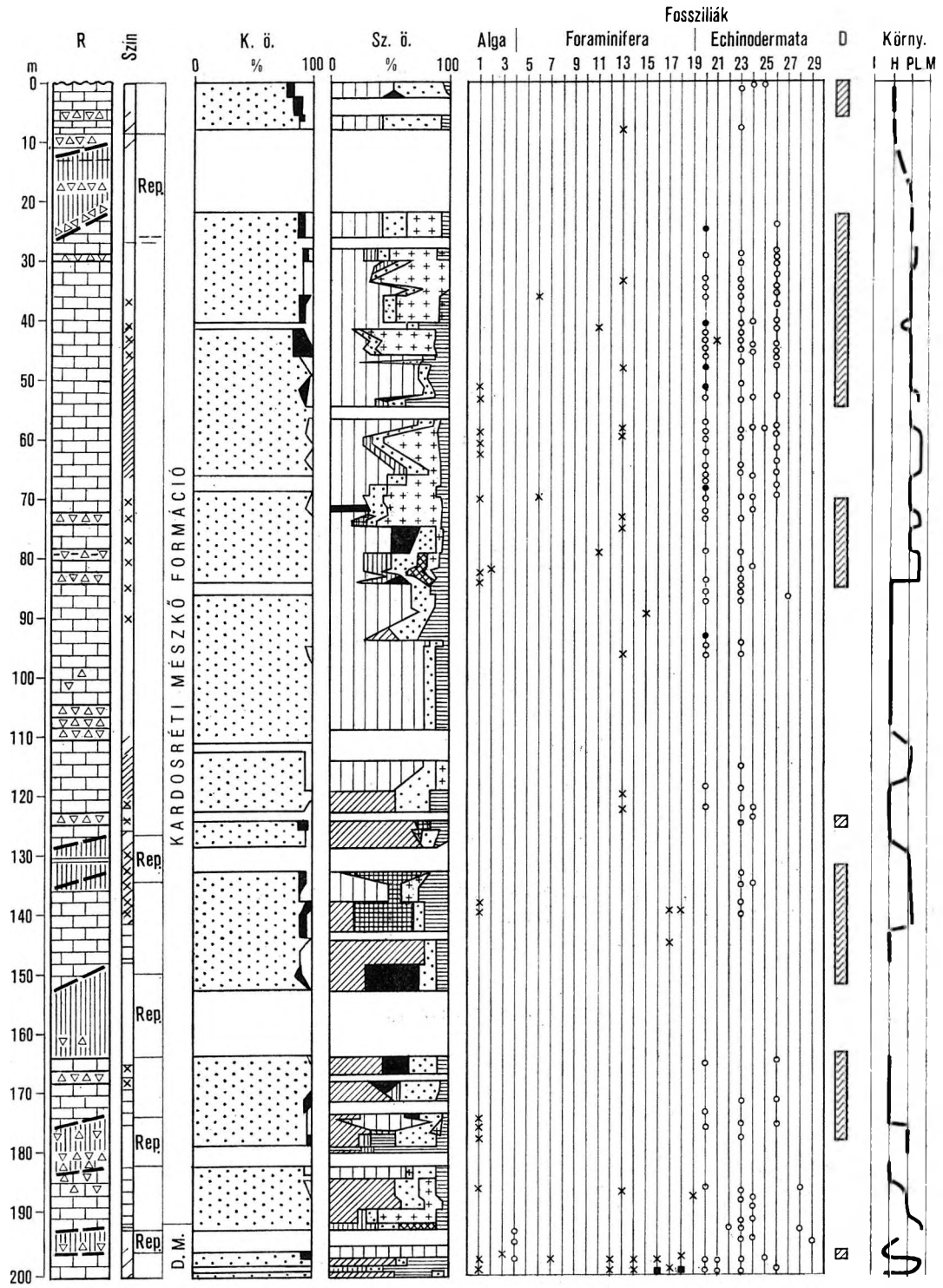
A Dachsteini és a Kardosréti Formáció közötti átmenet folyamatos. A fekü formáció jellegi felfelé fokozatosan tűnnek el és fokozatosan jelennek meg a Kardosréti Mészkőre jellemző sajátosságok. Ezt az átmeneti szakaszt (196,5–191,0 m) még a Dachsteini Formációhoz soroltuk.

A formációhatárnál jelentősen megváltozik a kőzet szövete és fosszília-együttese. A határ alatt a biopelpátit, intrapelpátit (grainstone) szövet jellemző és a mikrolemezes szerkezet is előfordul (algaszőnyeg?). A mikrofosszília-együttes is a Dachsteini Formációra jellemző képet mutatja: jelentős mennyiségben található a *Triasina hantkeni* faj példányai, néhány egyeddel az *Aulotortus friedli*, *Permodiscus pragsoides*, továbbá a *Trocholina* és *Involutina*-félék. A határ közvetlen közelében, az átmeneti szakaszon, a Foraminiferák száma jelentősen csökken, az említett alakok kimaradnak és csupán néhány *Glomospirella*, *Merndrospira*, *Lenticulina* észlelhető. Az egyéb fosszíliaelemek közül a *zöldalga*, *Mollusca*, *Ostracoda* és *Crinoidea*, továbbá *koprolit* maradványok említhetők. A formációhatár felett a makroszkópos jellegek csekély, de észlelhető mértékben megváltoznak. Szabad szemmel is látható például a formációra jellemző onkoidos szövet megjelenése, a finomkristályos szövet afaneritesbe megy át és a színárnyalat is, bár nem közvetlenül a határnál, megváltozik. A mikrofácies megváltozása karakterisztikusabb. A szövet mikrit, illetve mikropátit alapanyagú lesz. A fosszíliaelemek mennyisége jelentősen lecsökken (30–50%-ról 3–5%-ra). Foraminiferák csak egészen ritkán figyelhetők meg.

#### 14. ábra. A Süt-28. sz. fúrás rétegszlopa és vizsgálatának eredményei

Rétegszlop (R): 1. mészkő, 2. repedéskitöltés, 3. breccsa, 4. törési sík. — Szín: 1. sárga, 2. barna, 3. világosszürke, 4. sötétszürke, 5. fehér, 6. rózsaszínfoltos. — Rep.: repedéskitöltés szakasz. — D. M.: Dachsteini Mészkő. — Kőzetösszetétel (K.ö.): 1. kalcit, 2. dolomit, 3. oldhatatlan maradék. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. fosszília, 2. dolopátit, 3. onkoid, 4. pellet, 5. mikrit, 6. mikropátit, 7. intraklaszt, 8. pát, 9. átkristályosodott pát. — Fossziliák: 1. Globochaete, 2. Aeliosaccus, 3. Acicularia, 4. Alga indet., 5. Ammodiscus, 6. Glomospira sp., 7. Aulotortus friedli, 8. Textularia, 9. Ophthalmidium, 10. Nodosariidae, 11. Dentalina, 12. Lenticulina, 13. Frondicularia sp., 14. Fr. woodwardi, 15. Permodiscus pragsoides, 16. Involutina, 17. Trocholina, 18. Triasina, 19. Foram. indet., 20. Spongia, 21. korall, 22. Brachiopoda, 23. Mollusca, 24. Gastropoda, 25. Echinoidea, 26. Crinoidea, 27. Holothuroidea, 28. Favreina, 29. koprolit. — D korai diagenézis során részleges dolomitosodás. — Képződési környezet (Körny.): I árapályöv, H háttér lagúna, Pl sekély plató, M mozgó homok





- × 1- 5db/csisz.
- 5-10db/csisz.
- sok
- o kevés

A vizsgált szelvényben a Kardosréti Mészke három, makroszkóposan is elkülöníthető szakaszra osztható:

1. A legalsó szakasz (191,6–165,0 m) makroszkópos jellegeiben még meglehetősen közel áll a Dachsteini Mészkehez. Színe világosszürke, ritkábban sárgásszürke, gyéren világosabb árnyalatú foltokkal. Leggyakrabban afanerites, ritkábban finomkristályos. Rétegződés nem látszik. Szórványosan kalcitpettyes és egyes szintekben apró onkoid szemcséket is tartalmaz. Kis mennyiségben *Brachiopodák* is megfigyelhetők.

A jellemző szövet pelmikropátit, de az onkomikrit (illetve mikropátit) típus is előfordul. Egyes szakaszokon részleges dolomitoidosodás (dolopátitoidosodás) is megfigyelhető (X. tábla 5.). A nem fekális eredetű peloid szemcsék mennyisége 10–30% között változik. A fosszília elemek közül a vékony falú *Ostracoda* teknők, *Mollusca* és *Crinoidea* váztröredékek, *Globochaeték* és a szakasz felsőbb részén *Spongia* tűk említhetők. A *Foraminiferák* mennyisége rendkívül csekély.

2. A következő szakasz (165,0–84,4 m) elsősorban színében különbözik az előzőtől. A sárgás, barnás színárnyalat válik jellemzővé, lilás, vöröses foltokkal, pettyekkel. Egyes esetekben a vörös elszíneződés, az ezen a szakaszon szórványosan jelentkező mikroonkoid szemcsékhez kapcsolódik. Gyéren *Brachiopodák* és *Gastropodák* is megfigyelhetők.

A jellemző szövet itt is a pelmikropátit. A szakasz alsó részén foltosan dolomitoidosodott az alapanyag (IX. tábla 2.). A pellet szemcsék mennyisége 10–35% közötti, a fosszília szemcséé 5–10%. A mikrofosszília-együttes az előző szakaszhoz hasonló.

3. A felső szakaszon (84,4–0,0 m) a kőzet színe az előző szakaséhoz hasonló, de még gyakoribb a halványvörös foltosság, amely helyenként az egész kőzetnek rózsaszínes árnyalatot ad.

Makroszkóposan is feltűnő a mikroonkoid szemcsék gyakorisága, a mikroszkópos vizsgálat szerint mennyiségük 40–50%. Az onkoid szemcsék mérete általában 0,2–2,0 mm közötti, megfigyelhetők olyan összetett szemcsék is, amelyek mérete a 0,5 cm-t is eléri. Az onkoidok magját általában egy-egy bioklaszt (*Gastropoda*, *Bivalvia*, *Ostracoda*, *Crinoidea*, *Spongia* tű), de néha egyéb szemcsék (pellet, intraklaszt) képezik (VIII. tábla). A szövet onkomikropátit, helyenként kötőanyag-pát is jelentkezik, egyes szintekben pedig az alapanyag dolomitoidosodott és az eredeti szöveti elemek elmosódnak (IX. tábla 1, 3, 6.). A pellet szemcsék mennyisége is viszonylag jelentős (5–15%), az onkoid szemcsékre zárt maradványokon kívüli fosszília elemek mennyisége az 5%-ot ritkán haladja meg. A fosszília-együttes az előzőekben leírt szakaszokéhoz hasonló. A *Spongia* tűk helyenként jelentősen feldúsulnak (IX. tábla 7., 8.).

A rétegsor vizsgálata a Kardosréti Mészke Formációt jellemző bélyegek fokozatos megjelenését mutatta ki. Így Sümegen is, akárcsak a Bakony számos szelvényében (IFJ. NOSZKY J. 1961, GÉCZY B. 1961) a Dachsteini és a Kardosréti Formáció között üledékfolytonosság állapítható meg.

A folyamatosság ellenére a két formáció jól elkülöníthető, nem csupán a mikroszkópos szöveti és paleontológiai, hanem a szabad szemmel is felismerhető szöveti és szerkezeti jellegek alapján is. Lényeges különbséget jelent az, hogy a Dachsteini Mészke általában jellemző „lofer”-ciklusok a Kardosréti Mészkeben nem észlelhetők.

### Egyéb feltárások

A Mogyorós-domb DNy-i részén, a típusszelvényt szolgáltató fúrás közelében viszonylag jelentős nagyságú területen bukkannak felszínre a formáció rétegei (12. ábra). A kibúvásokban megfigyelhető kőzetkifejlődés a típusrétegsor felsőbb szakaszával mutat hasonlóságot (onkomikropátit, illetve onkopelátit szövet). A rendkívüli szerkezeti bonyolultságot jelzi, hogy egészen szűk környezetben egymás mellett találjuk a Dachsteini és a Kardosréti Mészke kibúvásait.

A Városi-erdő Ny-i részén levő erdőirtáson 270°/60° délssel, a Dachsteini Mészke feletti helyzetben bukkannak elő a Kardosréti Mészke rétegei. A dőlés alapján számolva, a feltárt rétegsor valódi vastagsága mintegy 100 m lenne. Feltételezhető azonban tektonikus ismétlődés is, annál is inkább, mert a mikrofácies vizsgálat alapján a nagy vastagságúnak látszó szelvény egésze a helyi típusrétegsorban kimutatott szakaszok közül az alsó kettővel azonosítható. Természetesen a fácies-változás sem zárható ki. A kőzet világosszürke, szürkésfehér színű finomkristályos, vastagpados. Szórványosan *Gastropodákat*, *Brachiopodákat* tartalmaz. A szövet pelmikropátit, 5–25% peloid és kis mennyiségű fosszíliaival (3–15%).

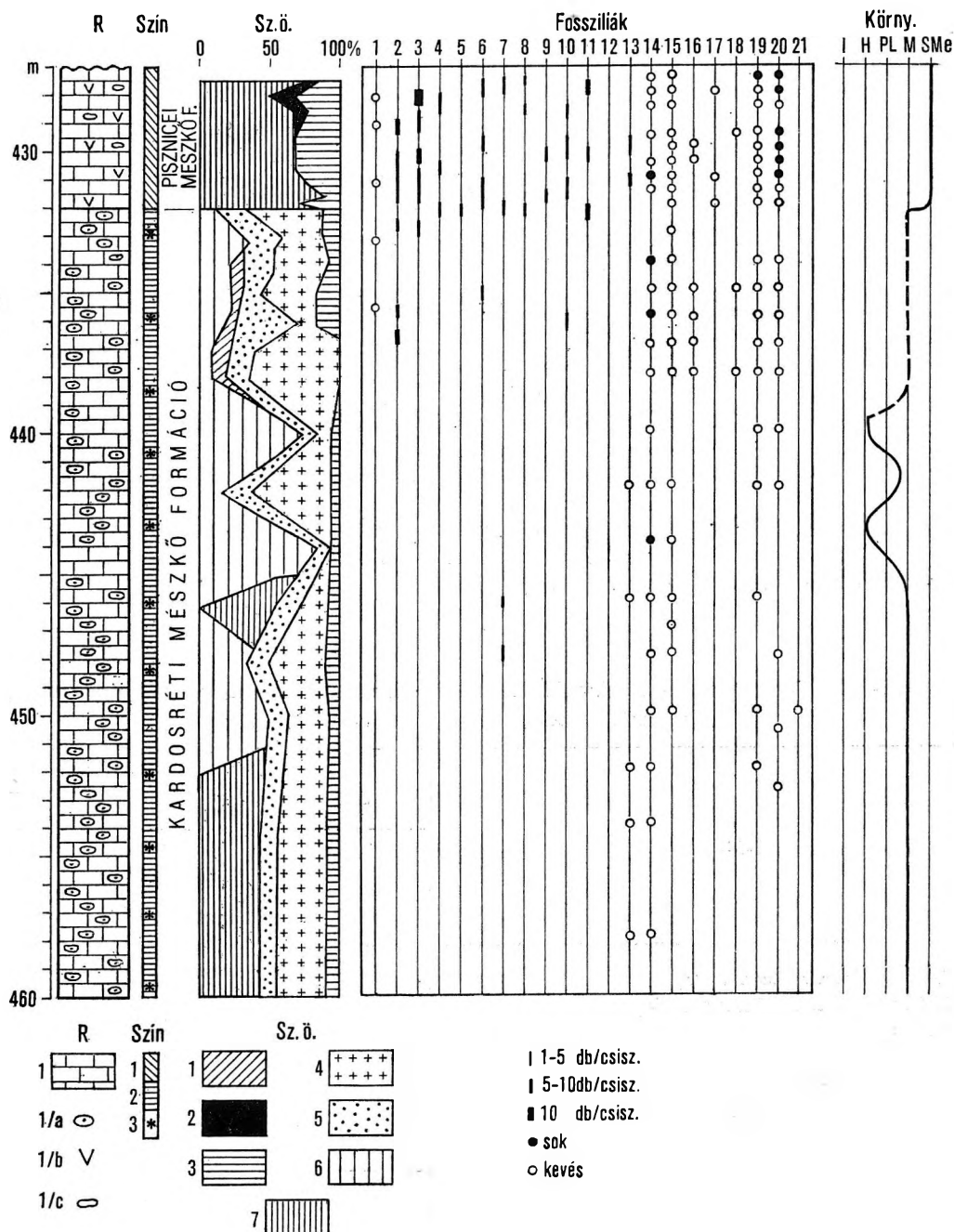
Szórványosan mikroonkoid szemcsék is megfigyelhetők. A fosszília elemek közül az *Ostracoda* teknők, *Crinoidea*, *Globochaete* maradványok és *Spongia* tűk említhetők az alárendelt mennyiségű *Foraminiferákon* kívül.

Az irtás ÉNy-i oldalán előbukkanó, kőzetalkotó mennyiségű *Brachiopoda* teknőt tartalmazó padok (IFJ. NOSZKY J. külön egységként térképezte és írta le) az ismertett szelvény legfelső részét képezik (12. ábra 1. pont). Az innen előkerült, kronosztratigráfiailag is értékelhető fauna (1. táblázat) tehát a formáció közepes szakaszának korára utalhat.

A szelvény dőlésirányú folytatásába eső területen, azaz a Városi-erdő ÉNy-i sarkánál a kőzet tektonikusan erősen igénybevett, így folyamatos rétegsor nem rögzíthető. Az erről a részből származó minták pelmikrit, onkopelmikrit szövetűek és így valószínűleg a formáció felsőbb részét képviselik.

A formáció legfelső részét tárta fel néhány bauxitkutató fúrás a Rendeki-hegyen (Ck-170., 171., 173. sz. f.). Ezek közül részletesebben a Ck-170. sz. fúrást vizsgáltuk meg, amely a formációt 26 m vastagságban harántolta. A rétegoszlopot és vizsgálati eredményeket összegező diagramokat a 15. ábra mutatja.

A feltárt szakaszon a kőzet világosszürke, barnásszürke mészkő, apró vöröses foltokkal. Afanerites, finomkristályos alapanyagú. Szabad szemmel is látható, hogy uralkodóan néhány mm átmérőjű



15. ábra. A Ck-170. sz. fúrás jura képződményeket feltárt szakaszának rétegsora és vizsgálatának eredményei  
 Rétegoszlop (R): 1. mészkő: 1/a. onkoidos, 1/b. crinoideás, 1/c. iszaprogős. — Szín: 1. vörös, 2. világosszürke, 3. rózsaszínfoltos. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. pátit, 2. intraklaszt, 3. fosszília, 4. onkoid, 5. pellet, 6. mikropátit, 7. mikrit. — Fossziliák 1. Globochaete, 2. Nodosaria, 3. Ophthalmidium sp., 4. Dentalina sp., 5. Bigenerina sp., 6. Lenticulina sp., 7. Marginulina sp., 8. Frondicularia woodwardi, 9. Fr. sp., 10. Involutina sp., 11. I. liassica, 12. Trocholina turris, 13. Spirillina sp., 14. Spongia, 15. Mollusca, 16. Gastropoda, 17. Ammonites, 18. Echinoidea, 19. Crinoidea, 20. Ostracoda, 21. Favreina. — Képződési környezet (Körny.): I árapályöv, H háttérlagúna, PL plató, M mozgó mészhomok, SMe sekély medence

mikroonkoid szemecskékből épül fel. Szórványosan *Crinoidea* töredékek, apró *Gastropodák* és *Brachiopodák* is megfigyelhetők. A formáció legfelső részén vékony szakaszokon a kőzet színe rózsaszínes, barnás árnyalatúvá válik és a *Crinoidea* vázelemek mennyisége megnő. Ezek átmeneti jellegek a fedő, vörös színű liász mészkő (Pisznicei Mészkő Formáció) felé.

A kőzetszövet onkomikropátit, onkopelmikropátit. Az onkoid szemcsék mennyisége 10–65% között változik. A szöveti összetétel igen jó egyezést mutat a Süt-28. sz. fúrás felső szakaszával (14. ábra). Ugyanez mondható el a fossziliák mennyiségére és minőségére nézve is. Lényegesnek látszó és a Süt-28. sz. fúrásban nem tapasztalt jelenség, hogy a formáció legfelső 4 m-es szakaszán olyan onkoidosan bekérgezett bentosz *Foraminiferák* lépnek fel, amelyek azután a fedő formációban válnak igazán jellemzővé. [*Involutina liassica* (JONES), *Ophthalmidium* sp. (VIII. tábla 4.)].

Ez a tény és az említett színváltozás is arra utal, hogy a két formáció között az átmenet — legálábbis ezen a területen — folyamatos, a jelentősen eltérő kőzetjellegek kialakulásának oka a viszonylag gyors fáciesváltozásban kereshető.

### Kronosztratigráfia

A Kardosréti Formáció pontosabb korbesorolásánál viszonylag kevés adatra támaszkodhatunk. A legértékesebb információt a *Brachiopodák* szolgáltatják. A Városi-erdő irtásán található (12. ábra 1. pont) *Brachiopodákat* tömegesen tartalmazó kőzetből, amely valószínűleg a formáció középső szakaszát képviseli, Vörös A. a 2. táblázaton feltüntetett alakokat határozta meg. A fajlétők alapján a brachiopodás réteg, illetve lencse kora a hettangi—szinémuri határ közelében állapítható meg.

A Sümegtől K-re húzódó hegyvonulaton mélyített fúrásokban (Ck-170., 173. sz.) talált szórványos *Brachiopoda* faunából VÍGH G. *Lobophyres ovatissimaeformis* (BÖCKH) fajt határozott meg, ami ugyancsak az alsó-liász besorolást támasztja alá.

Minthogy a Kardosréti Mészkő alsó határánál eltűnnek a felső-triászra jellemzőnek tartott Foraminiferák (*Triasina hantkeni* MAJZON, *Aulotortus friedeli* KRISTAN), bizonyítottan tekinthető, hogy a Kardosréti Mészkő alsóbb szakasza a hettangi emelet egészét kitölti, de nem nyúlik le a triászba. A brachiopodás réteg fölötti, nagymértékben onkoidos kifejlődésű felsőbb szakasz viszont valószínűleg a szinémuriba is átmege. A Városi-erdő DNY-i peremén kibukkanó, a Süt-23. sz. fúrásban feltárt szürke tűzköves mészkőrétegek a szórványos *Brachiopoda* fauna és a bakonyi analógiák alapján a felső-szinémuriba sorolhatók. Így Sümegen a Kardosréti Formáció képződésének tartamát a hettangi—alsó-szinémuri idejére rögzíthetjük.

2. táblázat

### A Városi-erdő ÉNy-i részén, a Kardosréti Mészkő Formáció kibúvásában gyűjtött *Brachiopodák*

Elterjedési adatok ALMERAS (1964) és GAETANI (1970) alapján

Fajok	Rhaeti	Hettangi	Szinémuri		Pliensbachi	
			A.	F.	A.	F.
		planorbis liasicus angulata	bucándi semicosatum	obtusum oxynotum rariosatum	jamesoni iber	margaritatus spinatum
<i>Cuneirhynchia? latesinuosa</i> (TRAUTH) (5)		---				
<i>Calcirhynchia? rectemarginata</i> (VECCHIA) (23)		---				
„ <i>Rhynchonella</i> ” sp. (11)						
<i>Cadomella</i> sp. (1)						
<i>Spiriferina</i> cf. <i>alpina</i> OPPEL (1)						
<i>Spiriferina</i> cf. <i>darwini</i> GEMMELLARO (2)						
<i>Spiriferina</i> spp. (3)						
<i>Rhaetina gregaria</i> (SUESS) (5)	---					
<i>Rhaetina?</i> sp., aff. <i>gregaria</i> (SUESS) (9)	---					
„ <i>Terebratula</i> ” sp., aff. <i>sphenoidalis</i> MENEGBINI (1)						
<i>Zeilleria perforata</i> (PIETTE) (33)						
<i>Zeilleria waehneri</i> (GEMMELLARO) (2)						
„ <i>Waldheimia</i> ” cf. <i>ewaldi</i> (OPPEL) (1)						
„ <i>Waldheimia</i> ” spp. (9)						

(5) = darabszám

A Kardosréti Mészki képződési környezete a felső-triász formációkéhoz hasonlóan a Tethys self-terület karbonátos platója volt. A képződmények uralkodó része a plató mozgó homok zónájában, illetve ennek védett háttérében ülepedett le.

A Süt-28. sz. és a Ck-170. sz. fúrás rétegsorának elemzésével a képződési viszonyokat és azok változásait a formáció egészen végig lehetett követni (14., 15. ábra). A Dachsteini Mészki Formációnak a Süt-28. sz. fúrásban feltárt legfelső része platóperemi mozgó homok és lagúna fáciesű. Az átmeneti szakaszon az erősen átmosott (iszapmentes) és koptatott platóhomok üledék ismét intenzív vízmozgást jelez. Ezután jelenik meg a Kardosréti Formációra jellemző mikroonkoidos—pelletes szemcseösszetétel. Az onkoidok valamilyen mag (fosszília, pellet, intraklaszt) körül kékeszöld algák karbonátkicsapó tevékenysége során képződnek egészen sekély, melegvízi környezetben. A koncentrikus felépítés és az ovális, vagy gömbszerű alak a képződés közben vízmozgásra utal. Valószínű azonban, hogy a vízmozgatottság gyengébb volt, mint a felső-triász üledékekben gyakori ooidos üledékek képződésének környezetében (L. J. WILSON 1975). Erre utal az is, hogy míg az ooidos szövetben többnyire a mésziszap teljes kirostálódása állapítható meg, addig az onkoidos szövet uralkodóan mésziszapos alapanyagú, esetleg gyengén kimosott. Az onkoidos üledékek képződésének szintere tehát vagy a mozgó homokdombok védett (lee) oldalán lehetett, vagy a mozgó homokzóna egész területén, de ez utóbbi esetben a formáció elterjedési területén általánosan gyengébb vízmozgást kell feltételeznünk. Az onkoidos képződmény jelentős elterjedése és az ooidos üledékekkel való összefogódás hiánya miatt a második feltételezés tűnik valószínűbbnek.

A formáció alsóbb szakaszának nagy része pelletes, illetve apró iszapcsomos mésziszap üledék-ként, a védett háttér környezetben rakódott le. A háttér lagúna sekély és normál sótartalmú volt. Az utóbbi tényezőre elsősorban a bentosz maradványok utalnak (*Crinoideák, Brachiopodák*).

Kisebb fáciesingadozásra utal ezen a szakaszon az onkoidos fácies ismétlődő megjelenése és a feltehetően rövid idejű szárazrakerülést jelző korai diagenetikus, részleges dolomitosodás.

A formáció felső részén a képződési környezet meglehetősen állandó. Végig a platóperemi homokdombok térségében folyhatott az üledékképződés. Kisebb változások e környezeten belül észlelhetők, attól függően, hogy a lerakódás helye a hullámmáznak jobban kitett perem, vagy a védett háttér közelében volt. Meg kell említeni, hogy részleges dolomitosodás a felső szakaszon is tapasztalható, de az időszakos szárazra kerüléssel való értelmezés ez esetben sem jelent problémát.

#### Pisznicei Mészki Formáció

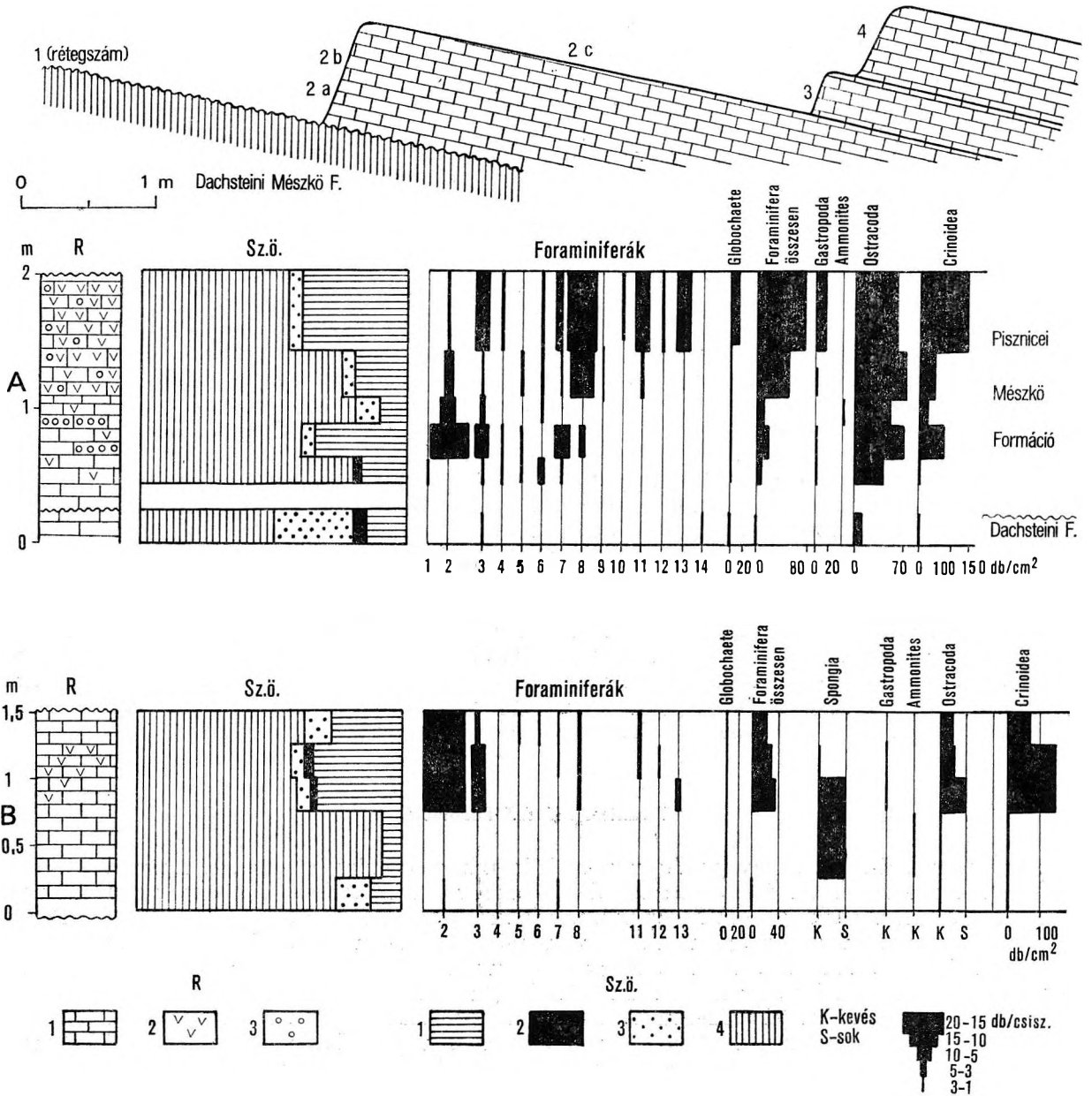
A Sümegtől K-re levő hegyvonulaton mélyült bauxitkutató fúrások közül néhányban a Kardosréti Mészki felett és a felső-kréta összlet alatt vörös mészkőrétegeket harántoltak néhány méter vastagságban. Eddig a következő fúrásokból ismerjük a képződményt: Ck-170. sz. 5 m, Ck-171. sz. 9 m, Ck-173. sz. 9 m vastagságban. A fúrások helyét a 3. ábra mutatja. Hasonló kifejlődésű kőzet apró denudációs foszlányait ismerjük a Mogyorós-dombon is. Az egység jellegeit a Ck-170. sz. fúrás rétegsorának részletesebb tárgyalásával mutatjuk be (15. ábra).

Az egységes litológiai jellegeket mutató kőzet éles határral települ a Kardosréti Mészki köré, diszkordancia azonban nem állapítható meg. Említést érdemel, hogy a Kardosréti Mészki legfelső rétegei már világos rózsaszín, illetve barnás árnyalatúak. A kőzet világosvörös, barnásvörös afanerites mészkő, bioturbációs nyomokkal. Változó mennyiségű *Crinoidea* váztröredéket tartalmaz. A rétegsor alsó részén kevés, felső részén jelentős mennyiségű korrodált felszínű és vas-mangánoxid filmmel borított iszaprög volt megfigyelhető (X. tábla 5., 6., 7.). Gyakoriak a sztilolitos réteghatárok. A kőzetszövet biomikrit (wackestone), ritkábban mikrit 10—30% fosszília komponenssel. A fosszília elemek közül az *Ostracoda*, *Crinoidea*, *Mollusca*. *Spongia* gyakoriak, szórványosan *Gastropoda* és *Ammonites* vázák is előfordulnak. Jelentős a *Foraminiferák* mennyisége, különösen gyakoriak az *Ophthalmidium* példányok (max. 50 db/cm<sup>2</sup>), továbbá egyes szakaszokon az *Involutina liassica* JONES. Emellett a *Nodosaria*, a *Lenticulina* és a *Trocholina*-félék előfordulása gyakori (X. tábla 2., 3., 4.).

Figyelmet érdemel, hogy a fent leírt mikrofosszília-együttes a Kardosréti Formációnak a fúrásban feltárt legfelső szakaszán — mikropátitos szövetű kőzetben — már megjelenik, jellehet, kisebb mennyiségben. Az onkoid szemcsék magjában *Involutina liassica* és *Ophthalmidium* volt megfigyelhető. Mindez az éles szöveti határ és színváltozás mellett is üledékképződési folyamatoságra utal.

A Pisznicei Mészki Formációba sorolható kőzetfajták apró denudációs foszlányai a Mogyorós-dombon is felszínre bukkannak.

A Mogyorós-dombnak a 12. ábra 6. ponttal jelölt részén a Dachsteini Mészki köré települő, mintegy 2 m vastagságú rétegszakasz vörös afanerites, a legalsó rétegben gyéren, feljebb erősebben crinoideás mészkőből áll. A kőzet szöveti összetételét és mikrofaunáját a 16. ábra „A” szelvénye szemlélteti.



16. ábra. A Pisznicei Mészke feltárásai a Mogyorós-dombon

Rétegszelvény (R): 1. mészkő, 2. crinoideás, 3. mésziszaprügös. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. fosszília, 2. intraklaszt, 3. pellet, 4. mikrit + mikropátit. — Foraminifera: 1. *Cornuspira* sp., 2. *Ophthalmidium* sp., 3. *Nodosariidae*, 4. *Dentalina* sp., 5. *Spirillina* sp., 6. *Pronidularia*, 7. *Lenticulina*, 8. *Involutina* sp., 9. *I. liassica*, 10. *I. cf. turgida*, 11. *Trocholina* sp., 12. *T. granosa*, 13. *T. turris*, 14. *Triasina* sp.

Hasonló kifejlődésű kőzetfajták települnek a Mogyorós-domb DNY-i részén (12. ábra 3. pont) a Kardosréti Mészke denudált felszínére. A feltárásban megfigyelt rétegsor vizsgálatának eredményeit a 16. ábra „B” szelvénye mutatja. A két feltárás mikrofaciális jellegei is nagymértékben hasonlóak.

Hasonló kőzettípusok repedéskitöltésként is észlelhetők. Ezeket a repedéskitöltések tárgyalásánál említjük meg.

### Kronosztratigráfia

Az egység pontosabb kronosztratigráfiai helyzetére vonatkozóan közvetlen biosztratigráfiai bizonyíték nincs. A jellegzetes *Foraminifera* [*Involutina liassica* (JONES), *Trocholina turris* FRENTZEN] tartománya alsó- és középső-liász. Az *Ophthalmidium*-félék mennyiségi maximuma, középhegységi tapasztalatok alapján, a színemuri emeletre esik. A fekvő Kardosréti Formáció felső része, a *Brachioda* fauna alapján, a hettangiból az alsó-színémuriba átnyúlik. Mindezek alapján az egység az alsó-

szinémuri felsőbb részébe sorolható. A dunántúli-középhegységi tapasztalatok alapján (Zirc—Borzavár környéke) nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a képződmény eredeti fedője a felső-szinémuriba sorolható szürke, tűzköves mészkő, amelyet a Városi-erdő peremén ismerünk (Süt-23. sz. fúrás) és így elképzelhető, hogy a következő évek fúrásos kutatása ezt a képződményt is feltárja a Rendeki-hegy alatt.

### Képződési környezet

A kőzet képződési viszonyai nem állhattak távol az egészen sekélyvízi lerakódású Kardosréti Mészkőétől. Erre utal egyrészt a folyamatos átmenet (fácies egymásmellettiség), másrészt a jellegzetes Foraminifera fauna egyezősége. Ugyanakkor nem kétséges, hogy a mészszip leülepedése kis energiájú nyugodt környezetben történt, a hullámverési öv alatt, tehát a Kardosréti Mészkő felhalmozódásánál mélyebben. Az oldott peremű rögök, korrodált Ammonitesek kétségtelenül időszakos karbonát-oldódásra utalnak; ez azonban a fentiek alapján nem hozható kapcsolatba az aljzat jelentősebb mélységével, hanem talán a víz kemizmusának megváltozásával, vagy még inkább az üledékképződési sebesség lelassulásával kapcsolatos. Igen lassú üledéklerakódás esetében a tengervíz egészen kis mértékű  $\text{CaCO}_3$ -telítetlensége is feltűnő oldási jelenségeket okozhat (A. HALLAM 1971, H. C. JENKINS 1974, HAAS J. 1976). A vörös szín és a rögök oxidos bekérgezése az üledék—víz határon oxidatív környezetet jelez.

### Isztiméri Mészkő Formáció

A Városi-erdő Ny-i részén, keskeny sávban, szürke tűzkőgumós mészkő bukkan a felszínre (12. ábra). Az erdő peremén mélyített S-4. sz. fúrás tárta fel jelentős vastagságban, de a meredek dőlés miatt nem tudta átharántolni az egységet. Az ettől 100 m-re É-ra telepített Süt-23. sz. fúrásban, a lefelé növekvő dőlés miatt, szintén nem sikerült az átharántolás, de az egység felsőbb részét és a fedőképződményekkel való kapcsolatát meg lehetett figyelni. A harántolási vastagság 133,5 m volt (60,0—193,5 m), a felsőbb szakaszon a dőlés 15—20°, de lefelé meredekebbé válik és a pontos érték nem volt megállapítható. Így az átharántolt rétegtani vastagság is bizonytalan, 60—80 m-re becsülhető.

A kőzet világosszürke színű, sárgás, zöldes árnyalatú, afanerites, illetve igen finom kristályos, apró *Crinoidea* töredéket tartalmazó mészkő, amelyben változó méretű tűzkőgumók, lencsék, illetve több méter vastagságú tűzkőrétegek figyelhetők meg. A tűzkő kissé kékes árnyalatú világos- és sötétszürke. A feltárt szakasz felső részén zöld agyaghártyákkal, illetve pár cm-es zöld agyag betelepülésekkel tagolt. A jellemző szövettípus biopelmikrit, igen nagy mennyiségű *Spongia* tüvel, *Crinoidea* és *Ostracoda* maradványokkal, kevés *Foraminiferával*. A *Spongia* tük gyakran kovás anyagúak és az alapanyag finomkristályos kovás átítatódása is gyakran megfigyelhető.

Felfelé a hierlatzi kifejlődésű crinoideás—posidonias mészkő felé az átmenet gyors, de üledék-megszakítás nem volt megfigyelhető, a szöveti jellegek változása folyamatos.

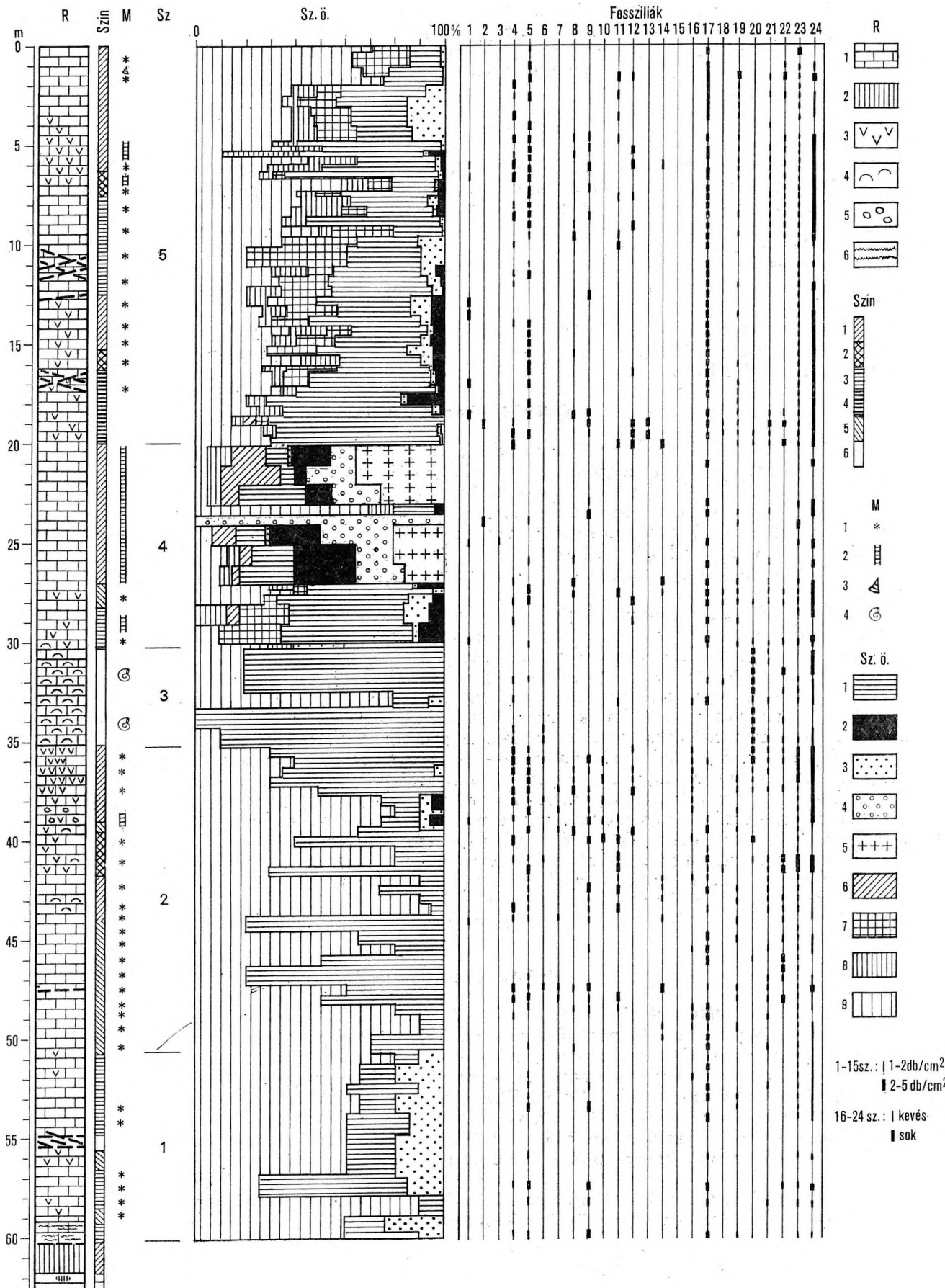
A fentiekben tárgyalt tűzköves mészkő kifejlődési jellegei megegyeznek a Bakony más területein ismert, szinémuriba sorolt tűzköves mészkőével, ezért nem lehet kétséges az Isztiméri Formációba sorolásuk. A bakonyi analógiák alapján feltételezhető, hogy a képződmény vagy közvetlenül a Kardosréti Mészkőre, vagy a Pisznicei Mészkőre települ. Mivel a Kardosréti Mészkő a területen — a *Branchiopoda* fauna alapján — valószínűleg az alsó-szinémuriba is felnyúlik, a szürke tűzköves mészkő egység a szinémuri felsőbb részébe sorolható. A képződési környezet a sekélytenger hullámverési övnél mélyebben fekvő (50—100 m mélységűnek becsülhető) aljzata, melyet kovaszivacsok népesíthettek be.

### Hierlatzi Mészkő Formáció

A Városi-erdő ÉNy-i részén keskeny, tektonikus árokban meglehetősen változatos kőzettani és őslénytani jellegeket mutató mészkő bukkan a felszínre (12. ábra 2. pont). Fehér színű *Posidonia-lumasella*, rózsaszínes, afanerites mészkő, kalcitpátos kötőanyagú, kalcitdrúzás, crinoideás mészkő kőzetfajták figyelhetők meg, de folyamatos rétegsor a felszínen árkolással sem volt megállapítható. A rétegtani ismeretek pontosabbá tétele céljából telepített Süt-23. sz. fúrás mintegy 60 m vastagságban, az említett kőzetfajták váltakozásából álló rétegsort harántolt (a dőlés 5—10°), majd alatta az Isztiméri Formáció tűzköves mészkő rétegeit érte el. Hasonló jellegű kőzettípusok az említett területen kívül csupán néhány apróbb foszlányban és repedéskitöltésként ismertek a Mogyorós-dombon.

A formáció jellegeit a Süt-23. sz. fúrásban a 17. ábra szemlélteti. A rétegsor a makroszkópos és a mikrofácies jellegek alapján a következő szakaszokra osztható:

A l e g a l s ó s z a k a s z (50,6—60,2 m) világosszürke, illetve halványvörös mészkő. Afanerites alapanyagban szórványosan *Crinoidea* váztöredékek figyelhetők meg. A szövetre a pelbiomikrit





összetétel jellemző. A *Spongia* tűk mennyisége igen jelentős. Ezenkívül vékonyhéjú *Ostracodák* és *Crinoidea* vázelemek gyakoriak. A *Foraminiferák* szórványosan figyelhetők meg.

A k ö v e t k e z ő s z a k a s z (35,2–50,6 m) barnásszürke, vöröses árnyalatú crinoideás mészkő. Gyakoriak a pátos drúzák, repedéskitöltések. A szövet biomikrit, jól megfigyelhető a kőzet diagenezis utáni részleges oldódása és az üregek durva kalcitpáttal való kitöltődése.

A fossziliák, elsősorban a *Mollusca* vázak, gyakran pátos kitöltésűek. A szakasz felső részén gyakorivá válnak a *Posidonia* teknők, lefelé mennyiségük fokozatosan csökken. Végig gyakoriak a *Crinoidea* vázelemek, az *Ostracoda* teknők (általában a vastagfalú teknők dominálnak), helyenként az embrionális *Ammonites* vázak is jelentősen feldúsulnak és apró *Gastropodák* is megfigyelhetők (XI. tábla 6.). A szakasz alsóbb részén a *Spongia* tűk még jelentős mennyiséget érnek el (XI. tábla 7., 8.). A *Foraminiferák* általában közepesen gyakoriak, de alul csak szórványosan fordulnak elő. Az *Involutina*, *Trocholina*, *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Ophthalmidium* genus általános.

A h a r m a d i k s z a k a s z (30,2–35,2 m) szürkésfehér *Posidonia*-lumasella. Vékonycsiszolatban megfigyelhető, hogy az eredeti biomikrites szövet (kb. 70–90% volt a fossziliák mennyisége) többnyire utólagosan átkristályosodott, pátosodott. A domináns *Posidonia* teknőkön kívül *Crinoidea*, *Gastropoda*, *Ostracoda*, *Ammonites* váztöredékek ismerhetők fel (XI. tábla 1., 3., 4.).

A n e g y e d i k s z a k a s z (20,0–30,2 m) halványrózsaszínű, illetve fakó barnásszürke, sűrű afanerites mészkő, kalcit drúzákkal. A mikrit alapanyag mennyisége általában csekély és az allokémiái elegyrészek mennyisége jelentős. A 20,0–27,0 m közötti szakaszon onko-ooipátit, onko-oointrapátit szövettípusok dominálnak. A szakasz alsó részén a bioklasztok mennyisége nő meg jelentősen. A fossziliák közül a szakasz felső részén a *Crinoidea* és *Spongia*, alsó részén ezek mellett a *Posidonia* és *Ammonites* vázmaradványok gyakoriak. A *Foraminifera* összetételben lényeges változás nincs.

A f e l s ő s z a k a s z t (0,0–20,0 m) halványrózsaszín, ritkábban barnászöld, továbbá világos barnásszürke, olykor sötétszürke színű afanerites mészkő építi fel. Végig gyakoriak a durva-kristályos kalcittal kitöltött néhány cm-es üregek és repedések. A jellemző kőzetszövet pátodrúzák biomikrit (20–50% fossziliatartalommal). A fossziliaelemek közül a *Crinoidea* vázmaradványok makroszkóposan is észlelhetők. Mennyiségük változó: lencsékben erősen feldúsulnak (ilyenkor a kőzet 40–50%-át teszik ki). A *Spongia* tű maradványok előfordulása általános; ahol a *Crinoidea* vázelemek mennyisége alárendeltté válik, domináns fosszília komponenssé lépnek elő. Kizárólag kalcit anyagúak.

Az egyéb szerves maradványok közül az *Ostracoda* teknők, *Mollusca* héjtöredékek, apró *Gastropoda* és *Ammonites* vázak, *Globochaete* elemek, *Foraminiferák* említhetők.

A szakasz legalsó részén a *Posidonia* héjak mennyisége is jelentős. A *Foraminiferák* közül gyakoriak a *Nodosaridaek*. Jellemző és viszonylag gyakori fajok: *Involutina liassica* (JONES), *I. turgida* KRISTAN, *I. sp.*, *Lasiodiscus sp.*, *Ophthalmidium sp.*

A Süt-23. sz. fúrásban feltárt rétegsor a rétegtani helyzet, a mikrofácies és a bakonyi analógiák alapján az alsó-pliensbachiba sorolható.

### Képződési környezet

A hierlatzi kifejlődésű crinoideás, brachiopodás, ammoniteses, biopátit szövetű mészkőfajták az egykori Tethys területén gyakran megfigyelhetők, környezeti értelmezésüknek gazdag irodalma van (H. C. JENKYNES és H. S. TORRENS 1971, D. BERNOULLI 1971, D. BERNOULLI és H. C. JENKYNES 1974).

A Dunántúli-középhegység területére vonatkozó irodalomban két nézet ütközik:

KONDA J. (1970a, b) szerint a hierlatz kifejlődés az üledékhézag, peremi kifejlődésekre jellemző, ahol „sekélyvízi, sőt litorális képződmények találhatók”... „Az üledékhézagot ezeken a helyeken tényleges szárazra jutás okozta”. Az „amonitico rosso” kifejlődés a viszonylag mélyebbvízi területet jellemzi.

---

17. ábra. A Süt-23. sz. fúrás Hierlatzi Mészkő Formációt feltárt szakaszának rétegsora és vizsgálati eredményei  
Rétegszlop (R): 1. mészkő, 2. tűzkő, 3. crinoideás, 4. posidonias, 5. iszaprögös, 6. agyaghártyás. — Szín: 1. világosbarna, 2. sötétvörös, 3. világosszürke, 4. sötétszürke, 5. rózsaszín, 6. fehér. — Makroszkópos jelleg (M): 1. kalcit drúza, 2. kalcit repedéskitöltés, 3. *Gastropoda*, 4. *Ammonites*. — Hierlatzi Mészkő F. szakaszai (Sz): 1. világosszürke, halványvörös mészkő, 2. barnásszürke crinoideás mészkő, 3. *Posidonia* lumasella, 4. rózsaszínű onkoidos—oidos mészkő, 5. rózsaszínű afanerites mészkő. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. fosszília, 2. intraklaszt, 3. pellet, 4. ooid, 5. onkoid, 6. szemecsközű pátit, 7. átkristályosodott pátit (drúzás pátit), 8. mikropátit, 9. mikrit. — Fossziliák: 1. *Glomospira sp.*, 2. *Lasiodiscus sp.*, 3. *Textulariidae*, 4. *Ophthalmidium sp.*, 5. *Nodosaria sp.*, 6. *Austrocolomia sp.*, 7. *Dentalina sp.*, 8. *Fronicularia sp.*, 9. *Lenticulina sp.*, 10. *Marginulina sp.*, 11. *Involutina sp.*, 12. *I. liassica*, 13. *I. turgida*, 14. *Trocholina sp.*, 15. *Foraminifera* indet., 16. *Globochaete*, 17. *Spongia*, 18. *Brachiopoda*, 19. *Mollusca* héjtöredék, 20. *Posidonia*, 21. *Gastropoda*, 22. *Ammonites*, 23. *Ostracoda*, 24. *Crinoidea*

GALÁ CZ A. és VÖRÖS A. (1972) véleménye viszont az, hogy a hézagos „ammonitico rosso” rétegsorok a kiemelt blokkok, „seamount”-ok üledékei, és «a szerkezetileg még a „seamount”-okhoz tartozó, üledékhezagos szelvényekkel jellemzett lépcsős leszakadások területén rakódott le a hierlatz típusú mészkő». A fauna részben autochton, részben a kiemelt, de a fotikus zóna alatt levő blokkokról beszállított elemekből tevődik össze. A gyakori biopátitos szövet képződését úgy magyarázták, hogy „a tenger alatti magaslatról mélyebbre kerülő, nagyobb mennyiségű vázanyag lokálisan hátterbe szorította (felhígította) a vörös mikrit felhalmozódását”.

A Sümegen feltárt fúrási szelvény szedimentológiai, illetve mikrofácies vizsgálata olyan adatokat szolgáltatott, amelyek elősegíthetik a genetikai problémák jobb megértését. Meg kell jegyezni azonban, hogy a vizsgált rétegsor a középhegységen belül is rendkívül változatos formációnak csupán egy szelvénye, nem is a legtipusosabb (a fekvőben az Isztiméri Mészkő többé-kevésbé folyamatos rétegsort indikál) és így az értelmezés extrapolálhatósága korlátozott.

Az Isztiméri Formáció fölötti, a Hierlatzi Formáció legalsó részét képviselő s z a k a s z szivacsstűkben gazdag pelbiomikrit kőzettípusa kétségtelenül a hullámverési öv alatti, nyugodtvízi környezetben való lerakódásra utal.

A második szakasz crinoideás biomikrit kőzettípusa szintén a hullámverési öv alatt képződött. Itt azonban a felfelé egyre gyakoribbá váló, nagyméretű mészvászú bentosz *Foraminiferák*, továbbá a vastagfalú *Ostracoda* teknők, a gyakori *Crinoidea* vázelemek, *Gastropodák* egészen sekélyvízi miliót jeleznek, amennyiben az élőhely közelében ágyazódtak az üledékbe.

A rétegsor középső részén megfigyelhető *Posidonia-lumasella* feltehetően összemosással, sekély vízben keletkezhetett.

A negyedik szakaszban megfigyelt onkopátit—oopátit (grainstone) szöveti típus, amely a szakasz jelentős részét jellemzi, igen nagy valószínűséggel egészen sekély környezetben, a hullámbázis fölötti, erős vízmozgású zónában ülepedett le (E. FLÜGEL 1972, L. J. WILSON 1975). A szöveti jellegek alapján a jelentősebb átülepítés valószínűtlen.

A legfelső szakasz crinoideás—szivacsstűs biomikrit kőzettípusa, az alsóbb szakaszokhoz lényegében hasonló, és a hullámbázis alatti, de valószínűleg ugyancsak sekélytengeri képződmény.

A fentieket összegezve a következő megállapítások tehetők:

- a rétegsorban megfigyelhető onko-oopátit kőzettípusok egészen sekélyvízi leülepedése bizonyítottan tekinthető,
- az alsóbb és felsőbb szakaszok dominánsan sekélytengeri bentosz faunája a folyamatos változási tendenciák, fácieskapcsolatok alapján valószínűleg csak kisebb szállítást szenvedhetett és a leülepedési környezet, a hullámverési öv alatti, sekélytengeri aljzat lehetett.

Figyelmei érdemelnek a rétegsorban csaknem végig szabad szemmel is megfigyelhető kalcit-drúzák, amelyek a szöveti vizsgálatok alapján korai diagenetikusak. A víztiszta, durvakristályos kalcitpáttal, illetve részben tengeri üledékkel kitöltött üregek, nyilván a leülepedés utáni oldódással jöttek létre.

G. M. FRIEDMAN (1968) szerint a drúzás mozaikpát üregkitöltés felszínre kerüléssel, vagy felszín alatti helyzetben, de édesvízből való kicsapódással keletkezik.

R. G. C. BATHURST (1975) véleménye szerint nincs ilyen közvetlen és egyszerű összefüggés a pórusvíz kemizmusa és az üregkitöltő pát jellege közt.

A *Posidonia-lumasella* esetében elsősorban a váz pátos továbbnövekedéséről, szintaxiális perem képződéséről beszélhetünk.

#### Repedéskitöltések

A Sümeg környéki jura képződmények különleges típusát képviselik azok a kőzetfajták, amelyek a felső-triász Dachsteini Mészkőben és az alsó-liász Kardosréti Mészkőben létrejött repedéshálózatot töltik ki.

A repedésrendszerek kitűnően tanulmányozhatók a Mogyorós-domb D-i részén, de megfigyelhetők a Városi-erdő ÉNy-i szegélyén is. Értékes információt szolgáltatott a repedések jellegéről és a kitöltő anyag sajátosságairól a Mogyorós-domb D-i részén mélyített, a Dachsteini és a Kardosréti Formációt feltáró fúrások is.

A Mogyorós-domb DNy-i részén feltárt repedésrendszer kitöltő anyaga azért különösen alkalmas a tanulmányozásra, mert itt a repedéskitöltő képződmények mellett az alsó-liász mészkőre üledék-hézaggal települő középső-liász rétegfoslányok is megtalálhatók. Ez jó alapot ad a repedéskitöltő képződmények pontosabb rétegtani besorolására, a mikrofácies típusok és a fossziliák összevetése alapján.

A Mogyorós-domb DNy-i részén (12. ábra 3. pont), 16,5×12,0 m terjedelemben letisztított kőzetfelszínen a Kardosréti Formáció fehér színű, rózsaszín foltos, onkoidos mészkővébe települve

70°-90°—250°-270°, illetve 20—200° csapású, több méter szélességű sávokban, az alapközettől jelentősen eltérő jellegű, változatos kifejlődésű kőzetfajták figyelhetők meg, amelyek repedéskitöltésként értelmezhetők. A hasadékok mentén gyakran erősen breccsássá válik az alapközet. A repedés-kitöltő anyagban is gyakoriak a teljesen koptatatlan, részben az alapközetből, részben az idősebb repedéskitöltések anyagából származó törmelék szemcsék, a bioklaszt anyag pedig a hasadékok csapásával párhuzamosan rendeződött.

A repedéskitöltések (XII. tábla 2., 3.) anyaga sárgásfehér, rózsaszínes árnyalatú, aphanerites és gyakran crinoideás mészkő. A feltárásban az alapközetre települő, vörös, vagy rózsaszínű mészkőrétegek kisebb denudációs foszlányait is megtaláltuk. Ezek normál településű kőzetfajták, melyeket részletesebben a Pisznicei Formáció tárgyalásánál ismertettünk (16. ábra).

A letisztított kőzetfelszín felülnézeti képét és ezen a makroszkóposan elkülönülő kőzettípusokat a 18. ábra mutatja. Ugyanitt feltettük fel a mikrofácies-vizsgálat céljából vett minták helyzetét is.

A repedéskitöltő képződmények mikrofácies vizsgálatának eredményeként a következő típusokat állapítottuk meg (18. ábra):

1. **P e l m i k r i t.** A szövet sávós, folyásos jellegű. A mikrit alapanyag helyenként mikropáttá alakult. Az apró (20  $\mu$ m méretű), kerekded, valószínűleg nem fekális eredetű pelleték mennyisége 50—80%. A fosszília elemek mennyisége általában csekély, de sávokban néha feldúsul a szerves eredetű törmelékanyag: *Crinoidea*, *Ostracoda*, *Foraminifera* (11., 12., 13. sz. minta).
2. **M i k r i t.** A típus két változatát figyeltük meg. Az egyik esetben a fosszília elemek mennyisége egészen alárendelt. A *Crinoidea* váztöredékek, *Spongia* tük, vékony falú *Ostracoda* teknők és *Globochaete* maradványok által képviselt szerves komponens a kőzetszövetnek csupán 1—2%-át alkotja. Ritkán apró korrodált peremű, limonittal kérgezett rögök is találhatóak, melyek anyagában a fosszília elemek mennyisége nagyobb (10. és 18. sz. minta). — A másik változat (1. minta) tulajdonképpen átmenet a biomikrit I. típus felé. A fosszília mennyisége 4—5%-ra nő és — bár kis mennyiségben — megjelennek a bentosz Foraminiferák: *Nodosaria*, *Marginulina*, *Spirulina*, *Vidalina*-félék, az *Involutina liassica* (JONES), a *Trocholina granosa* FRENTZEN és a *Lasiodiscus* sp.
3. **B i o m i k r i t I. típus.** A fosszília mennyisége az előzőekben tárgyaltakhoz képest megnő, eléri a 10—20%-ot. Embrionális *Ammonites* vázak, *Spongia* tük, *Crinoidea* vázelemek, vastag és vékony falú *Ostracoda* teknők gyakoriak. A Foraminiferák mennyisége és minősége az előző típus második változatához hasonló (21., 22., 3., 4., 5., 6., 16., 29., 33. minta).
4. **B i o m i k r i t II. típus** (XIII. tábla 1., 2., 3., 7.). A fosszília törmelékanyag mennyisége 30—50%. Ennek legnagyobb része jó megtartású, kevéssé koptatott *Crinoidea* vázelem. A gyakori biogén alkotóelemek közé tartozik a *Bivalviák*, *Gastropodák*, *Ammonitesek* váztöredéke, továbbá a vastag falú *Ostracoda* teknők és a szivacstük. A Foraminiferák közül gyakoriak a *Nodosaria*, *Lenticulina*, *Marginulina*-félék. Különösen nagy számban jelentkeznek az *Ophthalmidium* sp., az *Involutina liassica* (JONES), a *Trocholina granosa* FRENTZEN és a *Tr. turris* FRENTZEN faj példányai (2., 8., 9., 15., 16., 23. minta).

A repedéskitöltő anyag mikrofácies típusait összevetve a normál településű rétegsor adataival azt találjuk, hogy a 16. ábrán bemutatott B) szelvény (helye a 18. ábrán x-szel jelölve) második rétege a 2., harmadik rétege a 3., negyedik, ötödik és hatodik rétege pedig a 4. típus jellegeihez hasonló. Az 1. típusnak megfelelő kőzet a normál helyzetű rétegsorban nem volt megfigyelhető. Elképzelhető, hogy ez a kőzettípus speciálisan a repedések kitöltéseként jelentkezik. A 18. ábra B-vel jelölt vázlatán a mikrofácies típusoknak a feltárt repedésrendszeren belüli helyzetét tüntettük fel.

A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a repedések az alsó-szinémuri utáni tektonikus mozgások és az ezekhez kapcsolódó lepusztulást követő üledékképződés kezdeti szakaszán töltődtek ki a normál rétegsor legalsó rétegeinek anyagával. A felnyílási—kitöltődési folyamat többszöri ismétlődésével is számolni kell.

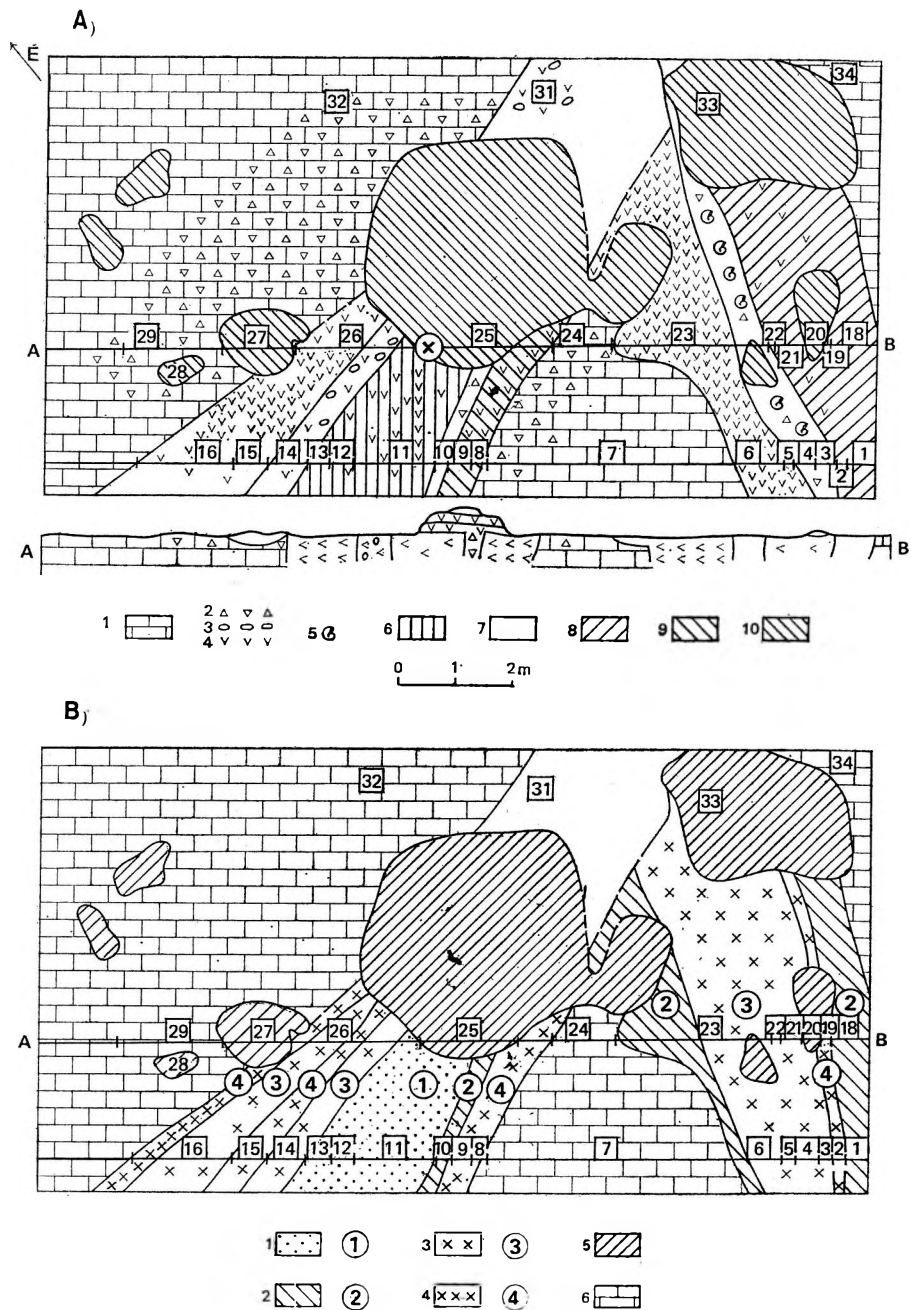
A feltárás középső részén húzódó repedés tengelyében figyeltük meg a legidősebb generációba sorolható kitöltő anyagot, majd mindkét oldal irányában a kitöltő anyag fiatalabb. A felnyílási—kitöltődési folyamat a következőképpen értelmezhető:

1. Az első ütemben mintegy 2 m széles hasadék képződött az aljzatot képező Kardosréti Mészkőben és ezt a normál településű rétegsor legalsó rétegeinek anyaga töltötte ki.

2. A további szétnyílás során újabb, keskeny repedés jött létre az alapközet és a lényegesen eltérő konzisztenciájú korábbi repedéskitöltő anyag közt, amelyet a második réteg anyaga töltött ki.

3. Az újabb felnyílás során a repedés ellentétes oldalánál jött létre nyílt hasadék, amely a harmadik réteg anyagával töltődött ki.

4. A további húzó feszültség hatására egyszerre, vagy több szakaszban a bizonyos mértékben már konszolidálódott repedéskitöltő anyag belsejében újabb repedések keletkeztek, melyek a negyedik réteg anyagával töltődtek ki.



18. ábra. Liász repedéskitöltés-rendszer a Mogyorós-domb DNy-i részén

A) Makroszkópos felvétel: 1. Kardosréti Mészke Formáció (alapkőzet), 2. tektonikusan breccásodott kőzet, 3. iszapprögő, 4. crinoideás, 5. Ammonites embrió; repedéskitöltő mészkőfajták: 6. szürke, 7. fehér, 8. sárga, 9. rózsaszínű, 10. vörös. — B) Mikrofaciések: 1. pelmikrit (sávofolyásos szövet), 2. mikrit, 3. biomikrit I. (fossz. 10–20%), 4. biomikrit II. (fossz. 30–50%), 5. vörös mikrit, 6. onkoidos pelmikrit (alapkőzet). — A szögletes keretbe zárt számok a mintavételi pontokat jelölik

Némileg eltérő a helyzet a feltárás DK-i oldalánál húzódó repedés esetében. Itt ugyanis centrális helyzetben a fiatalabb kitöltő anyagot találjuk és az oldalak felé jelentkeznek a fiatalabbnak vélhető kitöltés-generációk. Ez azt jelenti, hogy ebben az esetben a repedés – tágulás során a kitöltő anyagon belül jöttek létre és töltődtek ki az újabb hasadékok.

A Kardosréti Mészke települő bazisrtegek, illetve az ezekkel lényegében megegyező szöveti jellegeket mutató repedéskitöltések pontosabb korbesorolását a KONDA J. által gyűjtött és GÉCZY B. (1970) által meghatározott *Ammonites* fauna teszi lehetővé.

GÉCZY B. vizsgálatai szerint a gyűjtött fauna két részre bontható. A vörös kalciteres mészkő közettípusból a következő faunát határozta meg (példányszám 48 db):

*Phylloceras* sp.  
*Geyeroceras* cf. *cylindricum* (SOWERBY, 1831)

*Partschiceras* sp.  
*Peltolytoceras altiformis* (BONARELLI, 1900) n. subsp.  
*Juraphyllites* sp.  
*Arnioceras* sp.  
*Asteroceras cf. reynesi* (FUCINI, 1903)  
*Riparioceras riparium* (OPPEL, 1862) n. subsp.

A fauna, az *Arnioceras* és az *Asteroceras* nemzetségek alapján GÉCZY B. szerint, a felső-szinémuri alsó részét (obtusum zóna) képviselheti.

A vörös-fehéres, szürke, crinoideás, brachiopodás, ammoniteses (hierlatz típusú) mészkőből a következő fauna került elő (példányszám 84 db):

*Phylloceras* sp.  
*Geyeroceras cf. cylindricum* (SOWERBY, 1831)  
*Partschiceras* sp.  
*Juraphyllites* sp.  
*Lytoceras* sp.  
*Angulaticeras* sp.  
*Oxyntoceras* sp.  
*Paroxyntoceras cf. salisburgense pulchellum* (FUCINI, 1901)  
*Paroxyntoceras* sp.  
*Arnioceras* sp.  
*Asteroceras* sp.  
*Leptechioceras* sp.  
*Palaeoehioceras ? variabile* (GUGENBERGER, 1936)  
*Palaeoehioceras* n. sp.  
*Paltechioceras* sp.  
*Coeloceras oosteri* (HUG, 1899)  
*Coeloderoeras* sp.

GÉCZY B. szerint a fauna uralkodó része a legfelső-szinémuri — raricostatum zóna alsó részébe tartozik, néhány példány mélyebb szintből (felső-szinémuri alsó része — obtusum zóna) keveredett a faunába.

A KONDA J.-féle gyűjtésből előkerült csiga faunát SZABÓ J. (1979, 1980) dolgozta fel és publikálta. Munkájában a következő alakokat említi:

*Discohelix cf. ornata* (HÖRNES)  
*Discohelix inornata* SZABÓ  
*Pentagonodiscus reussi* (HÖRNES)  
*Sisenna cf. procera* (DESLONGCHAMPS)  
*Pleurotomaria cf. platyspira* (DESLONGCHAMPS)  
*Leptomaria* sp.

A megtisztított kőzetfelület É-i sarkánál telepített Süt-28. sz. fúrás igen jelentős vastagságban harántolt repedéskitöltő anyagot. A repedéskitöltések helyzetét a 14. ábra mutatja. Figyelmet érdemel, hogy a kitöltött repedések vastagsága 200 m mélységben sem csökken.

A csiszolatos vizsgálat során észlelt mikrofaciések besorolhatók a felszíni feltárás vizsgálatánál kimutatott típusokba (XIII. tábla 4., 5., 6.).

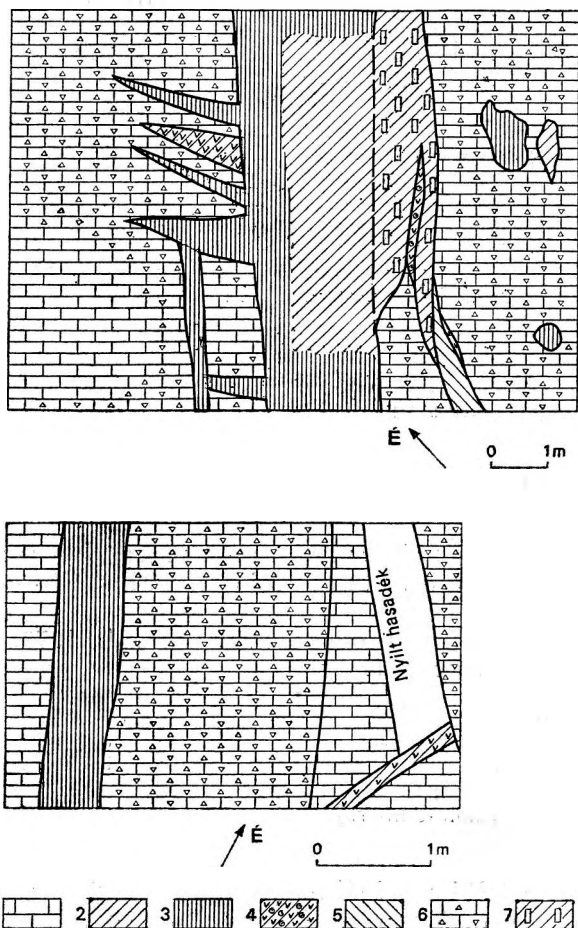
A feltárástól 100 m-re telepített Süt-27. sz. fúrás felső-triász rétegsorában szintén számottevő a repedéskitöltés anyagú szakaszok vastagsága (9a—b ábra). A mikrofaciés jellegek az említettekhez hasonlóak. A repedésekhez kapcsolódó mikroszkópos méretű breccsásodást a XIV. tábla 1—6. képei mutatják.

A Mogyorós-dombon, a részletesen tárgyalt feltárástól ÉNy felé 200 m-re két kisebb felületű megtisztított kőzetfelszínen is tanulmányoztuk a repedésrendszereket (helyük: 12. ábra 4., 5. pont; kőzettípusokat l. 19. ábrán). Az alapkőzet ezekben az esetekben Dachsteini Mészkő, gazdag *Triasina* és *Aulotortus* faunával. A fő repedésirányok 80-95°—260-275°, illetve 125—305°. A repedések szélessége néhány centimétertől néhány méterig terjed.

A repedéskitöltő anyagok között a leggyakoribb a téglavörös, vagy okkersárga színű agyagos mészkő, mészmárga, amelyben a repedésfalak közelében a befoglaló kőzetből, vagy a repedéskitöltő anyagból származó breccsaszemcsék is megfigyelhetők.

A csiszolatos vizsgálat szerint a kőzettípus szövetileg mikrit (mudstone), 1—10% apró fosszília törmelékiszemcsét tartalmaz csupán. Néhány *Crinoidea* vázelem, vékony falú *Ostracoda* teknő és apró bentosz *Foraminifera* mellett csaknem minden vizsgált mintában *Bositra* töredékeket lehetett megfigyelni, gyakran jelentős mennyiségben. *Bositrákat* tartalmazó kőzet a területen a Süt-26. sz. fúrásban feltárt Eplényi Mészkő Formációban ismert, amely feltehetőleg a felső-liász—alsó-dogger intervallumban képződött. Valószínű, hogy ez a repedéskitöltő anyag e formáció alsó részének felel meg és a toarceiba sorolható. Ezt a korbesorolást erősíti meg a KONDA J. (1970) által a feltárásból említett *Harpoceras* sp. töredék, valamint a GALÁCZ A. által gyűjtött *Hildoceras* sp.

A repedéskitöltések másik része vörös mészkő, biomikrit, 25–50% fossziliatartalommal, amelynek legnagyobb részét a *Crinoidea* vázelemek teszik ki. Ezenkívül *Ammonites* embrió vázak, *Ostracodák*, *Posidonia*-félék héjtöredékei és néhány bentosz *Foraminifera* fordul elő. Ez a mikrofácies a részletesen tárgyalt feltárás 4. típusához hasonló. A kőzetfelszínen megfigyelt normál településű rétegfosztlányok vizsgálata alapján itt ez a kőzettípus települt a denudált kőzetfelszínre.



19. ábra. Repedéskitöltés rendszerek a Mogorós-dombon

1. Dachsteini Mészkő F., 2. vörös mészmárga, 3. sárga mészmárga, 4. vörös crinoideás, *Ammonites* embrió mész, 5. világosszürke afanerites mész, 6. kevés *Crinoidea* és *Ammonites* embrió váz, 7. breccsás mész, sárga, fakó-vörös, világosszürke szemcséküti kitöltőanyaggal, 7. vörös mészmárga alapanyagban fehér, afanerites mész lemezdarabok

A Balatonederics felé vezető országút K-i oldalán, a Városi-erdő peremén, a felső-triász és alsó-liász mészkőben megfigyelhető repedéskitöltő képződmények általában a kevés fosszília komponens tartalmú mikrit fáciestípushoz tartoznak, de ritkábban crinoideás, biomikrit szövetű mész is előfordul. Bositrás repedéskitöltést ezen a területen nem észleltünk.

A jura tengeri üledékekkel kitöltött hasadékok (neptuni telérek) kialakulása nem helyi jelenség. Hasonló jellegű kitöltött hasadékok a Dunántúli-középhegység más területeinek üledékhézagos rétegsoraiban is gyakran megfigyelhetők (KONDA J. 1970) és a Tethys terület hasonló kifejlődésű egységeiben általánosnak tekinthetők a felső-triásztól a jura végéig, liász súlyponton (D. BERNOULLI és H. C. JENKYN 1974).

A tengeri üledékképződéssel párhuzamosan létrejövő, hosszabb időn keresztül megújulóan felnyíló hasadékok, illetve a blokkosodás, amit a faciesek differenciálódása jelez, a triász—legalsó-liász karbonátos plató feldarabolódásához, nagyszerkezetileg a Tethys jura riftesedéséhez kapcsolható (D. BERNOULLI és H. C. JENKYN 1974).

A Mogyorós-dombon viszonylag nagyobb területen felszínre bukkanó radiolaritrétegek alatt szürke, kovás mészmárga képződmény apró kibúvárait először NOSZKY J. említette 1957. évi kéziratosszerű jelentésében. A mogyorós-dombi felszíni árkok telepítése során a triász—alsó-liász mészkő és a meredek dőlésű jura képződmények tektonikus kontaktusa közelében magunk is találkoztunk ezzel a kőzettípussal, de a pontos rétegtani helyzet — az erős tektonizáltság miatt — nem volt megállapítható.

A radiolarit alatti, alig ismert jura rétegsor megismerése céljából telepítettük a Süt-26. sz. fúrást (20. ábra), amely 80,0—199,0 m között, jelentős vastagságban harántolta az uralkodóan szürke, kovás márgából álló egységet. A rétegek gyűredezeteknek látszanak, hiszen a dőlésértékek  $45^\circ$ — $80^\circ$ -ig többször, folyamatosan változnak. Ez nehezíti a valódi vastagság megállapítását. Így csak hozzávetőleges érték adható meg: 60—80 méter.

Az egységre jellemző kőzet világosszürke, kovás márga, illetve mészmárga. Ritkán vékony, zöldes árnyalatú agyagmárgarétegek tagolják a meglehetősen monoton rétegsort. A feltárt szakaszon végig, változó gyakorisággal fekete tűzkölcenséket lehetett megfigyelni.

A kőzetanyag  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 30—60%, a  $\text{SiO}_2$  mennyisége 30—40%, főleg kvarc és krisztobalit ásványokhoz kötött. Az agyagásványok mintegy 10%-os mennyiséget érnek el. SZEMETHY A. röntgenvizsgálata szerint általában illit fordul elő, de a legfelső szakasz vékony pelites betelepülésében 24% illit mellett 18% montmorillonit is kimutatott.

A csiszolatvizsgálat szerint a kőzetszövet általában biomikrit, gyakran az alapanyag többé-kevésbé átkovásodott.

A formáció mikrofáciesképére elsősorban a *Bositra* maradványok nagy mennyisége jellemző. Előfordul csaknem teljesen *Bositra* vázából álló kőzet, de gyakoribb a *Bositrák* és a *Radiolariák* együttes gyakoriságával jellemezhető típus. Az előbbi esetben a *Bositra* héjak nagyobb méretűek, épnek látszanak és jól orientáltak, az utóbbi esetben viszont apróra törtek és az orientáció kevésbé figyelhető meg. Különösen a formáció felső szakaszán jelentős a kovaanyaggal kitöltött *Radiolariák* mennyisége (eléri a 80%-ot). *Spongia* tű maradványok is észlelhetők maximálisan 3—10% mennyiségben.

Egy-egy mintában néhány *Ostracoda* és bentosz *Foraminifera* maradványt is meg lehetett figyelni. Viszonylag gyakoriak a nagyméretű *Crinoidea* nyéltagok, főleg a rétegsor felső szakaszán és gyakran extraklasztokkal együtt. Ez felveti azt a lehetőséget, hogy a *Crinoidea* vázelemek is áthalmazott jellegűek. Erősebb koptatottság azonban nem látszik a maradványokon.

A pelites szakaszokból iszapolással kinyert mikrofossziliákat KOPEK G.-NÉ vizsgálta. A *Radiolariák* közül a *Spumellaria* típusból *Cenodiscus* sp., *Lithopium* sp., *Cenosphaera* sp., *Cenelipsis* sp., *Aphaerostylus* sp., *Druppula* sp., a *Nascellaria* alakkörből *Lithostrobos* sp., *Dictyomitra* sp. alakokat határozott meg. Az említett *Radiolaria*-féléken kívül néhány rossz megtartású *Foraminifera* is megfigyelhető volt: *Lenticulina* cf. *mariae* SCHIFF., *L.* cf. *velascoensis* WHITE., *Reussella* sp., *Guttulina* sp., *Gavelinella* sp. Az egysejtű vázakon kívül *Spongia* tűk, *Mollusca*, *Echinoidea* és *Ostracoda* töredékek és néhány *halog* maradvány említhető az iszapolási maradványokban.

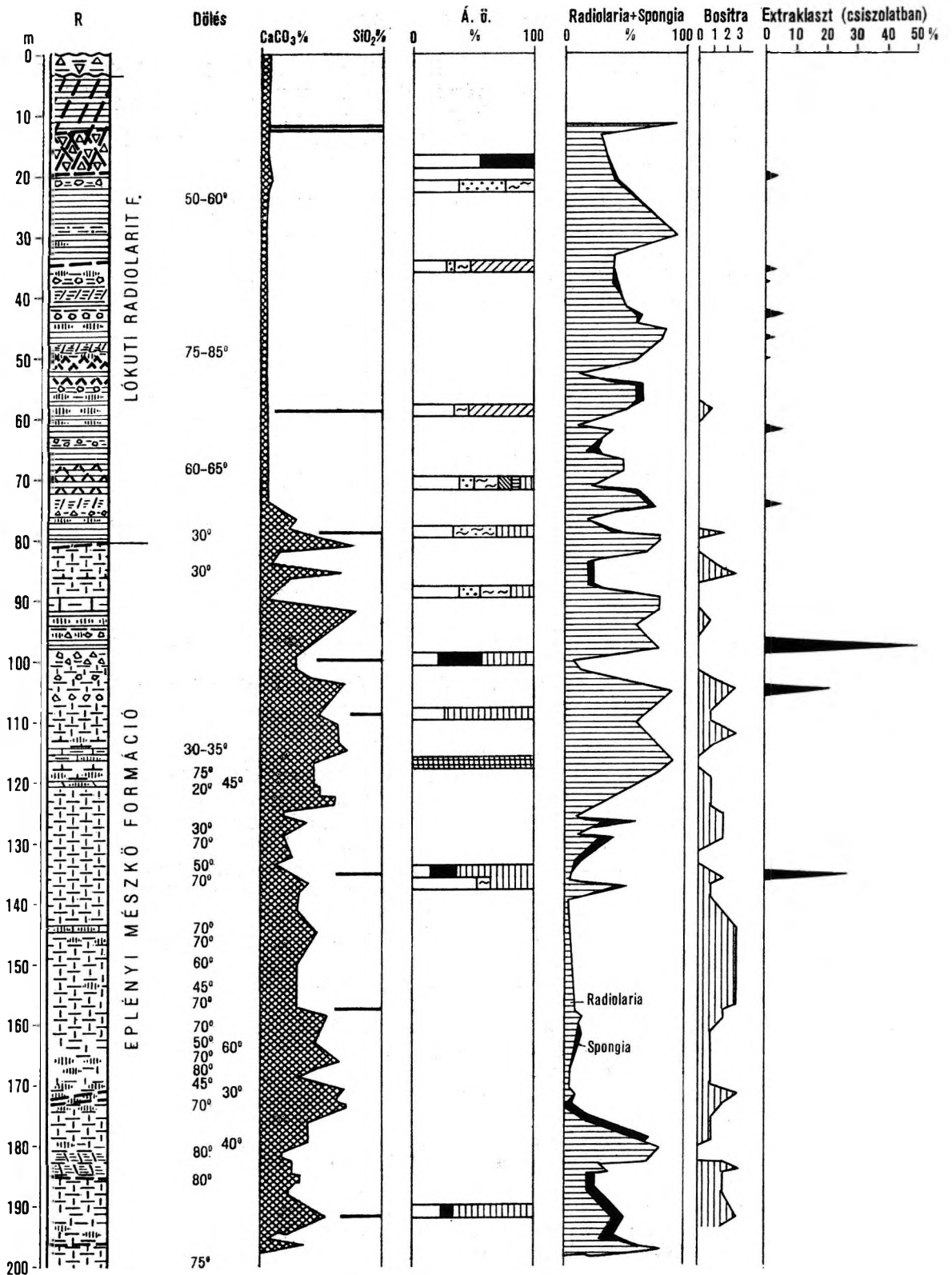
A nannoplankton vizsgálatok során BÓNA J. mindössze néhány átkristályosodott *Coccolithus* sp. maradványt talált.

Már a szelvény legalsó részén, de főként a formáció legfelső szakaszán egyes rétegek jellegei a fedő radiolarit egységéhez állnak közel.

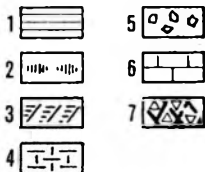
Ugyancsak a felső szakaszon és általában a radiolarit típusú kőzetekhez kötötten, kőzettörmelék (intra- és extraklaszt) beágyazásokat figyeltünk meg, maximálisan 70% mennyiségben. A szemcsék koptatatlanok, méretük 0,2—1,5 cm. Anyaguk rendkívül változatos. Intraklasztnak egyrészt a radiolarit tűzkő törmelékcséméket (előfordulnak ugyanis másodlagosan kovásodott, ooidos szövetű tűzkő darabok is), másrészt a *Bositrák*at tartalmazó szemcséket minősítettük. A törmelékanyag nagyobb része karbonátos kőzetekből származó extraklaszt: dolomit és mészkő anyagú. A következő szöveti típusokat lehetett felismerni: mikrit, mikropátit, intramikropátit, pelmikropátit, dolomikropátit, dolopátit, oopátit, oomikrit — amelyek a felső-triász kőzetek mikrofácies képét mutatják, továbbá Ammonites maradványt tartalmazó mikrit, crinoideás mikrit, crinoideás intrapátit, spongiatús—ostracodás mikrit, spongiatús—posidoniás mikrit — amelyek mikrofácies jellegeik alapján liász kőzetekből származhatnak (XV. tábla és XVI. tábla 3.).

#### Kronozstratigráfia

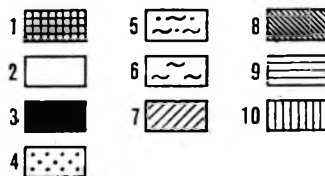
A formáció sümegei feltárásából pontosabb kronozstratigráfiai besorolást lehetővé tevő fosszília nem került elő. Annyi támpont van, hogy az itt tömegesen fellépő *Bositrák* a Dunántúli-középhegység más területein a toarci, aaléni, bajóci emeletekben található nagy mennyiségben (FÜLÖP J. 1971). A bakonycsérnyei szelvényben a *Radiolariák* és *Bositrák* együttes gyakorisága a felső-dogger



R



Á. ü.



1.keves

2.közepes

3.sok



alsó részén észlelhető (GÉCZY B. 1961). Ilyen radiolariás—bositrás biofácies jellemző a Süt-26. sz. fúrás által feltárt rétegsorban is és bár ezek a fáciesjellegek elvileg nem tekinthetők izokronnak, feltételeesen elfogadhatónak látszik, hogy a megismert szakaszt a középső-dogger végére, illetve a felső-dogger kezdetére helyezük. A formáció alsó részét a vizsgált területen nem ismerjük.

### Képződési környezet

A formáció képződési környezetének meghatározása fontos támpontot jelenthet a dunántúli-középhegységi jura sokat vitatott ösföldrajzi helyzetének megítélésében.\*

A környezeti viszonyok elemzésénél a fossziliák ökológiai jellegeire, vázuk megtartási állapotára és anyagára, továbbá a megfigyelt intra- és extraklasztok anyagára és alaki sajátosságaira támaszkodhatunk. A Bositrák és a Radiolariák plankton formák, tehát ezek dominanciája kétségtelenül nyílt tengeri üledékképződésre utal. Mindjárt hozzátehetjük azonban, hogy a pelágikus jelleg nem szűkségképpen jár nagy vízmélységgel és nagy parttávolságot sem jelent.

Nem hagyható figyelmen kívül a bentosz elemek jelenléte sem, jóllehet ezek mennyiségileg alárendeltek. Ide tartoznak a Spongia, bentosz Foraminifera, Ostracoda, Crinoidea maradványok. Nem lehet kizárni, hogy ezek egy része, vagy egésze nem helyben élt szervezet, hanem elhalás után besodort váz. Ami a vázak anyagát illeti, a kovavázú maradványok (Radiolaria, Spongia) jelentős gyakorisága, helyenként kőzetalkotó mennyisége feltűnő.

A kovavázú maradványok feldúsulása, a radiolarit képződés a geológia régi problémája, és csupán a Tethys jura radiolarit üledékeivel kapcsolatban is számos elképzelés, hipotézis és megfigyelés látott napvilágot.

A kutatók egyik csoportja szerint a Radiolaria vázanyag üledékalkotó mennyiségű felhalmozódása a CaCO<sub>3</sub> kompenzációs szint alatti karbonát-oldódás következménye, és mélységfüggő.

A Tethys jura radiolaritjaival kapcsolatban ezt a nézetet képviselte R. TRÜMPY 1960, J. AUBOUIN 1965, R. E. GARRISON és A. G. FISCHER 1969, A. BOSELLINI és E. L. WINTERER 1975. A Dunántúli-középhegységre vonatkozóan hasonló véleményt képviselt GALÁCZ A. és VÖRÖS A. (1972), megemlítve, hogy jura időszakban a kompenzációs szint mélységére nézve nincs közvetlen adat.

A jelenkori óceáni karbonátoldódás múltba vetítésének korlátaira A. HALLAM (1971) hívta fel a figyelmet. A kérdéssel 1976-os cikkemben magam is foglalkoztam. Az abban kifejtettek alapján azon az állásponton vagyok, hogy nem csupán a mélységre vonatkozó adatok nem vehetők át a mai modelltől, hanem maga a modell sem alkalmas a Tethys jura szedimentációjának megítéléséhez. T. WORSLEY (1974) szerint a CaCO<sub>3</sub> kompenzációs szint a felső-jura—alsó-kréta előtt feltehetően nem is létezett. A karbonátos mikroplankton-robbanás előtt ugyanis nem volt jelentős pelagikus karbonátkicsapódás, és így az egész karbonátháztartás alapvetően más volt, mint ma.

Régóta élő elképzelés a radiolarit képződésnek a tenger alatti vulkanizmussal való összekapcsolása. Egyesek szerint a tűzkő a tenger alatti magmatizmus közvetlen produktuma. Ez a középhegységi jura esetében kizárható.

Általánosabb az a vélemény, amely szerint a magmatizmusnak közvetett hatása van. A tenger-víz kovasavtartalma a vulkáni hamu halmirolízise során megnő, és ez növeli a kovavázú mikroplankton produktivitást (H. R. GRUNAU 1965, R. A. HART 1973).

Ismét mások a tengervíz kovasavtartalmának változásait elsősorban a kontinensekről beáramló oldott szilikát mennyiségében bekövetkező ingadozásoknak tulajdonítják (G. R. HEATH 1974), ezt viszont elsősorban a klímaváltozás szabályozza (J. D. HAYS et al. 1974, M. STEINBERG et al. 1977).

A szerzők jelentős része úgy véli, hogy az óceánok szilikátháztartásában a fő szerep a mikroplankton szervezeteké (S. E. CALVERT 1974, W. M. BERGER 1974). A plankton produktivitást elsősorban a nutriensek eloszlása szabja meg, és fontos szerepe van a kontinensperemi feláramlásnak (upwelling).

S. E. CALVERT (1966) a Kaliforniai-öböl vizsgálata során, egy viszonylag zárt riftesedő területen, a helyi tényezők (vulkanizmus közvetett hatása, feláramlás) meghatározó jelentőségére hívta fel a figyelmet.

M. STEINBERG (1981) globális kovadúsulási időszakokat tételez fel, amelyek idején a kovaüledékek nemcsak az óceánokban, hanem a sekélytengeri területeken is feldúsulnak.

\* A vita lényegét és az ellentétes nézeteket a közelmúltban FÜLÖP J. (1975) foglalta össze.

20. ábra. A Süt-26. sz. fúrás rétegsora és vizsgálatának eredményei

Rétegsor (R): 1. radiolarit, 2. diagenetikus tűzkő, 3. epigenetikus tűzkő, 4. kovás márga, 5. extraklaszt, 6. mészkő, 7. tektonikusan összetört. — Ásványos összetétel (Röntgen) (Á.ö.): 1. alfa kvarc, 2. kvarc, 3. krisztobalit, 4. montmorillonit, 5. illit—montmorillonit, 6. illit, 7. trimit, 8. kálföldpát, 9. plagioklász, 10. kalcit

A földtörténet egyik legjelentősebb kovavázulási időszaka a felső-jurára esik, amikor nem csupán az egykori Tethys területén Marokktól Indonéziáig, de ezen túl is Alaszkától Venezueláig, számos területen ismertek a radiolarit üledékek.

A bositrás—radiolariás Eplényi Formáció és az ebből kifejlődő Lókúti Radiolarit sümegei szelvényének vizsgálata több szempontból figyelembe vehető adalékokat szolgáltat a radiolarit-képződés problémájának megközelítéséhez.

Az értelmezés szempontjából lényegesnek tartjuk, hogy a vizsgált szelvényben a mészvázú maradványok dominanciájától a kovavázúak uralkodásáig teljes átmeneti sor van. Az átmeneti kőzettípusok tanulmányozása és egyéb megfigyelések — megítélésünk szerint — arra utalnak, hogy a kovavázulás sem az Eplényi Formációnál, sem pedig a rátelepülő radiolarit esetében alapvetően nem oldásos szelekció következménye. Érveink a következők:

1. A radiolariás—bositrás kőzettípus esetében, ahol a kőzet jelentős része egészen vékony mészvázakból épül fel, aligha beszélhetünk intenzív karbonát-oldódásról, mégis jelentős mennyiséget érnek el a kovavázúak.

2. A 70—80%-ban kovavázúakból álló radiolaritban is többnyire előfordul néhány meszes Bositra váz, ami oldásos szelekció esetében nehezen lenne elképzelhető.

3. A formáció felső részén, ahol radiolarit és bositrás márgarétegek váltakoznak, nincs semmiféle látható oldási felszín, ami pedig várható lenne, ha egy meszes üledék az intenzív oldás környezetébe kerül.

4. A vastagabb mészvázú bentosz fosszíliaelemeken korrodáltság nem látszik.

5. Ugyancsak nem mutatkozik oldásnyom a karbonátos extraklasztok peremén sem.

Ha a kovavázak nem  $\text{CaCO}_3$  oldás következtében dúsulnak fel, akkor azt kell feltételezni, hogy a kovavázak élőlények ökológiai viszonyai váltak kedvezővé, a mészvázúak rovására. Valószínűleg a vízben oldott kováanyag mennyisége nőtt meg. Ennek legvalószínűbb oka a klímaváltozás hatására a kontinensekről bejutó oldott kováanyag megnövekedése és/vagy a vulkáni eredetű anyag üledékgyűjtőbe kerülése, halmiolitikus bontódása lehetett. Ezt az elképzelést alátámasztani látszik a betelepülő zöld agygrétegek jelentős montmorillinit-tartalma és az, hogy ezek a rétegek elsősorban a radiolarit betelepülésekhez kötődnek. VICZIÁN I. (1977) vizsgálatai szerint a Dunántúli-középhegységben a középső-dogbertől jelentkeznek montmorillonitdús ásványegyüttesek. Az idősebb jura képződményekben az illit dominál és helyenként kaolinitdúsulást is észleltek.

A batiális mélységet feltételező értelmezés másik érve a bentosz fossziliák hiánya. Valójában még a radiolaritrétegekből sem hiányoznak a bentosz alakok, hiszen a Spongia maradványok mennyisége jelentős, legfeljebb a mészvázú bentosz alakok ritkák. Természetesen a mészvázú bentosz alárendelt szerepe az alsó- és középső-liász gazdagsághoz viszonyítva, jelzi a relatív mélységnövekedést.

Szintén lényeges és vitatott kérdés a parttávolság megítélése. Ehhez, továbbá a lepusztulási terület földtani felépítésének rekonstruálásához a rétegsorban megfigyelt extraklasztok értékelése ad fontos támpontokat, annál is inkább, mert tudomásunk szerint ezekben az egységekben ilyen megfigyelések korábban nem voltak.

Az egység leírásánál jellemzett, viszonylag nagyméretű koptatatlan törmelékdarabok a tengerből kiemelkedő, intenzíven pusztuló szigetokról, sziklaszirtekről juthattak a tengeri üledékgyűjtőbe. Szárazföldi szállításban aligha vehettek részt és abrázios jellegeket sem mutatnak. Olyan meredek sziklás partot tétélezhetünk fel, amely viszonylag meredek tenger alatti lejtőbe folytatódhatott és a hullámverés során, esetleg bioeróziós hatásra (sekélyvízi szivacsok) felaprózódott anyag gravitációs szállítással, a lejtő alján halmozódott fel.

Az extraklasztok alapján a törmelékszolgáltató magaslatokat uralkodóan felső-triász dolomit és mészkő, továbbá az alsó-liász Kardosréti Mészkő építhette fel, de helyenként a lepusztulási felszínen lehetnek fiatalabb alsó-, középső-, sőt felső-liász képződmények is, bár az sem kizárt, hogy az utóbbiak a triász—alsó-liász kőzetek repedéskitöltő anyagai voltak és ezekkel együtt pusztultak le. Az intraklasztok nyilván a tenger alatti lejtőszakasz üledékfelszakadásából származnak.

További megválaszolandó kérdés a kiemelt, lepusztuló területek jellege és egykori helyzete. Ehhez az üledékhézagok elemzése szolgáltat adatokat. A mogyorós-dombi folyamatos rétegsorú dogger—alsó-kréta feltárásoktól É-ra 2,5 km-re mélyült Sp-I. és Süt-17. sz. fúrásokban a felső-triászra néhány méteres tengeri üledékbe ágyazott triász—liász kőzettörmelék bázisréteggel (felső-dogger?) malm rétegsor települ. A Mogyorós-domb D-i oldalán, amelyet azonban az északitól szerkezeti sík választ el, a jura rétegsor szintén hézagos.

A sümegei tapasztalatok alapján úgy gondoljuk, hogy a dunántúli-középhegységi liász kifejlődések alapján feltételezett szigettenger jelleg (VADÁSZ E. 1961, VÍGH G. 1961, FÜLÖP J. 1969, 1971, KONDA J. 1970) legalábbis ezen a helyen, a doggerben is fennmaradt. A szigetként, illetve tenger alatti sziklaszirtként kiemelkedő kisebb-nagyobb tektonikus blokkokat keskeny és viszonylag mély (néhány száz méter) tenger alatti árkok, csatornák választották el egymástól, melyekben pelagikus jellegű, elsősorban a víz kemizmusától függően uralkodóan karbonátos, illetve kovás biogén kompo-

nensű iszap felhalmozódása folyt. A kiemelt helyzetű tektonikus blokkokat hasonlóan értelmezzük mint R. BERNOULLI és H. C. JENKINS (1970, 1974), továbbá GALÁCZ A. és VÖRÖS A. (1972) a sea-mountokat, azzal a lényeges, de nem alapvető különbséggel, hogy az egyes blokkok tengerszint fölé emelkedését is valószínűsítjük.

Ha a sümegi szelvényt tágabb földtani környezetében szemléljük, a fentiekben vázolt viszonyok a liásztól kezdve riftesedő Tethys körülményei között (D. BERNOULLI és H. C. JENKINS 1974) megmagyarázhatók. A biogén kovaüledékek időszakos feldúsulását nem a mai óceánok, hanem G. R. HEATH (1974) nyomán a riftesedő Kaliforniai-öböl modelljéből vezetjük le, ahol a feláramlás szerepe mellett a tenger alatti vulkanizmus közvetett hatása is kimutatható. Ezt a modellt két specifikus globális tényező módosíthatta: a szárazulati kovaoldódásra általában kedvező klíma, és a mészvázú planktonrobbanás előtti helyzet.

### Lókúti Radiolarit Formáció

A formáció Sümeg környékén kizárólag a Mogyorós-dombon ismert. Itt egy fúrással és több kutatóárokka tartuk fel a rendkívül meredek dőlésű (70–90°) gyüredezett rétegsort (12. ábra).

Fekvőjét a Süt-26. sz. fúrásban feltárt szürke, bositrás mészmárga (Eplényi Mészke Formáció), fedőjét a Mogyorós-domb I. sz. árkolással feltárt alsó-malm világosszürke, mészgumós márga alkotja.

A formáció vastagsága az árkolások, illetve a fúrás adataiból szerkesztve, tektonikusan zavartalan rétegsort véve, 150–160 m-nek adódik. A triász kőzetekkel való tektonikus érintkezés közelsége miatt teljesen zavartalan rétegsorral nem lehet számolni. A Süt-26. sz. fúrásban erősebb tektonizáltságot a felső szakaszon észleltünk. A fúrasi rétegsor alsó szakasza és a formáció árkolással feltárt felső része kevésbé látszott tektonizáltnak. Rétegsorismétlődést nem tapasztaltunk. Mindezek alapján úgy véljük, hogy a szerkesztéssel megállapított vastagságérték közel reális formációvastagságnak tekinthető.

A Süt-26. sz. fúrás a formáció alsó részét jelentős vastagságban harántolta (3,0–80,0 m között 50–80°-os dőléssel). A fúrás rétegszlopát és a vizsgálati diagramokat a 20. ábra mutatja.

A fekvő Eplényi Formáció felől az átmenet folyamatos. A radiolarit kőzettípus közbetelepülésként az Eplényi Formációban is több szintben jelentkezik. A formációhatár felett viszont végig típusos radiolarit volt megfigyelhető a rétegsorban, amelyet csupán néhány vékony zöld agyag réteglemez, továbbá másodlagosan karbonátosodott szakaszok és breccsás zónák szakítottak meg. A tektonikusan felaprózott radiolaritban képződött repedéseket tűzkő, vagy kalcitpát tölti ki.

A formáció kőzeteinek  $\text{SiO}_2$ -tartalma 85–100% között,  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 0–15% között változik, csak a legalsó métereken emelkedik jelentősen a  $\text{SiO}_2$ -tartalom csökkenésével. A  $\text{SiO}_2$ -tartalom, SZEMETHY A. röntgenvizsgálatai szerint kvarc és tridimit ásványokhoz kötött, amelyek közel egyenlő arányban találhatók. A legalsó részen (79,0 m) azonban a kvarc mellett krisztobalit jelent meg.

A csiszolatos vizsgálat szerint a mikrokristályos, gyakran átkovásodott alapanyagban 20–90%-ban (átlag 50%) található *Radiolaria* vázak (uralkodóan *Spumellaria*, alárendelten *Nascellaria* típus). Az eredeti vázszerkezet a *Spumellaria* típusnál ritkán (XVI. tábla 2.), a *Nascellariáknál* gyakrabban ismerhető fel. A vázat többnyire kovaanyag tölti ki. A Radiolariák mellett kisebb mennyiségben (5–10%) kova anyagú *szivacsű* maradványok is megfigyelhetők. Néhány bentosz *Foraminifera* és *Ostracoda* váz is megfigyelhető volt (XVI. tábla 1., 5.). A rétegsor alsóbb szakaszán (először 59,0 m-nél), csekély mennyiségben a *Bositra* héjtöredék maradványok is megjelennek. Nagyobb mennyiséget 79,0 m alatt, egyes rétegekben érnek el. A vékony pelites rétegek iszapolható anyagából kevés rosz megtartású *Radiolaria*, továbbá *Spongia* tűk, *Echinoidea* tüskék és *halfogak* voltak felismerhetők.

A rétegsor legalsó részén a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom eléri a 66–82%-ot. A csiszolatvizsgálatok során kiderült, hogy a kőzetet mintegy 80%-ban *Radiolaria* maradványok építik fel. A kalcitosodás tehát másodlagos, diagenetikus folyamat eredménye. Helyenként a  $\text{SiO}_2$  anyagú vázak részleges kioldottsága figyelhető meg, máskor az eredeti szövet teljesen megsemmisült. Ehhez az oldási – újra kicsapódási folyamatsorhoz kapcsolódhat a tűzkőlecsék képződése is. A mikroszkópos vizsgálat során az is kiderült, hogy a makroszkóposan észlelhető mikrorétegzett szerkezeti jelleget a tisztán kova anyagú és a részlegesen kalcitosodott radiolaritásvok váltakozása adja. Az elkülönülés ez esetben is diagenetikus, a kalcitosodás és tűzkőképződés itt is szorosan összekapcsolódik. A formációnak a fúrásban harántolt szakasza feletti részét néhány akna, legfelső szakaszát pedig a mogyorós-dombi alapszelvényárok tárja fel. Az aknában és az árokban feltárt radiolarit szerkezeti és szöveti jellegei megegyeznek a fúrásban feltárt rétegsor felső szakaszával.

A formáció legfelső 10 m-es szakasza sötétszürke, fekete tűzkő, amely tulajdonképpen pelites – karbonátos filmmel elválasztott vékony tűzkőlemezekből áll és a felszínen lemezekre szétesve mállik (XVI. tábla 4.). A felszínen csekély morfológiai kiemelkedéssel jelentkező, többnyire vékony talajréteggel fedett tűzkőréteg, a Mogyorós-dombot ÉK–DNY-i irányban átharántolva, hosszabb szakaszon követhető, sőt a sümeg–balatonedericsi országot ÉK-i oldalán is nyomozható.

## Kronosstratigráfia

A formáció pontosabb kronosstratigráfiai besorolását lehetővé tevő ősmaradvány eddig nem vált ismertté, így a kor megítélésénél a települési helyzetre és a távolabbi területekről származó ismeretek extrapolációjára támaszkodhatunk.

A települési helyzetet illetően az rögzíthető, hogy a fedőben éles határral, de nem diszkordánsan települő rétegtag feltételezen az oxfordi emeletbe sorolható, de biztos adatok csak az ezt fedő Páliahálási Formáció kimmeridgei—alsó-titon korára vannak.

A fekvő formáció felé folyamatos az átmenet, a határt is nehéz megvonni. A bositrás márgaegység korbesorolása azonban szintén meglehetősen bizonytalan, képződése valószínűleg a felső-dogger alsó részébe is felhúzódott. A *Radiolariák* tömeges megjelenése a Dunántúli-középhegységben általában a felső-doggerben (kallovi) rögzíthető (GÉCZY B. 1961, NOSZKY J. 1961).

FÜLÖP J. (1971) — VÍGH G.-nak a Gerecsében végzett megfigyelései alapján — a formációt a bath-kallovi emeletbe sorolja a Dunántúli-középhegység területén. Kérdéses azonban, hogy a gerecei megfigyelés mennyire általánosítható. GÉCZY B. (1968) a lókúti, GALÁCZ A. (1970) a Gyenespusztai szelvényekben mutatta ki a formáció kezdetének aszinkronitását.

A formáció alsó határának aszinkronitása nem meglepő. A sümegi és más folyamatos kifejlődésű szelvényekben (pl. Bakonycsernye, GÉCZY B. 1961) a bositrás—radiolariás, karbonátos—tűzköves képződményekből ugyanis többszöri visszaütéseket mutató fáciesátmenet van a radiolarit kőzettípus felé. A sümegi szelvényben a Lókúti Formáció alsó határának megvonása némileg önkényes is, és mint említettük, már az Eplényi Formációban vannak radiolarit szakaszok. A hézagos szelvényekben viszont a radiolarit és a fekvőjében levő mészkő között üledékhiány van, amelynek időtartama ugyanúgy változó lehet, mint a kondenzált, keményfelszínekkel tagolt mészkő sorozat belső hézagai esetében.

A fentiek alapján, a magam részéről legvalószínűbbnek azt tartom, hogy Sümegen a formáció képződése a bath emelet felsőbb részén kezdődött, a dogger végéig folytatódott és nem kizárt, hogy az oxfordiba is áthúzódott.

### Képződési környezet

A formáció képződésének környezete — megítélésünk szerint — nem tért el lényegesen az Eplényi Formációtól, így az annak tárgyalásánál kifejtett környezeti értelmezés jórészt e képződményre is vonatkozik. Az értelmezés megismétlése nélkül azt állapíthatjuk meg, hogy a Lókúti Radiolarit is szigetekkel, sziklaszirtekkel tagolt nyílt tengermedencében képződött, az ott lerakódott Radiolaria-izsapból. A  $\text{SiO}_2$ -dúsulást alapvetően ökológiai tényezőknek, nem a  $\text{CaCO}_3$  oldásnak tulajdonítjuk, bár a kis karbonáttartalmú radiolarit esetében az oldási tényező is szerepet játszhat. A kovavázú szervezetek elszaporodása feltételezésünk szerint elsősorban a tengervíz kemizmusának tenger alatti magmatizmus, továbbá klimatikus tényezők hatására történt fokozatos megváltozására vezethető vissza. A tűzkömlencsék és -rétegek képződése korai diagenetikus oldás és újrakicsapódás eredménye.

A formáció alsó határának említett aszinkronitása nem cáfolja a genetikára vonatkozó elképzelésünket. A tenger alatti vulkanizmus megindulása, illetve megélénkülése, továbbá az egyéb említett tényezők a víz kemizmusát, a kovavázú plankton produktivitást nem egycsapásra változtatják meg, legfeljebb a tendencia egyirányú. Másrészt az üledékhiágos területeken a kovaüledékek is kondenzáltak, illetve ugyanúgy, ahogy korábban a karbonátos üledékek, egyes, kiemelt blokkokon nem is üledtek le.

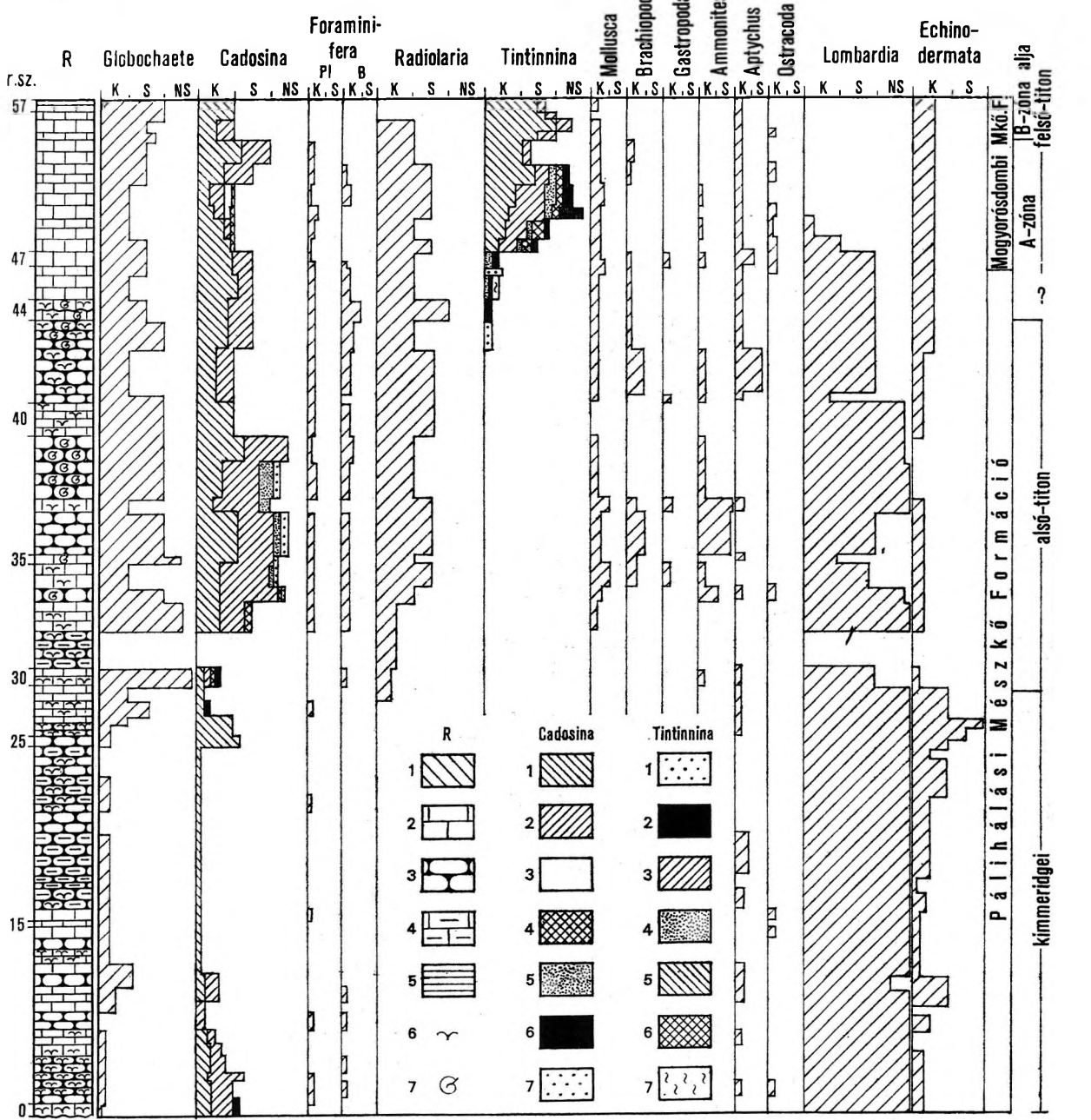
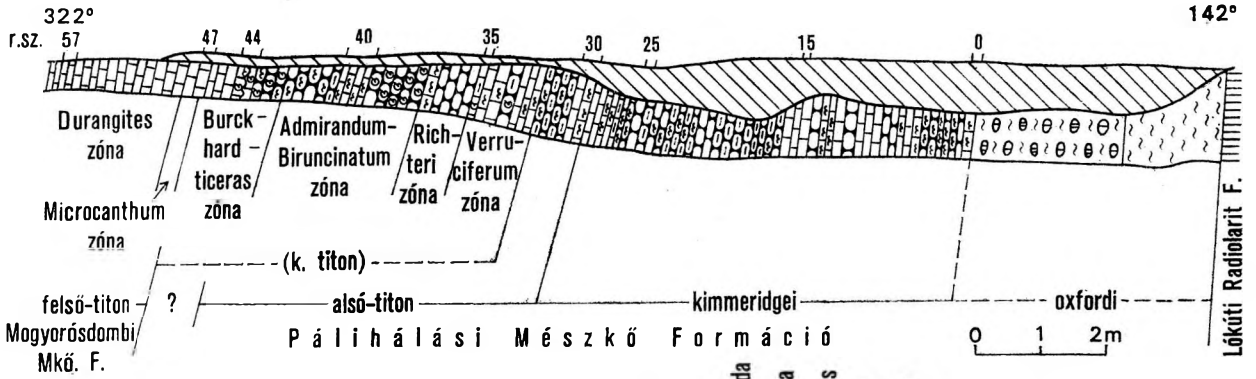
### Páliahálási Mészkő Formáció

Kibúvásait csupán a Mogyorós-dombon ismerjük (11. ábra), ahol két kutatóárok a formáció teljes egészét feltárta. A fúrások közül a Süt-17. és az Sp-1. sz. harántolta az egységet.

#### *Helyi típusszelvény: Mogyorós-domb II. szelvény*

A Páliahálási Mészkő Formáció helyi típusszelvénye a Mogyorós-domb ÉNy-i részén 1961-ben kialakított kutatóárok (II. szelvény). Az árokban a Lókúti Radiolarit legfelső tűzkő tagozata a Páliahálási Formáció oxfordiba sorolt mészmárga tagozata, majd efölött, 15 m valódi vastagságban a Páliahálási Formáció típusos kifejlődésű 300/75° dőlésű rétegsora vizsgálható és a fedőben a Mogyorós-dombi Formáció is megjelenik (21. ábra).

A Páliahálási Formáció bázisán 1,5 m vastagságú, egynemű világosszürke mészmárga réteg figyelhető meg, amelyből makrofosszília nem kerül elő. A márga folyamatosan megy át a formáció fő tömegét képező mészkőbe, oly módon, hogy a márgában először mészkőgumók jelennek meg és



21. ábra. A Mogorósdomb II. kutatóárok szelvénye és vizsgálatának eredményei

Rétegszelvény (R): 1. fiatal törmelékes fedőképződmények, 2. mészkő, 3. gumós mészkő, 4. agyagos ímészkő, 5. tűzkő, 6. Lombardia, 7. Ammonites. — r.sz. rétegszám, Pl plankton, B bentosz. — K kevés, S sok, NS nagyon sok. — Cadosina: 1. lapidosa, 2. parvula, 3. fusca, 4. malmica, 5. pulla, 6. Stomiosphaera mollucana, 7. Cadosina sp. — Tintinnina: 1. Chitinoidea, 2. Crassicollaria intermedia, 3. Cr. parvula, 4. Cr. massutiniana, 5. Calpionella alpina, 6. C. elliptica, 7. Tintinnopsella carpathica

ezek mennyisége felfelé fokozatosan nő. A tagozathatár ott vonható meg, ahol a mészkőgumós márga gumós, agyagos mészkő kőzettípusba megy át. Az alsó tagozat teljes vastagsága 3,7 m.

A szelvényben a Pálhálási Formáció uralkodó részét vörösesbarna, illetve világosszürke, közepesen vastag (10–30 cm), illetve vékonyréteges, gumós, agyagos rétegfelszínekkel tagolt agyagos mészkő építi fel (XVII. tábla). A kőzettani és mikrofácies jellegek finomabb változásai alapján a rétegsor szakaszokra bontható (21. ábra).

A legalsó szakasz (1–14. réteg) vörösesbarna, közepesen vastag agyagos mészkőrétegekből áll. A rétegeket egyenetlen, agyagos rétegfelszínek választják el. A gumós szerkezet gyakori, de nem minden rétegre jellemző. Makroszkóposan is megfigyelhető, hogy a kőzet jelentős része durvább vagy finomabb *Echinodermata* vázelemekből épül fel. A mikroszkópos vizsgálat szerint a jellemző szövet a bioklasztit (90% fölötti bioklaszttartalom), illetve a biomikrit (70–90% bioklaszttartalom). A domináns biogén kőzetalkotók a plankton *Saccocoma* vázrészek (*Lombardiák*) (XVIII. és XIX. tábla). Méretük 50–400  $\mu\text{m}$ . Szórványosan nagyobb méretű (0,5–2,0 mm) *Crinoidea* vázelemek is előfordulnak. Éltek gyakran lekerekítettek, de egyes esetekben rezorbeáltak és limonitos kéreggel bevontak. A mikrofosziliák közül a viszonylag jelentős mennyiségben megjelenő *Cadosinák* említhetők. Alárendelten nem karbonátos szemcsék (kvarc, glaukonit) is megfigyelhetők.

A következő szakaszt (15–24. réteg) vörösesbarna és világosszürke, zöldesszürke vékonyréteges, apró mészkőgumókat tartalmazó agyagos mészkő építi fel, amely uralkodóan apró *Echinodermata* váztöredék lemezekéből áll. A kőzetszövet bioklasztit, 90%-ot meghaladó mennyiségű *Lombardiával*. A vázelemek mérete 70–260  $\mu\text{m}$ . Egyéb mikrofosziliák rendkívül ritkák. Makrofosziliák is csak kis mennyiségben találhatók. *Aptychus* maradványok mellett, néhány rossz megtartású *Ammonites* említhető.

A következő egység (25–30. réteg) világosszürke, vékony, illetve közepes rétegvastagságú agyagos mészkő és mészkő, *Lombardia*-bioklasztit. A vázelemek mérete 70–360  $\mu\text{m}$  között változik. A 28. réteg fölött az intraklasztos szövet típus válik jellemzővé. Az intraklasztok (illetve plasztok) anyagában általában a *Lombardiák* mennyisége kisebb mint a befoglaló anyagban és iszapfolyásos mikrit szövet típus is megfigyelhető felszakadt intraklasztként. Egyes rétegekben a pelletes szövet is megjelenik. A bentosz *Crinoidea* vázelemek mennyisége az előző szakaszhoz képest megnövekszik. Méretük 0,5–1,5 mm, gyengébben koptatottak. A szakasz tetején a *Radiolariák* és a *Globochaeték* is megjelennek. A makrofosziliák mennyisége és összetétele az előző szakaszéval megegyező.

A makroszkópos kőzettani kifejlődésben a szöveti jellegekben és a foszíliaegyüttesben is jelentős változás regisztrálható a 31. rétegtől. A 31–35. rétegek által alkotott szakaszt uralkodóan szürke, helyenként halvány rózsaszín árnyalatú, gumós, agyagos mészkő 10–50 cm vastagságú rétegei építik fel. Már szabad szemmel is észrevehető, hogy az *Echinodermata* váztöredékek mennyisége lecsökken. A szövet biomikrit. A biogén szöveti elemek közt még mindig a *Lombardiák* dominálnak, de mellettük a *Globochaete*, a *Radiolaria* és a *Cadosina*-félék mennyisége is jelentősen megnő. Megjelennek a *Foraminiferák*, kis mennyiségben, de rendszeresen megtalálhatók mind a bentosz, mind a plankton formák. Alárendeltebb mennyiségben *Mollusca* töredékek és *Ammonitesek* embrionális vázai is megfigyelhetők. Az egyéb szöveti elemek közül intraklasztok kis mennyiségben általában észlelhetők. Anyaguk lombardiás biomikrit, vagy kevés biogén szemcsét tartalmazó mikrit. Ritkán pelmikrit szöveti típus is előfordul. A makrofosziliák mennyisége az alsóbb szakaszokéhoz viszonyítva jelentősen megnő. A rétegekből a biosztratigráfiai célú gyűjtés során gazdag *Ammonites* fauna került elő. (A fauna ismertetése a biosztratigráfiai részben található.)

A 36–40. rétegek közötti szakasz világosszürke, 20–60 cm vastagságú gumós mészkőrétegekből áll. A szövet általában bioklasztit, ritkábban biomikrit. A kőzetalkotó mennyiségű *Lombardiák* mellett a *Radiolariák* és a *Cadosinák* gyakoriak. Intraklaszt szemcsék megfigyelhetők ugyan, de ritkán. A szakasz alsó rétegeiben az *Ammonites* fauna mennyisége az előző szakaszhoz viszonyítva lecsökken, a 38. réteg fölött azonban faj és egyedszámban is igen gazdaggá válik.

A következő szakaszban (41–47. réteg) a kőzet színe, rétegzettsége alig változik. A bioklasztos elemek erős lecsökkenése azonban szabad szemmel is jól látható, az afanerites alapanyagban kevés, legfeljebb közepes mennyiségű apró bioklaszt elem látszik. A mikroszkópos vizsgálat szerint a szövet biomikrit, még mindig a *Saccocoma* váztöredékek uralkodó szerepével. Emellett nagyobb méretű bentosz *Crinoidea* vázelemek, bentosz és plankton *Foraminiferák*, *Globochaete* és *Radiolaria* maradványok folyamatosan megjelennek. A *Calpionellidae* előfutárai (*Chitinoideellák*) kis számban a 43. rétegben lépnek fel. Ugyanennek a rétegnek a felsőbb részén intraklaszt szemcsékben már fejlettebb *Calpionellidae* faunákat is megfigyeltünk. A mikrofácies vizsgálat arra utal, hogy a 43–45. rétegszakasz többszöri iszap-újraülepedéssel, félig konszolidált állapotban végbement felszakadással rakódhatott le. A *Calpionellidae* normális fejlődési sora a 46. rétegtől felfelé tapasztalható. Ettől kezdve a faj és egyedszám is nő. Az *Ammonites* fauna a szakasz alsó részében gazdag. A felső rész (46–47. réteg) faunája lényegesen szegényebb és akárcsak a mikrofaunában, itt is lényeges változás van a faunaképben.

A Pálhálási Mészke Formáció és az erre folyamatosan települő Mogyorósdombi Formáció határát a szelvény 47. rétege fölött vontuk meg. A 48. rétegben megjelenő szürkésfehér, aphanerites, vékonyréteges mészke már kimondottan a fedő formáció sajátosságait mutatja. A mikrofáciesben a *Lombardiák* kimaradnak. Domináns elemként a *Calpionellidaek* lépnek fel.

A Pálhálási Formáció szintén teljesen tekinthető szelvényét tárja fel a Mogyorós-domb I. alapszelvény is (helyét a 12. ábra, vizsgálatának eredményeit a 22. ábra mutatja).

A két mogyorós-dombi szelvény kis távolsága ellenére, a formáció vastagságában, kifejlődésében és a kőzetek színében is viszonylag jelentős különbségek észlelhetők a két azonos korú rétegsor között.

A Mogyorós-domb I. szelvényben a mészke tagozat vastagsága 3,4 m. Az átmenet a mészke közötti típusba a Mogyorós-domb II. szelvényben leírthoz hasonló. A kőzet a röntgen és DTG vizsgálat szerint (SZEMETHY A., FÖLDVÁRI M.) dominánsan kalcitból áll (80–90%). Emellett néhány %-ban kvarcot és illit-montmorillonit kevert szerkezetű agyagásványt mutattak ki. A mikromineralógiai vizsgálat szerint (RADÓCZY GY.-NÉ) a 0,1–0,2 mm-es frakcióban a könnyűásványok közt a kvarc dominál, és kevés földpát volt megfigyelhető. A nehézásványok közül viszonylag gyakori a gránát, ezenkívül kis mennyiségben magnetit, biotit, epidot, zoizit, turmalin volt kimutatható.

A mészke tagozat fölötti mészke tagozat vastagsága 13,5 m. A rétegsor a kőzettani jellegek alapján négy elég élesen elkülönülő szakaszra bontható:

Az alsó (2,5 m vastagságú) szakasz t. vörös, egészen finomkristályos mészke építi fel. Felfelé haladva a gumós szerkezet vékonyrétegesbe megy át. A leglényegesebb mikrofácies jellegek: mikrit, biomikrit szövet, a szakaszon belül változó mennyiségű *Lombardiával*. Gyakoriak a *Cadosinák*. A szakasz a Mogyorós-domb II. szelvény alsó szakaszaival párhuzamosítható (0–24. réteg).

A második szakasz (vastagsága 2,2 m) vörös, lombardiás mészke. Közepes réteg vastagságú. A rétegeket hullámos, agyagos rétegfelszínek választják el. A jellemző mikrofácies lombardiás biomikrit, nagy mennyiségű *Globochaete*, *Cadosina*, *Radiolaria* maradvánnyal. A Mogyorós-domb II. szelvény 25–30. rétegeket magába foglaló szakaszával párhuzamosítható, de míg ott a szürke, itt a vörös szín jellemző.

A harmadik szakasz (vastagsága 5,8 m) téglavörös, helyenként okkersárga árnyalatú, vékonyréteges, gumós, agyagos mészke. A szakasz legalsó részén nagy mennyiségű *Ammonites* található. A Mogyorós-domb II. szelvény 31–40. rétegeit tartalmazó szakaszával lényegében megegyező kifejlődésű.

A 3 m vastag felső szakasz világosszürke, helyenként sárgás vagy rózsaszín árnyalatú, vékonyréteges, lombardiás mészke, amely gyakran tartalmaz néhány cm nagyságot is elérő autigén breccsa szemcséket. A szövet lombardiás biomikrit. A *Globochaetek*, *Cadosinák*, *Radiolariák* mennyisége jelentős lecsökken. A mikrofácies jellegek alapján ez a szakasz a Mogyorós-domb II. szelvény 41–47. sz. rétegeivel azonosítható, de itt az intraklasztos jelleg sokkal feltűnőbbben jelentkezik.

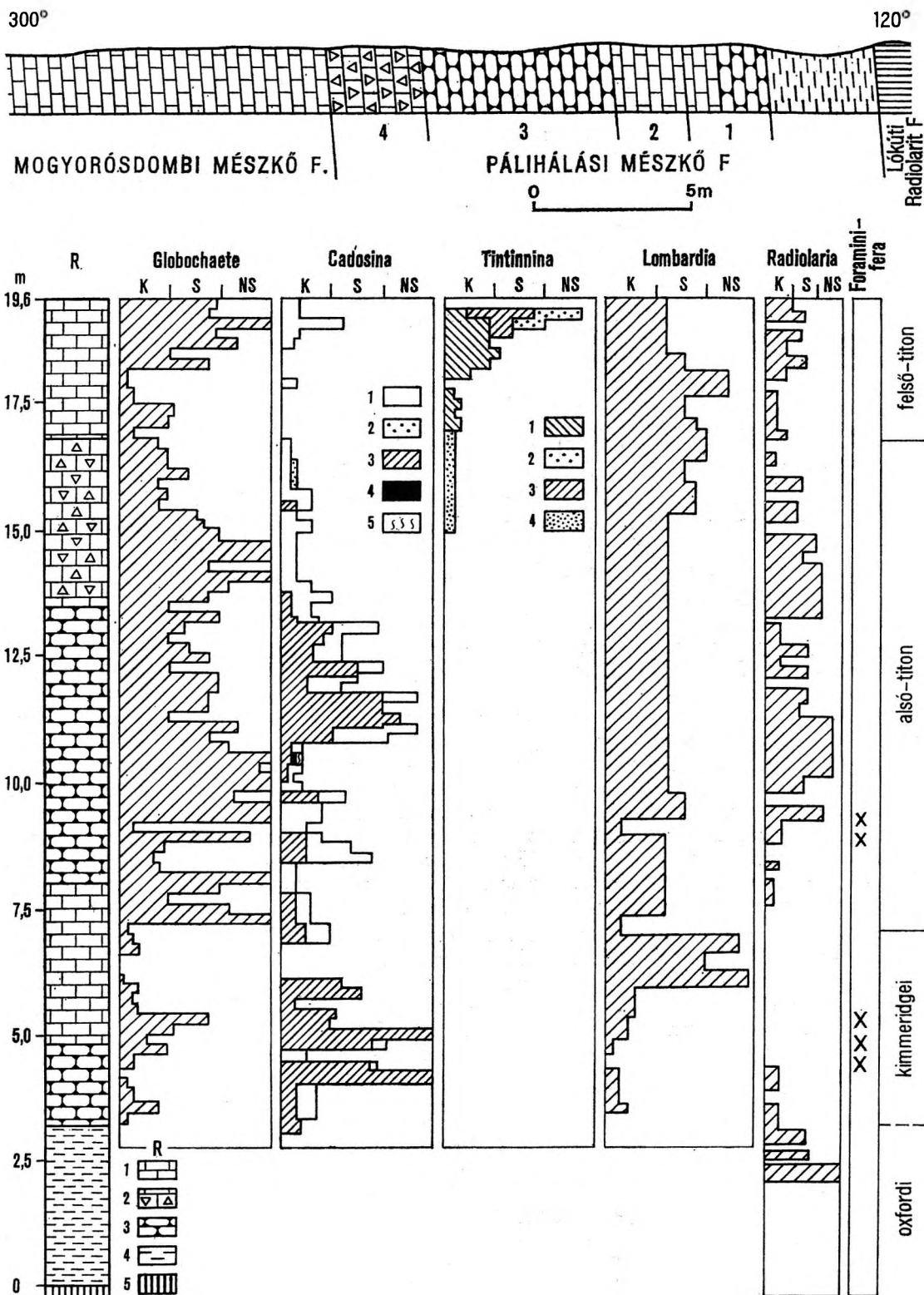
A Süt-17. sz. fúrás 402,9–413,2 m között közel vízszintes településsel, tehát mintegy 10 m vastagságban harántolta a Pálhálási Mészke Formációt (23. ábra), amely ebben a szelvényben a felső-triász Kösseni Formáció fölötti 4 m vastagságú, vörös színű agyagba, márgába ágyazott triász–liász, karbonátos kőzetek törmelékéből álló rétegre települ.

A bázisrétegben különböző típusú (sötétszürke, halvány rózsaszínű, sárgásszürke aphanerites, illetve sárgásfehér finomkristályos, kalcitpettyes) mészkeszemcsék figyelhetők meg. Méretük néhány millimétertől néhány deciméterig terjed, általában koptatatlanok vagy alig koptatottak, ritkán erősebben koptatottak. A réteg alsó részén a szemcséket gyakran Fe–Mn-oxidos kéreg veszi körül és apró vas–mangán-oxidos konkréciók is megfigyelhetők.

A mikroszkópos vizsgálat szerint a törmelék szemcsék legnagyobb része az alsó-liász Kardosréti Mészkeből származik, onkopátit, onkopátit, illetve pelmikropátit szövetű, a formációra jellemző mikrobiofáciessel. A szemcsék jelentős része a Dachsteini Mészke jellegzetes mikrofácies képét mutatja, de a Kösseni Formációból származó szemcsék is vannak, sőt néhány dolomittörmelék is előkerült. A törmelék közt általában kevés a beágyazó anyag, de az kétségtelenül tengeri üledék. A réteg alsó részén a beágyazó anyagban az extraklaszt szemcséken kívül nagyobb, általában mangános kéreggel bevont *Crinoidea* vázelemek is megfigyelhetők. A törmelékes réteg felsőbb részén a szemcsék közötti anyag vékonyhájú *Mollusca* (*Bositra*?) töredékeket tartalmaz.

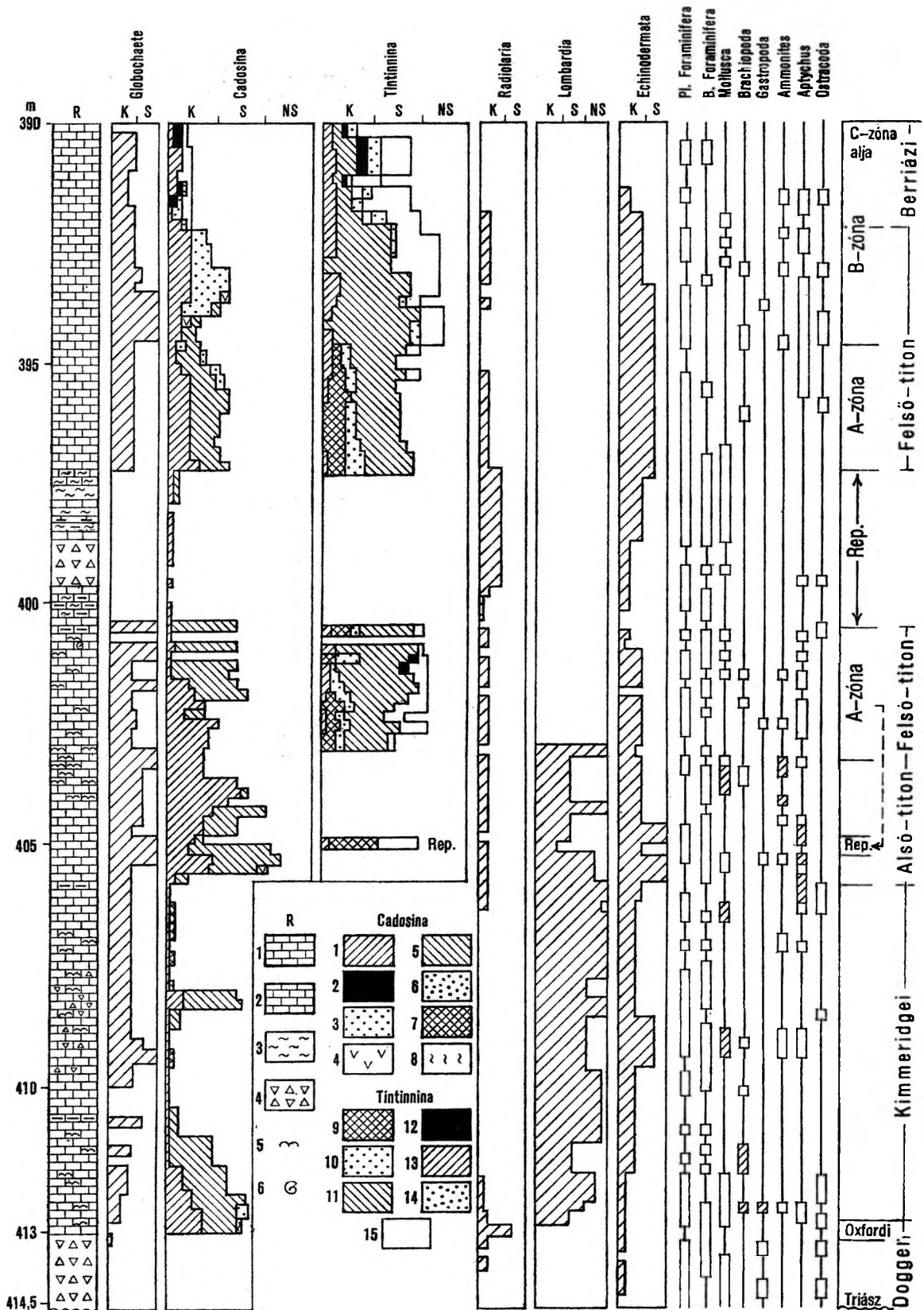
A makroszkópos és a mikroszkópos megfigyelések alapján nyilvánvaló, hogy nem lehet szó tektonikus breccsáról. Különböző formációk lepusztulásából származó, tengerben felhalmozódott durva törmelékes bázisréteggel indul a jura szedimentáció, mégpedig a fekvő triász összehozható képest jelentős szögdiszkordanciával.

A törmelékes rétegre 20 cm vastagságban szürkésbarna, mangánpettyes, aphanerites mészke települ. Szövege: radiolariás mikrit, *Globochaetekkel*, *Cadosinákkal*, *Ostracoda* teknőekkel, *Ammonites* törmelékdarabokkal, *Aptychusokkal*. Néhány nagyobb mangán-oxiddal bevont *Crinoidea* töredék okozza a mangánpettyes makroszkópos jelleget. E vékony réteg mikrofácies elsősorban abban tér el a rátelepülő rétegektől, hogy az azokban gyakori *Lombardiák* teljesen hiányoznak.



22. ábra. A Mogyorós-domb I. kutatóárok felső-jura szakaszának szelvénye és vizsgálatának eredményei  
 Rétegszelvény (R): 1. mészkő, 2. antigén breccsás mészkő, 3. gumós mészkő, 4. fehér márga, 5. tűzkő. — *K* kevés, *S* sok, *NS* nagyon sok.  
 — *Cadosina*: 1. lapidosa, 2. tenuis, 3. parvula, 4. malmica, 5. pulla; *Tintinnina*: 1. *Crassicollaria intermedia*, 2. *Calpionella alpina*, 3. *Crassicollaria parvula*, 4. *Chitinoidella*





23. ábra. A Süt-17. sz. fúrás felső-jura szakaszának rétegsora és vizsgálatának eredményei

Rétegszlop (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. márga, 4. közettörmelék, 5. Lombardia, 6. Ammonites. — K kevés, S sok, NS sok. — Rep repedéskitöltés. — Cadosina: 1. Cadosina lapidosa, 2. Stomiosphaera wanneri, 3. Cadosina fusca, 4. C. malmica, 5. C. parvula, 6. C. tenuis, 7. Stomiosphaera mollucana, 8. Cadosina fibrata; Tintinnina: 9. Crassicollaria intermedia, 10. C. parvula, 11. Calpionella alpina, 12. C. elliptica, 13. Tintinnopsella carpathica, 14. Remaniella cadischiana, 15. Tintinnina indet.

A 411,2—413,2 m közötti s z a k a s z már kifejezetten a Pálhálási Formáció jegyeit mutatja. A kőzet halvány lilászörös színű finomkristályos (apró lombardiás), helyenként gumós mészkő. Mangán-oxidos filmmel bevont fossziliák is megfigyelhetők.

A kőzetszövet lombardiás biomikrit (XVIII. tábla). A *Cadosinák* mennyisége jelentős. Ezenkívül plankton és bentosz *Foraminiferák*, egyes rétegekben bentosz *Crinoideák*, *Brachiopodák*, *Gastropodák*, *Molluscák* váztöredékei említhetők.

A szakasz alsó részén (412,3 m) 5 cm-es mangánoxidos kéreggel bevont triász kőzettörmelék és apró törmelékdarabokat tartalmazó betelepülést figyeltünk meg, amelynek vörös pelites szemcséközi anyaga az alsó törmelékes rétegéhez hasonló.

A k ö v e t k e z ő s z a k a s z (405,6—411,2 m) fakó lilás, halványvörös, finom, illetve közepes szemcseméretű lombardiás mészkő, illetve egyes rétegekben gumós, agyagos mészkő. Az alsó részen magános korallt, a felső részen *Aptychusokat* lehetett megfigyelni. A szövet lombardiás biomikrit, illetve bioklasztit. Az 50—350  $\mu\text{m}$  méretű *Lombardiák* mellett a bentosz *Crinoidea* elemek egyes rétegekben viszonylag gyakoriak. *Globochaetek* végig jelen vannak. A *Cadosinák* mennyisége általában csekély.

A 402,9—405,6 m közötti s z a k a s z t halvány szürkésbarna, világos rózsaszínű mészkő építi fel, amely szórványosan szabad szemmel is látható *Crinoidea* elemeket tartalmaz. A szakasz alsó része agyaghártyás, felső része gumós, autigén breccsás szerkezetű. Az autigén breccsa szemcsék egyrésze kerekített, másik része szögletes, lemezszerűen felszakadt üledékdarabokból áll. A gumók határán és az agyagos felszíneknél gyakori a sztílitos kontaktus. A jellemző szövet biomikrit (70—80% fosszília komponenssel). A tömegesen előforduló *Lombardiák* mérete 80—180  $\mu\text{m}$ . Egyenletesen közepes mennyiségűek a *Cadosinák*. Ezenkívül a *Globochaetek*, *Radiolariák*, *Crinoidea* vázelemek, *Foraminiferák*, *kagyló* héjtöredék és embrionális *Ammonites* vázak végig megtalálhatók.

A 402,9 m fölött következő halványvörös, rózsaszín árnyalatú, a f a n e r i t e s m é s z k ő s z a k a s z t már a Mogyorósdombi Formációba soroljuk.

A dokumentáció alapján valószínűleg hasonló rétegsort harántol az Sp-1. sz. fúrás is, felső-triász rétegek fölött, de a leírás és a vizsgálatok a pontosabb összevetést nem teszik lehetővé.

A felszínen és fúrásokban feltárt néhány méter vastagságú Pálhálási Mészkő rétegsorok települési módjában és kifejlődésében viszonylag jelentős különbségeket észleltünk. A Mogyorós-dombon a formáció a Lókúti Radiolarit fölött, a kis vastagságú oxfordi rétegtag közbeiktatódásával üledékfolytonosan települ; a Süt-17. sz. és feltehetően az Sp-1. sz. fúrásban is a triász rétegekre üledék-megszakítással, szög- és eróziós diszkordanciával, törmelékes alapréteggel következik. A formáció alsó része vörös vagy világosszürke színű, agyag rétegtömbös vagy gumós lombardiás mészkő, vagy agyagos mészkő. Felső részén mindegyik szelvényben autigén breccsás szakaszt figyeltünk meg és erre települ a Mogyorósdombi Formáció.

### Bio- és kronoztratigráfia

Bio-, illetve kronoztratigráfiai szempontból a legmegfelelőbb szelvény a Mogyorós-domb II. jelű, amelyben két alkalommal (1961, 1979) folyt rétegről rétegre történő makrofauna gyűjtés, és ennek feldolgozásával párhuzamosan a mikroszkópos méretű fossziliák meghatározására is sor került.

A mikrofosziliák vizsgálatán alapuló korrelációt a Mogyorós-domb I. jelű szelvényen is elvégeztük. A makrofosziliák meghatározását és rétegtani értékelését VÍGH GUSZTÁV végezte el. A mikrofosziliákat LÉNÁRD TAMÁS és TARDINÉ FILÁ CZ EDIT vizsgálta. A vizsgálatok végeredményét, a biozóna-beosztásokat és a kronoztratigráfiai besorolást a 21. és 22. ábra szemlélteti.

A formáció legalsó részét képező márga tagozat legnagyobb része feltehetően az oxfordi emeletet képviseli, de nincs paleontológiai bizonyíték. Az oxfordi alsó és felső határának megvonása egyaránt bizonytalan.

A formáció mészkő kifejlődésű tagozatának alsó részét (Mogyorós-domb II. szelv. 0—29. réteg, Mogyorós-domb I. szelv. 1. szakasz) a kimmeridgei emeletbe soroljuk. Ezt elsősorban a *Lombardiák* kőzetalkotó mennyisége, továbbá a *Cadosina parvula* és a *Stomiosphaera molluscana* fajok jelzik, amelyek fő virágkora a kimmeridgei emeletre esik (NAGY I. 1966, BORZA K. 1969). Kronoztratigráfiailag értékelhető makrofosziliát ezekből a rétegekből nem tudtunk gyűjteni.

A formáció felsőbb szakaszát (Mogyorós-domb II. szelvény 30—47. réteg, Mogyorós-domb I. szelvény 2—4. szakasz) az alsó-titonba, illetve, ha az *Ammonites*-zónákon alapuló kronoztratigráfiaiban használatos hármas beosztást használjuk, az alsó- és középső-titonba sorolhatjuk be.

A Mogyorós-domb II. szelvény rétegeiből csupán kevés és rossz megtartású faunát sikerült gyűjteni, de a fauna összképe és különösen a két példányban előkerült *Physodoceras* sp. — VÍGH G. szerint — az alsó-titonra utal. Gazdag a középső-titon *Ammonites*-együttese. A legközelebbi rokonság a Beti Cordillerák alakjaival mutatható ki. Így a zónabeosztásnál F. S. OLORIZ (1978) a Beti Cordillerákban kidolgozott rendszerét lehetett alkalmazni (24. ábra).



Ezek szerint a középső-titon 4 zónára tagolható. A Mogyorós-domb II. szelvény 32—35. rétegei a *Verruciferum*-zónát képviselik (21. ábra). A legjellemzőbb faunaelemeket a 3. táblázat tartalmazza.

A gazdag faunában több példányban is jelen vannak a mediterrán provincia középső-titon rétegeinek alsó részére jellemző *Haploceras* (*Neolissoceras?*) *verruciferum*, valamint a *Semiformiceras semiforme* szépen fejlett példányai. Tekintve, hogy lényegesen több a *verruciferum*, OLORIZ-zal egyetértésben ezt a fajt célszerű nálunk is zónajelzőként kiemelni. Csupán elenyésző számmal szerepel a *Pseudolissoceras* genus. Az összehasonlító generikus táblázaton jól szembetűnik, hogy néhány genus, sőt faj is, amelyek Frankoniában kizárólag az alsó-titonra szorítkoznak, ebben a faunában felhúzódnak a középső-titonba is [pl. *Usseliceras* (*Subplanitoides*), *Franconites* (*Franconites*) stb.].

A szelvény 36—37. sz. rétegei a *Richteri*-zónába sorolhatók (21. ábra). A fauna lényegesen szegényebb az előzőnél. Figyelmet érdemel, hogy itt jelenik meg először a *Haploceras* (*Haploceras*) *tithonicus* faj. Legjellemzőbb a zónajelző *Richterella richteri*, amely kizárólag ezekben a rétegekben található.

Az *Admirandum*—*Biruncinatum*-zónát a szelvény 38—42. sz. rétegei képviselik. A fauna ismét gazdag és változatos. A jellemző faunaelemeket a 3. táblázat mutatja. A faunaképben változás, hogy új alakként megjelenik a *Haploceras* (*Neoglochiceras*) *leiosoma* faj, egy, a *fringilla*-hoz közel álló *Sublithacoceras*, valamint feltűnnek az első *Lemenciák*. Legnagyobb jelentősége azonban a *Simoceratidák*nak van, köztük a *Simoceras* (*Simoceras*) *ulmirandum* és a *Simoceras* (*Simolytoceras?*) *biruncinatum* zónajelzők (XX. tábla).

A *Burckhardticerases*-zónát (II. szelvény 42—46. réteg) szintén igen gazdag fauna képviseli és számos új alak is fellép (3. táblázat). Ebben a faunaegyüttesben számos genus (illetve faj) utolsó képviselőjével találkozhatunk. Kimarad a *Haploceras woehleri*, eltűnnek a *Semiformicerasok*, *Discosphinctoides* (*Pseudodiscosphinctes*)-ek, a *Sublithacocerasok* és *Lemenciák*, valamint a *Virgatosimocerasok*. Csak ezekben a rétegekben mutathatók ki a Magyarország területéről eddig teljesen ismeretlen, itt zónajelzőként vett *Burckhardticerasesok*, meg a *Djurjuriceras* genus képviselői is. Jellemző az együttesben a *Simoceras*-félék felszaporodása, különösen a *S. volanense volanense*, *S. volanense schwertschlagerei* és *S. volanense magnum* fajok jelenléte.

A szelvény 47. rétege, azaz lényegében a Pálhálási Mészke felső határa, VÍGH G. vizsgálatai szerint már a felső-titon legalsó részére utaló faunát tartalmaz.

A mikrofossziliák alapján a kimmeridgei—titon határ a 29. és a 30. réteg között jelölhető ki, ahol a titonra jellemző *Cadosina malmica*, és *C. pulla* faj belép és a *Lombardiák* mennyisége csökkenni kezd. Ez összhangban van az *Ammonites* biosztratigráfiából levezetett kronosztratigráfiai értékeléssel.

A titont a mikrofossziliák alapján egyes szerzők (K. BORZA—E. KÖHLER—O. SAMUEL 1978) két, mások (G. HÉGARAT—J. REMANE 1968) három részre osztják fel. A Calpionellák előfutárának tekintett *Chitinoidella* DOBEN, 1973. nemzetséget ennek megfelelően a középső-, ill. a kétosztatúság hívei az alsó-titon felsőbb régióiba helyezik. (A hazai gyakorlatban az utóbbi álláspont terjedt el.) Abban a szerzők véleménye általánosan megegyezik, hogy a *Calpionellidae* BONET, 1956. család típusnemzetsége a *Calpionella* LORENZ, 1902. és a *Crassicollaria* REMANE, 1962. nemzetség (ezen belül is a típus-faj *Crassicollaria brevis* REMANE, 1962.) a felső-titon alját, ill. az A-zónát reprezentálja.

A nemzetközi irodalom szerint tehát a mikrofossziliák alapján a felső-titon alsó határát a *Crassicollaria* genus fellépésénél, azaz a 44. réteg bázisánál lehetne megvonni. Tény, hogy a *Tintinninák* mennyisége a 47. rétegegig, a makrofauna alapján kijelölt határig, igen csekély, és fölötté hirtelen megnő. Ugyanitt a *Lombardiák* mennyisége hirtelen lecsökken. A *Tintinninák* felvirágzása és a *Lombardiák* lecsökkenése, a Mogyorós-domb I. és II. szelvényénél is, a Pálhálási Mészke felső határának a közelébe esik. A pontos megítélést nehezíti, hogy a határnál mindkét szelvény esetében autigén breccsás üledékfelszakadásokat tartalmazó rétegek vannak, és érdekes módon — az első *Calpionellidák* is a breccsa szemcsékben jelennek meg és valószínűleg ilyen formában térnek vissza a *Chitinoidellák* is a Mogyorós-domb II. szelvény felső-titon szakaszának aljára.

A Süt-17. sz. fúrás szelvényében a Pálhálási Mészke alatti törmelékes rétegről csak annyit kronosztratigráfiailag is figyelembe vehető adatunk van, hogy a felső-triász—alsó-liász eredetű szemcsék közötti anyagban *Bositra* (?) törmelékek vannak. Ez, a középhegységi ismeretek alapján, a törmelékes rétegrek a doggerba sorolását veti fel.

A mikrofauna vizsgálat alapján (23. ábra) ugyanazok a tendenciák figyelhetők meg, mint a mogyorós-dombi szelvények esetében. A törmelékes alaprétég fölötti 20 cm-es szakasz sem *Lombardiát*, sem *Cadosinát* nem tartalmaz. Ennek alapján némi fenntartással az oxfordiba sorolható. E felett, a Pálhálási Formáció alsó részén a *Cadosina parvula* és a *C. lapidosa* kiugró mennyisége teljesen hasonlóan jelentkezik mint a mogyorós-dombi szelvényekben.

A kimmeridgei—alsó-titon határ 405,6 m-nél vonható meg a *Cadosina malmica* belépésével és a *Lombardiák* mennyiségének csökkenésével, továbbá az egyéb faunaelemek mennyiségi viszonyai is ugyanúgy változnak, mint a mogyorós-dombi szelvényekben.

## A Magyarórs-domb II. szelvényéből gyűjtött Ammonites fauna és zónabeosztásuk

Fajok	Alsó-titon	Középső-titon				Felső-titon	
		<i>H. (N.) verruciferum</i>	<i>H. richleri</i>	<i>S. (S.) admirandum - bifurcatum</i>	<i>Burchardites</i>	<i>H. (M.) microcaulus</i>	<i>Duraugites</i>
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Haploceras (Haploceras) elimatum</i> (OFF.)							
<i>Haploceras (Haploceras) staszycii</i> (ЗНОВСКИЙ.)							
<i>Haploceras (Haploceras) tihonius</i> (OFF.)							
<i>Haploceras woehleri</i> (OFF.)							
<i>Haploceras (Neoglochiceras) carachtheis</i> (ZEUSOHN.)							
<i>Haploceras (Neoglochiceras) leiosoma</i> (OFF.)							
<i>Haploceras (Neolissoceras?) verruciferum</i> (MGH.)							
<i>Haploceras</i> (s. l.) sp.							
<i>Pseudolissoceras planiusculum</i> (ZITT.)							
<i>Pseudolissoceras</i> sp. (nov. sp.?)							
<i>Pseudolissoceras</i> sp.							
<i>Streblites</i> sp. [ex gr. <i>folgariacus</i> (OFF.)]							
<i>Substreblites zonarius</i> (OFF.)							
<i>Semiformiceras semiforme</i> (OFF.)							
<i>Semiformiceras semiforme</i> asp. ind.							
<i>Semiformic. sp.</i> (ex gr. <i>semiforme rotundus</i> OLORIZ)							
<i>Semiformiceras fallauxi</i> (OFF.)							
<i>Semiformiceras</i> sp.							
<i>Neochetoceras</i> aff. <i>paternoi</i> (DI STEB.)							
<i>Neochetoceras</i> sp.							
<i>Subdichotomoceras</i> cf. <i>pseudocolubrinus</i> (KL.)							
<i>Subdichotomoceras</i> cf. <i>gajinsarensis</i> SPATH							
<i>Subdichotomoceras</i> sp.							
<i>Pachysphinctes</i> sp. (ex gr. <i>robustus</i> SPATH)							
<i>Pachysphinctes</i> sp. ind.							
<i>Torquatisphinctes</i> sp. (ex gr. <i>primus-acutico-</i> <i>tatus</i> SPATH)							
<i>Torquatisphinctes</i> sp.							
<i>Discosphinctoides (Pseudodiscosphinctes)</i> cf. <i>rhodaniforme</i> OLOBIZ							
<i>Discosphinctoides (Pseudodiscosphinctes)</i> sp. (nov. sp.?)							
<i>Discosphinctoides (Pseudodiscosphinctes)</i> sp.							
? <i>Phanerostephanus</i> sp. (nov. sp.?)							
<i>Pseudovirgatites</i> sp. (ex gr. <i>seorsus</i> (OFF.))							
<i>Pseudovirgatites</i> sp.							
<i>Paraulacosphinctes senex</i> (OFF.)							
<i>Paraulacosphinctes transitorius</i> (OFF.)							
<i>Paraulacosphinctes</i> sp.							
<i>Sublithacoceras</i> aff. <i>sphinctum</i> D. et E.							
<i>Sublithacoceras</i> sp. (ex gr. <i>fringilla</i> ZEISS)							
<i>Lemencia pseudociliata</i> OLOBIZ							
<i>Lemencia parvicostata</i> D. et E.							
<i>Lemencia</i> sp. (ex gr. <i>parvula</i> D. et E.)							
<i>Lemencia patula</i> (SCHN.)							
<i>Lemencia pergrata</i> (SCHN.)							

*Ptychosphinctes, Pterolytoceras, Protatragonites, Haploceras, Torquatisphinctes, Physodoceras*

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Lemencia</i> aff. <i>prava</i> (SCHN.)					—		
<i>Lemencia rigida</i> D. et E.					—		
<i>Lemencia</i> aff. <i>strangulata</i> OLORIZ					—		
<i>Lemencia subjacobi</i> D. et E.					—		
<i>Lemencia</i> sp. [ex gr. <i>ciliata</i> (SCHN.)]					—		
<i>Lemencia</i> sp. (nov. sp.?)					—		
<i>Lemencia</i> sp.					—		
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) cf. <i>paracolubrinus</i>					—		
OLORIZ							
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) <i>praecox</i> (SCHN.)		—			—		
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) <i>eudichotomus</i>					—	—	
(ZITT.)							
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) aff. <i>recticostata</i>					—		
OLORIZ							
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) nov. sp. [ex gr. <i>praecox</i> (SCHN.)]		—					
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) nov. sp.? [ex gr. <i>pseudocontiguus</i> (D. et E.)]		—					
<i>Parapallasiceras</i> ( <i>Parapall.</i> ) sp.					—		
<i>Parapall.</i> ( <i>Danubisphinctes</i> ) aff. <i>bartheli</i>		—					
OLORIZ							
<i>Parapall.</i> ( <i>Danubisphinctes</i> ) sp. [ex gr. <i>subdanubiensis</i> (SCHN.)]					—		
<i>Parapall.</i> ( <i>Danubisphinctes</i> ) sp.		—			—		
? <i>Isterites</i> sp.						—	
<i>Franconites</i> ( <i>Franconites</i> ) sp. [ex gr. <i>pseudobubatus</i> (D. et E.)]						—	
<i>Franconites</i> ( <i>Parakeratinites</i> ) <i>communis</i> ssp. nov.		—					
<i>Dorsoplanitoides</i> ( <i>Dorsoplanitoides</i> ) nov. sp. (et nov. sp.?)		—					
? <i>Dorsoplanitoides</i> ( <i>Ammerfeldia</i> ) sp.						—	
<i>Richterella richteri</i> (OPP.)			—				
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) cf. <i>radiatus</i>		—					
OLORIZ							
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) <i>spindelense grande</i>		—					
ZEISS							
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) cf. <i>schwertschlageri</i>		—					
ZEISS							
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) <i>schwertschlageri</i> nov. ssp.		—					
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) <i>waltheri</i> ssp. nov.		—					
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) sp. (ex gr. <i>allegyratum</i> nov. ssp.)		—					
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) sp. (nov. sp.?) div.		—	—				
<i>Usseliceras</i> ( <i>Subplanitoides</i> ) sp.		—					
<i>Pseudosubplanites</i> cf. <i>fraudator</i> (ZITT.)						—	
<i>Pseudosubplanites</i> aff. <i>lorioli</i> (ZITT.)						—	—
? <i>Pseudosubplanites</i> sp. (nov. sp.?)						—	
<i>Pseudosubplanites</i> sp.						—	—
<i>Aspidoceras rogoznicense</i> (ZEUSCHN.)					—		
<i>Aspidoceras</i> sp.					—		—
<i>Physodoceras neoburgense cyclotum</i> (OPP.)	—	—					
? <i>Physodoceras</i> sp.							
<i>Pseudohimalayites steinmanni</i> (HAUPT.)		—					
<i>Virgatosimoceras</i> cf. <i>broili</i> (SCHN.)					—		
<i>Virgatosimoceras</i> cf. <i>rothpletzi</i> (SCHN.)					—		

*Ptychophylloceras, Pterolyloceras, Protebragionites, Haploceras, Torquatisphinctes, Physodoceras*

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Virgatosimoceras</i> sp. (nov. sp.?) div.							
<i>Virgatosimoceras</i> sp. [ex gr. <i>achiardii</i> (DEL CAMP.)]							
<i>Virgatosimoceras</i> sp.							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simoceras</i> ) <i>admirandum</i> ZITT.							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simoceras</i> ) <i>admirandum</i> nov. ssp.							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simoceras</i> ) <i>volanense volanense</i> (OPP.)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simoceras</i> ) <i>volanense schwertschlagerei</i> SCHN.							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simoceras</i> ) <i>volanense magnum</i> OLORIZ							
<i>Simoceras</i> ( <i>Lytogyroceras</i> ) <i>lytogyrum</i> (ZITT.)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Lytogyroceras</i> ) cf. <i>strictum</i> (CAT.)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Lytogyroceras</i> ) sp. (ex gr. <i>subbeticum</i> OLORIZ)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Lytogyroceras</i> ) sp.							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simolytoceras?</i> ) <i>biruncinatum</i> (QU.)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simolytoceras?</i> ) <i>catrianum</i> (ZITT.)							
<i>Simoceras</i> ( <i>Simolytoceras?</i> ) sp.							
<i>Simoceras</i> (s. l.) sp.							
<i>Pronoceras</i> aff. <i>jacobi</i> DJAN.							
<i>Pronoceras</i> sp. (ex gr. <i>gracile</i> DJAN.)							
<i>Pronoceras</i> sp. [ex gr. <i>prorum</i> (OPP.)]							
<i>Pronoceras</i> sp.							
? <i>Fauriella</i> ( <i>Strambergella?</i> ) sp. [cf. <i>carpathica</i> (ZITT.)]							
<i>Burckhardticerias</i> <i>peroni</i> (ROM.) s. l.							
<i>Burckhardticerias</i> sp.							
<i>Himalayites</i> <i>faucium</i> COLL.							
<i>Himalayites</i> sp.							
<i>Himalayites</i> ( <i>Micracanthoceras</i> ) <i>microcanthus</i> (OPP.)							
<i>Himalayites</i> ( <i>Micracanthoceras</i> ) cf. <i>microcanthus</i> marocana ROM.							
<i>Himalayites</i> ( <i>Micracanthoceras</i> ) <i>microcanthus</i> nov. ssp. div.							
<i>Himalayites</i> ( <i>Micracanthoceras</i> ) sp. (ex gr. <i>microcanthus</i> nov. ssp.)							
<i>Himalayites</i> ( <i>Micracanthoceras?</i> ) sp. (nov. sp.?) div.							
<i>Corongoceras</i> ( <i>Corongoceras</i> ) aff. <i>küllikeri</i> (OPP.)							
<i>Corongoceras</i> ( <i>Corongoceras</i> ) cf. <i>symbolus</i> (OPP.)							
<i>Corongoceras</i> ( <i>Corongoceras</i> ) sp. (ex gr. <i>inflati-forme</i> COLL.)							
<i>Corongoceras</i> ( <i>Corongoceras</i> ) sp. (ex gr. <i>lamberti</i> ROM.)							
<i>Corongoceras</i> ( <i>Corongoceras</i> ) sp. (ex gr. <i>rebillyi</i> COLL.)							
<i>Corongoceras</i> cf. <i>abnormis</i> (ROM.)							
<i>Corongoceras</i> <i>abnormis</i> nov. ssp.							
<i>Corongoceras</i> sp. (nov. sp.?)							
<i>Aulacosphinctes</i> cf. <i>berriaselliformis</i> OLORIZ							
<i>Aulacosphinctes</i> <i>linoplychus</i> UHL.							
<i>Aulacosphinctes</i> cf. <i>natricoides</i> UHL.							
<i>Aulacosphinctes</i> cf. <i>rectefurcatus</i> (ZITT.)							

*Pylophylloceras, Pterolytoceras, Protetragonites, Haploceras, Torquatisphinctes, Physoceras*

1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Aulacosphinctes</i> cf. <i>parvulus</i> UHL.	Ptychophylloceras, Pterolyloceras, Protetragonites, Haploceras, Torquatisphinctes, Physodoceras							
<i>Aulacosphinctes</i> sp. (ex gr. <i>hollandi</i> UHL.)						—		
<i>Aulacosphinctes</i> sp. (ex gr. <i>hundesianus</i> UHL.)						—		
<i>Aulacosphinctes</i> sp. (ex gr. <i>la touchei</i> UHL.)						—		
<i>Aulacosphinctes</i> sp. div.						—		
<i>Djurjuriceras</i> aff. <i>armonicus</i> OLOBIZ						—		
<i>Djurjuriceras</i> <i>djurjurense</i> ROM.						—		
<i>Djurjuriceras</i> sp. [ex gr. <i>ponti</i> (FALLOT et TERM.)]						—		
<i>Djurjuriceras</i> sp.						—		
<i>Durangites</i> <i>vulgaris</i> BURCKH.								—
<i>Durangites</i> sp. (ex gr. <i>acanthicus</i> BURCKH.)								—
<i>Durangites</i> sp. (ex gr. <i>densestriatus</i> BURCKH.)								—
<i>Durangites</i> nov. sp. (aff. <i>vulgaris</i> BURCKH.)								—
<i>Durangites</i> sp. (nov. sp.?) div.								—
<i>Durangites</i> sp.							—	
<i>Himalayitinae</i> (nov. gen., nov. sp.)						—		
„ <i>Pseudokatroliceras</i> ” sp. (nov. sp.?)		—						
„ <i>Pseudokatroliceras</i> ” sp.		—						

Az alsó- és felső-titon határ 403,0 m-nél volt megállapítható, ahol a *Crassicollariák* belépnek, a *Calpionella alpina* faj nagyméretű példányai megjelennek, továbbá a *Lombardiák* hirtelen kimaradnak.

A fentieket úgy összegezhetjük, hogy a Pálhálási Mészko Formáció a sümegei szelvényekben az oxfordiban indul, a kimmeridgeit végig kitölti és az alsó- (illetve alsó- és középső-) titont is magába foglalja.

#### Képződési környezet

A képződési körülmények elemzésénél a biofáciesből és a szedimentológiai jellegekből indulhunk ki.

Az ősmaradvány-együttesben végig a plankton, illetve nekton alakok uralkodnak. Elsősorban a plankton *Crinoidea* vázelemek (*Lombardiák*), továbbá az egykamrás plankton *Cadosinák*, *Radiolariák*, valamint egyes rétegekben az aktív helyváltoztató *Ammonitesek* gyakoriak. Mindez kétségtelenül pelagikus körülmények közötti üledékképződést jelez. A bentosz *Crinoidea* vázelemek általában koptatottak, és gyakran limonitos, illetve Fe—Mn-oxidos kéreggel körülvettek. Feltehetően sekélyebb területekről besodort elemek, de rendszeresen található bentosz *Foraminiferákon*, bentosz *Mollusca* töredékeken azonban nem látszik koptatottság, illetve bekérgezettség. Ezek valószínűleg az üledékképződés környezetében éltek. Mindezek alapján néhány száz méteres vízmélység (mély neritikus, esetleg sekély batiális öv) tételezhető fel.

Itt említjük meg, hogy a kőzetek színe és biofáciése között nem tapasztaltunk összefüggést. A hasonló rétegtani helyzetben levő vörös, illetve szürke rétegek biofáciése nem tér el jelentősebben. Ugyanakkor szabályszerűnek látszik, hogy az autigén breccsás (intraklasztos) rétegek többnyire szürkés árnyalatúak.

A szöveti jellegek alapján az üledéklerakódás a hullámbázis alatti nyugodt környezetben ment végbe. A terrigén finom törmelék (pelit, kőzetliszt) beszállítása rendkívül csekély volt. A formáció felső részén általánosan megjelenő intraklasztok, feltehetően a közeli lejtő félig vagy teljesen konszolidálódott, közel egyidős üledékanyagából származnak. A gumós szerkezetek megjelenése a nagyobb pelittartalmú rétegekhez kapcsolódik, kialakulásuk a korai diagenezishez köthető, míg a gumók határán előforduló mikrosztitolitosság a későbbi nyomás—oldódás eredménye. A karbonátosabb rétegekben a réteglapokhoz kapcsolódik a sztilolitképződés. Színgenetikussá visszaoldási felszíneket nem figyeltünk meg.



Felszínen kizárólag a Mogyorós-dombon található (12. ábra), ahol a vékony talajréteg alól számos helyen előbukkan és az I. sz. kutatóárok teljes rétegsorát feltárja. Ez a kutatóárok javasolható a formáció felszíni sztratotípus szelvényének. A Mogyorós-dombtól É-ra, a Süt-17. sz. és az Sp-1. sz. fúrás harántolta az egységet jelentősebb vastagságban.

A jura fejezetben csak a formáció jura időszaki, alsó szakaszával foglalkozunk. A közettanilag lényegében azonos kifejlődésű felsőbb részt az alsó- és középső-kréta fejezetben tárgyaljuk és ott foglalkozunk a formáció képződésének körülményeivel is.

*Sztratotípus szelvény: Mogyorós-domb I. szelvény*

A Mogyorós-domb É-i részén felszínre bukkanó szürkésfehér színű tűzköves mészkö rétegsort 1960-ban FÜLÖP J. tárta fel alapszelvény jellegű vizsgálatok számára. Az árok szelvényrajzát, továbbá a mikrofauna-vizsgálatok eredményeit 1964-ben megjelent monográfiájában adta közre. A szelvény kiemelkedő lito- és biosztratigráfiai jelentősége miatt elvégzett újvizsgálat eredményeit a 22. ábrán mutatjuk be.

A formáció a fekvőjében levő Pálhálási Mészköre üledékfolytonossággal települ. A közettani és mikrofácies jellegek is folyamatosan változnak. Megszűnik a Pálhálási Mészköre általában jellemző vöröses vagy barnás szín, a gumós kőzetszerkezet, a formációhatárnál a Pálhálási Mészkö felső szakaszát jellemző autigén breccsáság is. A *Lombardiák* fokozatosan eltűnnek és ugyanezen a kb. 1 m-es átmeneti szakaszon lépnek fel nagy számban a *Calpionellidaek*. A Mogyorósdombi Formációra jellemző tűzkőbetelepülések pedig a formáció alsó határa felett 1,4 m-rel jelennek meg.

A tűzkőmentes legalsó szakasz fölötti jura formáció-rész végig egyveretű, szürkésfehér, afanerites, vékonyréteges mészkö, agyagos mészkö, illetve kovás mészkö. A rétegfelszínnek enyhén hullámosak. A mészkörétegekben sötétebb szürke színű tűzkőlenesék vagy -gumók, illetve a szelvényben felfelé haladva egyre inkább tűzkőrétegek betelepülése figyelhető meg. A jura—kréta határ közelében a tűzkőrétegek egészen sűrűn 10—20 cm távolságban követik egymást.

Makrofossziliában a rétegsor szegény, csupán *Aptychusok* találhatóak — egyes rétegekben, viszonylag jelentős mennyiségben — és néhány rossz megtartású *Ammonites* maradvány került elő.

A mikrofácies is egyveretű, szövetileg a kőzet mikrit, illetve biomikrit (XX. tábla).

A mikrofosziliák közül a *Calpionellidaek* és a *Cadosina*-félék jellegzetesek, és általában jelentős mennyiséget érnek el a *Radiolariák*. A Radiolariák belsejét kalcit, vagy kovaanyag tölti ki és ez rétegenként, illetve egy rétegen belül is foltszerűen, szabálytalanul változik. A fentiekén kívül folyamatosan megfigyelhetők a *Globochaeték*, plankton és bentosz *Foraminiferák*, *Mollusca* héjtöredékek, bentosz *Crinoidea* vázelemek, ritkábban *Brachiopoda* és *Ammonites* maradványok.

A sztratotípus szelvényhez teljesen hasonló kifejlődési jellegeket mutat a Mogyorós-domb II. kutató árok rétegsora is (21. ábra), amely a Mogyorósdombi Formáció jura szakaszát csaknem teljesen feltárja.

Az első tűzkőréteg megjelenése alatti 1,5 m vastagságú alsó szakasz (48—53. réteg), akárcsak a sztratotípus szelvény esetében, mikrofáciesében átmeneti jellegű. Érdekességként említhető, hogy a 49. rétegben szórványosan 17—40 µm méretű romboédes dolomitkristályok voltak megfigyelhetők a mikrit alapanyagban. Az első tűzkőréteg fölötti szakasz kőzetszerkezeti, szöveti, mikrofácies jellegei megegyeznek a Mogyorós-domb I. alapszelvényben megfigyelttel. E szakasz alsó részéről szegényes *Ammonites* fauna került elő. A makrofossziliák mennyisége felfelé tovább csökken.

A Süt-17. sz. fúrásban a Pálhálási Mészkö legfelső, autigén breccsás szakaszára valószínűleg kisebb üledékhiánnyal települ a Mogyorósdombi Mészkö (23. ábra). A formáció jellegei elég jelentősen eltérnek a mogyorós-dombi szelvényekétől, amennyiben itt a felső-titon—berriazi szakasz vöröses színű és nem tűzköves kifejlődésű.

A formáció jurába sorolható részén (392,0 m alatt) a kőzet végig azonos makroszkópos jellegeket mutat. Vöröses, vagy rózsaszín árnyalatú, afanerites mészkö, helyenként agyaghártyás, sztilolitos felszínekkel tagolt.

Szövetileg mikrit vagy biomikrit, jelentős mennyiségű *Calpionellidaevel* és *Cadosinával*. *Radiolariák* viszont, eltérően a mogyorós-dombi szelvényektől, alig fordulnak elő. Szórványosan 0,1—0,4 mm átmérőjű *Crinoidea* vázelemek figyelhetők meg, általában koptatatlanok, ritkábban gyengén koptatottak. Plankton és bentosz *Foraminiferák* kis mennyiségben, de végig megfigyelhetők.

A leírás szerint a Süt-17. sz. fúrásához hasonló rétegsort tárt fel az Sp-1. sz. fúrás is 518—540 m között.

A Mogyorósdombi Mésző Formáció kevés makrofossziliát tartalmaz, de a szisztematikus gyűjtés során néhány korjelző *Ammonites* maradvány előkerült. Rendkívül gazdag és finomszintezésre is alkalmas viszont a formáció mikrofosszilia-együttese, elsősorban a *Calpionellidaek*. A makrofossziliák vizsgálatát VÍGH GUSZTÁV, a mikrofossziliákét LÉNÁRD TAMÁS és TARDINÉ FILÁ CZ EDIT végezte el.

*Ammonitesek* a Mogyorós-domb II. szelvényéből kerültek elő az 1961-es gyűjtés során (21. ábra). Mint a Pálhálási Formáció tárgyalásánál említettem, a formáció felső határát képző 47. réteg még viszonylag gazdag faunája, VÍGH G. szerint, a felső-titon legalsó részére utal (*Microcanthus*-zóna). A faunaképből majdnem teljesen kimaradnak a középső-titonra jellemző genusok, mindössze a *Simoceratidák*ból húzódik át a legalsó rétegbe néhány, ami azonban átmosás eredménye is lehet. Az elmaradók helyét átveszik a felső-titon legalsó részére jellemző *Pseudovirgatitesek*, a *Paraulacosphinctesek*, valamint a *Pseudosubplanitesek*, de itt jelennek meg az első *Pronicerások*, sőt, a valódi *Himalayites*-félék is. Ez utóbbiak között VÍGH G. új genust és új fajt is talált.

A határréteg fölötti 1,5 m-es, árkolással még feltárt szakaszon a fauna csupán néhány genusból áll. Ezek közül néhány alak áthúzódik a megelőző zónából, mások végképpen kimaradnak, de megjelennek teljesen új genusok is. Itt találkozunk először a *Substreblites zonarius*-szal, valamint egy Mexikóban honos, hazánkban eddig sehonnan sem említett új genus, a *Durangites* több képviselőjével, köztük új fajokkal is. Ez utóbbi genust (provizórikusan csak a genus nevet használva) VÍGH G. zónajelzőnek javasolja (*Durangites*-zóna).

A titon legfelső része (*Jakobi*-zóna), továbbá a jura—kréta határ a mogyorós-dombi szelvényekben *Ammonitesekkel* már nem mutatható ki.

A Mogyorós-domb II. sz. szelvénynek a makrofauna vizsgálattal párhuzamosan végzett mikrofauna értékelése alapján a felső-titon alsó határának megvonásában nincs lényeges eltérés (21. ábra). A REMANE-féle zonáció szerint, a felső-titon alsó részét jelző A-zóna alsó határa ugyanis szintén a 47. rétegnél vonható meg. Itt lép fel a *Crassicollaria* nemzetség két faja, a *Crassicollaria intermedia* (DUR. DELGA) és a *Cr. massutiniana* (COLOM). Ugyanakkor a *Lombardiák* mennyisége gyorsan csökken.

Az A- és a B-zóna határa az 52. réteg fölött húzható meg. Itt tűnnek el ugyanis azok a fajok, amelyek az A-zónára jellemzők: a *Crassicollaria intermedia* és a *Cr. massutiniana*, míg a *Calpionella alpina* faj egyedszáma a B-zónában megnő. Erre a zónára jellemző még a *Crassicollaria parvula* faj is. A feltárt szelvény legfelső rétegei a B-zóna alsó részét képviselik, ami nagyjából a *Jakobi*-zónának felel meg.

A Süt-17. sz. fúrásban az alsó-titon és a felső-titon határa élesebbnek látszik. A *Lombardiák* hirtelen maradnak ki és 403 m-nél rögtön az A-zóna alakjai lépnek fel. (Csupán egyetlen *Chitinoidella* példányt lehetett megfigyelni 403,3 m-ben.) Ezért csekély üledékkimaradást, üledékelmosást lehet feltételezni a felső-titon bázisánál.

A B-zóna 390,5—394,5 m között mutatható ki a *Crassicollaria parvula*, *Tintinnopsella carpathica*, *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, *Remaniella cadischiana* fajokkal. A titon—berriázi határt REMANE nyomán a B-zóna középső részénél, illetve a *Calpionella elliptica* faj megjelenésénél (392,3 m körül) vonjuk meg.

## IRODALOM

- ALMARES Y. 1964: Brachiopodes du Lias et du Dogger. — Noc. Lab. Geol. fac. Sci. Lyon No 5.
- AUBOUIN J. 1965: Geosynclines. Developments in geotectonics, v. I: Amsterdam, Elsevier.
- BARTHEL K. W. 1962: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalken. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math. Kl. N. F. 105. Taf. I—V.
- BARTHEL K. W. 1964: Die Verteilung der Cephalopoden in den Neuburger Bankkalken, ihr Vergleich mit der Ammonitenfauna von St. Concors und kurze Bemerkungen zum Zonenbegriff. — Coll. Jurass. Lxhg. C. R. et Méni. Luxembourg.
- BARTHEL K. W. 1969: Die obertithonische, regressive Flachwasser-Phase der Neuburger Folge in Bayern. — Abh. Bay. Akad. Wiss. Mat. Nat. Kl. N. F. 142.
- BATHURST R. G. C. 1975: Carbonate Sediments and their diagenesis. — Developments in sedimentology 12 Amsterdam, Elsev. Scient. Publ. Comp.
- BERGER W. M. 1974: Deep sea sedimentation. In: The Geology of continental margins. — Edited by E. A. Burk and C. L. Drake, Springer Verlag, New York.
- BERNOULLI D. 1971: Redeposited pelagic sediments in the Jurassic of the Central Mediterranean Area. In: Colloque du Jurassique méditerranéen. — Ann. Inst. Geol. publ. Hung. 54. (2).
- BERNOULLI D. — JENKYN H. C. 1970: A Jurassic Basin: The Glaserbach Gorge, Salzburg, Austria. — Verk. Geol. B. — A. Jah. 4.

- BERNOULLI D. — JENKYN H. C. 1974: Alpine, Mediterranean and central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In: Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation. — Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miker. Tulsa, 19.
- BEUDANT F. S. 1825: Voyage mineralogique en Hongrie pendant l'année 1818. — Paris.
- BÉRCZINÉ MAKK A. 1980: Szilvágyi (DNY-magyarországi) triász — jura mikrobiofáciések. (Triassic to Jurassic microfacies of Szilvágy, southwestern Hungary.) — Földt. Közl. 110 (1).
- BORZA K. 1969: Die mikrofazies und mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. — Bratislava.
- BORZA K. — KÖHLER E. — SAMUEL O. 1978: Chronostratigrafia spodnej kriedy a jej aplikácia na Západné Karpaty. — Geol. Práce, Správy 71. Geologický Ústav Dionýza Stura, Bratislava.
- BOSELLINI A. — WINTERER E. L. 1975: Pelagic limestone and radiolarite of Tethyan Mesozoic: a genetic model. — Geology, 3.
- BÖCKH J. 1878: Magyarország dunántúli részének földtani térképe D<sub>9</sub> Sümeg — Zala — Egerszeg vidéke. 1:144 000. — Magy. Kir. Földt. Int.
- CALVERT S. E. 1966: Accumulation of diatomaceous silica in the Sediments of the Gulf of California. — Geol. Soc. Am. Bull. 7.
- CALVERT S. E. 1974: Deposition and diagenesis of silica in marine sediments. In: Pelagic sediments on land and under the sea. — Edited by R. S. Hsü and H. C. Jenkyns, Spec. Publ. Inter. Assoc. Sedimentol. 1.
- CSONGRÁDI B. NÉ — JUHÁSZ Á. — MATYÓK I. 1969: A magyarországi jura korú képződmények. — OKGT Adattár, kézirat.
- ENAY R. — GEYSSANT J. R. 1975: Faunes tithoniques des chaines bétiques (Espagne méridionale). — Mém. B. R. G. M. 86. Fig. 4.
- FLÜGEL E. 1972: Mikrofazielle Untersuchungen in der Alpenen Triassic. — Methoden und Probleme. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21.
- FRIEDMAN G. M. 1968: The Fabric of Carbonate Cement and Matrix and its Dependence on the Salinity of Water. In: Recent Developments in Carbonate Sedimentology in Central Europe. — Springer-Verlag Berlin.
- FÜLÖP J. 1964: A Bakony hegység alsó-kréta (berriási-apti) képződményei. [Unterkreide-Bildungen (Berrias-Apt) des Bakony-Gebirges.] — Geol. Hung. ser. Geol. 13.
- FÜLÖP J. (szerk.) 1969: Földtani kirándulás a Mecsek hegységben, a Villányi-hegységben és a Dunántúli-középhegységben. (Geologische Exkursion im Transdanubischen Mittelgebirge, im Mecsek Gebirge und im Villányer Gebirge.) — Mediterrán Jura Kollokvium. Földt. Int. Kiadv.
- FÜLÖP J. 1971: Les formations jurassiques de la Hongrie. Coll. Jurassique Médit. — Ann. Inst. Geol. Hung. 54 (2).
- FÜLÖP J. 1975: Tatai mezozoos alaphegységgrögök. (The Mesozoic Basement Horst Blocks of Tata.) — Geol. Hung. Ser. Geol. 16.
- GAETANI M. 1970: Fauna hettangiane della parte orientale della provincia di Bergamo. — Riv. Ital. Paleont. 76 (3).
- GALÁCZ A. 1970: Biostratigraphic investigation of the Middle Jurassic of Gyenespuszta, Northern Bakony, Transdanubian Central Mountains, Hungary. — Ann. Univ. Scient. Sect. Geol. Tom. 12.
- GALÁCZ A. — VÖRÖS A. 1972: A Bakony hegységi jura fejlődéstörténeti vázlat a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. (Jurassic history of the Bakony Mountains and interpretation of principal lithological phenomena.) — Földt. Közl. 102 (2).
- GARRISON R. E. — FISCHER A. G. 1969: Deep-water limestones and radiolarites of the Alpine Jurassic. In: Friedman G. M. ed. Depositional environments in carbonate rocks, a Symposium. — Soc. econ. Paleont. Min. Spec. Publ. 14.
- GÉCZY B. 1961: A bakonycsérnyei Tűzkövesárók jura rétegsora. (Die jurassische Schichtreihe des Tűzköves-Grabens von Bakonycsérnye.) — Földt. Int. Évk. 49 (2).
- GÉCZY B. 1968: Felsőlíasz Ammonoideaák Úrkútról. (Ammonoides du Lias supérieur d'Úrkút.) — Földt. Közl. 98 (2).
- GÉCZY B. 1970: Jelentés a Bakony hegységi jura Ammonitesz faunák vizsgálatáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- GRUNAU H. R. 1965: Radiolarian cherts and associated rocks in Space and Time. — Ecl. Geol. Helv. 58.
- HAAS J. 1976: CaCO<sub>3</sub>-oldás a tengervízben jelenleg és a geológiai múltban. (Dissolution of a CaCO<sub>3</sub> in sea water at present and in the geological past.) — Földt. Közl. 106 (3).
- HALLAM A. 1971: Evaluation of bathymetric criteria for the Mediterranean Jurassic. Coll. Jurassique Médit. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54 (2).
- HART R. A. 1973: A model for chemical exchange in the basalt—sea water system of oceanic layer II. — Can. J. Earth Sci. 10.
- HAYS J. D. — VENHATASATHNAM K. — MAURASSE F. 1974: Late Mesozoic and Cenozoic biogenic silica in distributions the World Ocean related to plate tectonics, ocean circulation and climate. — Am. Assoc. Petrol. Geol., Soc. Econ. Paleont. Mineral. Annv. Meet. Abstr. 1. 44.
- HEATH G. R. 1974: Dissolved silica and deep-sea sediments. In: Studies in Paleo-oceanography. — Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Min. 20.
- HÉGARAT G. — LE REMANE J. 1968: Tithonique supérieur et Berriasien de l'Ardèche et de l'Hérault, Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. — Geobios. Paléont. Strat. Paléocéol. No. 1.
- JENKYN H. C. 1974: Origin of red nodular limestones (Ammonitico Rosso, Knollenkalke) in the Mediterranean Jurassic: a diagenetic model. — Pelagic Sediments: on Land and under the Sea. Spec. Publ. 1. IAS.
- JENKYN H. C. — TORRENS H. S. 1971: Palaeogeographic evolution of jurassic seamounds in Western Sicily. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54 (2).
- KONDA J. 1970a: A Bakony hegység jura időszaki képződményeinek üledékföldtani vizsgálata. (Examen sédimentologique des formations jurassiques de la Montagne Bakony.) — Földt. Int. Évi Jel. 1961.-ről. 1.

- KONDA J. 1970b: A Bakony hegységi jura képződmények üledékföldtani vizsgálata. (Lithologische und Fazies-Untersuchung der Jura-Ablagerungen des Bakony-Gebirges.) — Földt. Int. Évk. 50. (2).
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1.
- NAGY I. 1966: A Stomiosphaera és a Cadosina nemzetség rétegtani szerepe a mecseki felsőjurában. (Sur le rôle stratigraphique des genres Stomiosphera et Cadosina dans le Jurassique supérieur de la Montagne Mecsek.) — Földt. Közl. 96 (1).
- NOSZKY J. (ifj.) 1952: Jelentés az 1944. évi sümegi földtani felvételtől. (Compte rendu du levé géologique exécuté à Sümeg en 1944.) — Földt. Int. Évi Jel. 1944-ről.
- NOSZKY J. (ifj.) 1953: Előzetes jelentés a Szentgál környéki földtani felvételtől. (Compte rendu préliminaire du levé géologique des environs de Szentgál.) — Földt. Int. Évi Jel. 1943-ről.
- NOSZKY J. (ifj.) 1957: Jelentés a „Bakony csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- NOSZKY J. (ifj.) 1961: Magyarország jura képződményei. (Formations jurassiques de la Hongrie). — Földt. Int. Évk. 49. (2).
- OLORIZ F. S. 1978: Kimmeridgiense — Tithonico inferior en sector central de la Cordilleras Béticas (Zone Subbética). Paleontologia, Biostratigrafia. — Tesis doctorales de la Univ. d. Granada. No. 184. T. I—II. Taf. 1—57.
- REMANE J. 1974: Les Calpionelles. Cours de III cycle, Sciences de la Terre. — Univ. de Neuchâtel.
- STEINBERG M. 1981: Biosiliceous sedimentation, radiolarite periods and silica budget fluctuations. In: Geologie des Oceans. Colloque C 4. — Acta Oceanologica.
- STEINBERG M. — DESPRAINES A. — FOGELGESANG J. F. — MARTIN A. — CARON D. — BLANCHET R. 1977: Radiolarites et sédiments hypersiliceux océaniques: une comparaison. — Sedimentology, 24.
- SZABÓ J. 1979: Lower and Middle Jurassic Gastropods from the Bakony Mts. (Hungary). Part I. Euomphalidae (Archaeogastropoda). — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 71.
- SZABÓ J. 1980: Lower and Middle Jurassic Gastropods from the Bakony Mts. (Hungary). Part II. Pleurotomariacea and Fissurellacea (Archaeogastropoda). — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 72.
- TRÜMPY R. 1960: Paleotectonic evolution of the Central and Western Alps. — Geol. Soc. Am Bull. 71.
- VADÁSZ E. 1911: A déli Bakony jura rétegei. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I.
- VADÁSZ E. 1961: A magyarországi mezozoikum alapvető kérdései. (Questions fondamentales du Mésozoïque hongrois.) — Földt. Int. Évk. 49 (1).
- VICZÁN I. 1977: A Dunántúli-középhegység és a Zalai-medence jura karbonátos közzei oldási maradékának ásványtani vizsgálata. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- VÍGH G. 1961: A gerecsei jura üledékek fácieskérdései. (Problèmes de faciès des sédiments jurassiques de la Montagne Gerecse.) — Földt. Int. Évk. 49 (2).
- WILSON L. J. 1975: Carbonate Facies in Geologic History. — Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- WORSLEY T. 1974: The Cretaceous-Tertiary boundary event in the Ocean. In: Studies in paleo-oceanography. — Spec. Publ. Soc. con. Pal. Min. 20.
- ZEISS A. 1968: Untersuchungen zur Palaeontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. Abh. Bay. Ak. d. Wiss. Math. Nat. Kl. N. F. H. 132.

## Alsó- és középső-kréta

HAAS JÁNOS

A sümegi magasrög területén előbukkanó alsó- és középső-kréta képződmények tanulmányozása rétegtani és ősföldrajzi szempontból egyaránt fontos, mert a Dunántúli-középhegységben legközelebb mintegy 60 km-re ismerünk a felszínen hasonló képződményeket. Itt vannak a Középhegység legnyugatibb kibúvásai. A feltárt rétegsorok vizsgálata a szerkezeti egység jelentős részének ősföldrajzi értelmezését meghatározza.

### Megismeréstörténet

A sümegi alsó- és középső-kréta képződmények települési viszonyainak megállapítása és kronostratigráfiai besorolása sokáig problémát jelentett a területen dolgozó szakemberek számára és sok téves megállapítás, helytelen rétegtani besorolás látott napvilágot, főleg a Vár-hegyet felépítő szürke crinoideás mészkővel kapcsolatban.

BÖCKH J. (1888) földtani térképén a mogyorós-dombi tűzköves mészmárgát títónként tüntette fel. Az ábrázolás szerint ebbe a dogger radiolarittól az alsó-kréta képződményekig a teljes rétegsort belefoglalta. A Vár-hegy anyagát felső-kréta képződménynek tekintette.

VADÁSZ E. (1911) a Balaton-monográfiában a mogyorós-dombi „gyüredezett márgás tűzkő” rétegekről azt állította, hogy „ez kétségkívül azonos a kovasavas márgarétegekkel, tehát a felső-liászt képviselik”. Ugyanott szelvényt közöl, melyen a Vár-hegyet alkotó képződményt a felső-kréta „inoceramusos márgás mészkő” részeként ábrázolta.

PÁVAI VAJNA F. és MAROS I. (1937) a mogyorós-dombi tűzköves rétegeket (dogger, títón—alsó-kréta) a pannóniai bazaltvulkánossághoz kapcsolódóan, átková sodott felső-kréta képződménynek vélte, míg a Vár-hegy mészkövet feltételelesen a jurába sorolta.

BARNABÁS K. (1937) a „várhegyi mészkő”-vet a bizonytalanság hangsúlyozásával a szenonba tartozónak gondolta, pontosabban a gryphaeás mészkő és a „kövületes, széntelepes márga” közé helyezte.

HOJNOS R. (1943) a mogyorós-dombi kovás képződményeket geizirit kovásodással átalakult kampani képződménynek írta le; a Vár-hegyet felépítő kőzetet pedig téves Brachiopoda határozás és feltehetően a Vár-hegy lábánál előbukkanó szenon márgából származó „*Gryphaea vesicularis* LAMK.” alapján a cenománba helyezte.

IFJ. NOSZKY J. (1953) az 1943-as térképezésről beszámoló jelentésében oldja meg lényegében máig is helytállóan a mogyorós-dombi rétegsor rétegtani besorolását. A következő leírás adja: „... a Mogyorós-domb felhagyott murvafejtőiben levő, régebben felső-liásznak tartott rétegsorról kitént, hogy abban a felső-doggertól az alsó-krétáig bezárólag több szint van jelen. Legfiatalabb rétegtag a «biancone» jellegű alsó-kréta, amelyből Aptychusokon kívül alsó-kréta Cephalopodák kerültek elő. A «biancone» alatt a felső-títón erősen lemezes, márgás rétegei bukkannak elő, amelyek az előbb említett képződményektől kövület hiányában alig különböztethetők meg”.

Megcáfolta a Vár-hegy rétegeinek felső-krétába sorolását és a képződményt „a hauterivi emelet magasabb részének az É-i Bakony más helyeiről ismert crinoideás, brachiopodás rétegeivel” azonosította.

Az 1944. évi felvételtől beszámoló jelentésében Orbitolina és Agria tartalmú középső-kréta mészkövet is említ Sümeg környékéről. Ez a korbesorolása — melyet 1957. évi jelentésében is megerősít — a részletesebb vizsgálatok során helytelennek bizonyult. Kiderült, hogy az agriás mészkő is felső-kréta kori, az Orbitolinának vélt ősmaradványok pedig valószínűleg Orbitoidesek lehettek.

FÜLÖP J. (1954) a tatai alaphegységéről írt tanulmányában utalt arra, hogy IFJ. NOSZKY J. által a Bakonyban hauterivibe helyezett crinoideás—brachiopodás mészkő a tatai felső-aptiba sorolt szürke crinoideás mészkőhöz nagy mértékben hasonló és azzal korban is megegyező.

Az 1964-ben megjelent bakonyi berriázi—apti képződményekkel foglalkozó munkájában részletesen leírta a mogyorós-dombi títón—alsó-kréta rétegsort, az Sp-1. és 2. sz. fúrások rétegsorát, továbbá a Vár-hegy és a Köves-domb apti képződményeit, bemutatta a szedimentológiai és paleontológiai vizsgálatok eredményeit.

A Mogyorós-dombon feltárt alapszelvényben a Tintinninák dominanciaviszonyai alapján pontosabban jelölte ki a jura és kréta sorozat határát. Az Sp-1. sz. fúrásban az apti crinoideás mészkő alatt harántolt, addig ismeretlen képződményt írt le. Sokoldalú speciális paleontológiai vizsgálatra támaszkodva (nannoplankton: BALDINÉ BEKE M., palinológia: GÓCZÁN F., Foraminifera: SIDÓ M.), továbbá a Cephalopoda maradványok meghatározásával megállapította annak alsó-apti—berriázi korát.

A Vár-hegyet felépítő mészkövet a Dunántúli-középhegység centrális övében általánosan elterjedt apti crinoideás mészkő egységgel azonosította. Megállapította, hogy az egység fekvője felé is, fedője felé is diszkordanciával határolódik.

A Köves-domb ÉNy-i részén feltárt világosbarna, tűzkőmentes, durvább szemcsenagyságú kőzetet, amely a kis távolság ellenére feltűnően különbözik a Vár-hegy tűzköves mészkövétől, helyi változatként értelmezte.

Rétegtani szintézisen alapuló ősföldrajzi elemzést közölt az alsó-kréta és az apti ciklusról. A sümegi biancone típusú kifejlődést pelagikus, medencebelseji fáciesnek tartja.

KNAUER J. (1972) a Veszprém 1:200 000 méretarányú térkép magyarázójában azt a véleményét közli, hogy az Sp-1. sz. fúrásban az apti crinoideás mészkő üledékhézag nélkül, folyamatosan fejlődik ki az általa „sümegi márga”-nak nevezett barrémi alsó-apti képződményből.

A Rétegtani Lexikon második kiadásában KNAUER J. (1978) az apti crinoideás mészkő egységet, a sümegi előfordulásra hivatkozva „vár-hegyi mészkő” elnevezéssel tárgyalta, az alsó-apti—barrémi rétegsor pedig „sümegi márga”-ként szerepel.

FÜLÖP J. (1975) tatai monográfiájában az apti mészkő egységre a Tatai Mészkő Formáció elnevezést javasolta, a névválasztást meggyőzően indokolva.

#### Elterjedés, település, tagolás

Az alsó- és középső-kréta képződmények elterjedése Sümeg környékén egy ÉNy—DK irányú, tektonikusan lehatárolt szerkezeti egységre (pikkelyre) korlátozódik. Az alsó-kréta képződmények felszíni feltárásait a Mogyorós-dombon, az apti emeletbeli szürke crinoideás mészkövet a Köves-domb É-i kőfejtőjében, továbbá a Vár-hegy tektonikusan kiemelt blokkjában találjuk (3. ábra).

A neokom rétegsor nagyobb jellegváltozás nélkül, folyamatosan települ a titon rétegek felett. A jura ciklus regressziós szárnya tehát megszakítás nélkül folytatódik a krétában, egészen az apti-ig.

A rétegsor három formáció-rangú litosztratigráfiai egységre osztható fel. A jura legfelső részét is magában foglaló tűzköves mészkő, mészmárga egységet (biancone) Mogyorósdombi Mészkő Formáció néven tárgyaljuk. Az erre települő, jelentős vastagságú szürke aleurolitot — Sümegi Márga Formáció — kizárólag mélyfúrásból ismerjük. Az eddig csak Sümeg környékén ismert formáció meghatározására és sztratotípusának leírására e munka keretében kerül sor. Az apti emelet felső részét képviselő crinoideás mészkő — a Tatai Mészkő Formáció — a Dunántúli-középhegységben Tatától Sümegig általánosan előfordul, de míg a Vértes-előtéri és egyéb bakonyi területeken az idősebb képződményeken diszkordánsan települ, Sümegen folyamatosan fejlődik ki a Sümegi Márgából.

A Tatai Mészkőre diszkordánsan települnek a fiatalabb képződmények, többnyire a felső-kréta réteggösszlet, amely azonban a neokom rétegekre közvetlenül is rátelepül. Különösen feltűnő az alsó-és középső-kréta, illetve a felső-kréta közötti szögdiszkordancia a Köves-dombon.

#### Mogyorósdombi Mészkő Formáció

A Mogyorósdombi Mészkő Formáció típusszelvénye, mint azt a jura fejezetben már említettük, a sümegi Mogyorós-domb I. szelvény (25. ábra). Sümeg környékén ezt a képződményt a felszínen csak a Mogyorós-dombon találjuk meg, elsősorban az ősemberi tűzkőbányászat emlékeit kutató régészeti feltárásokban, de helyenként természetes kibúvásokban is. Ezenkívül néhány mélyfúrás is feltárta (Sp-1., Süt-17. sz.).

#### *Sztratotípus szelvény: Mogyorós-domb I. szelvény*

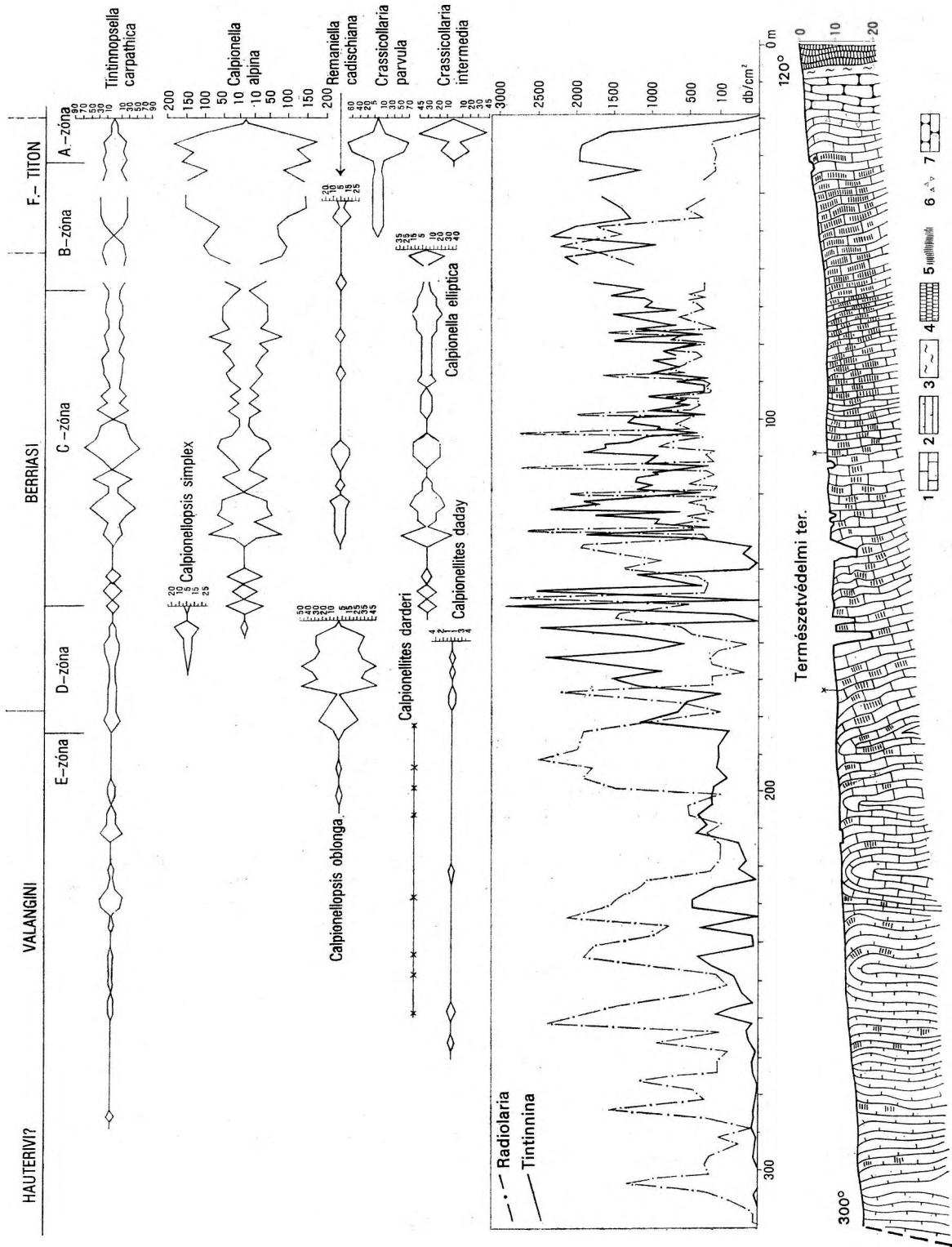
A formáció egészét mintegy 300 m hosszúságban tárja fel, ebből a kréta rétegsorra 270 m-es szakasz esik. A szelvény D-i részén a rétegek 100—120/75—85° dőlésűek, a régészeti feltárások elkerített területén belül is ez az általános dőlés, de gyűrődések is megfigyelhetők.

A bekerített területtől É-ra a dőlés iránya és szöge gyakran változik; a csapással párhuzamos tengelyű redők nyomozhatók; majd a szelvény legészakibb szakaszán ismét egyenletesen meredekké válik a dőlés (100—120/70—85°). A szelvény felső-kréta képződmények vető menti megjelenésével ér véget.

A dőlésadatokat figyelembe véve 270—280 m formációvastagság valószínűsíthető a feltárt szakaszon, ebből az alsó-kréta vastagsága kb. 250 m. A szelvény D-i és középső részén, a csaknem függőleges dőlés miatt, a vastagságadatokat nagy pontossággal megadhatók. A szelvény felső részén viszont a gyűrődés, gyüredezettség miatt bizonytalanok (25. ábra).

A rétegsor vizsgálata alapján (25. ábra) a formáció alsó-kréta részének legfontosabb jellegei a következők:

A földtani kifejlődés meglehetősen egyveretű, kis változékonyságú: mészkő és mészmárga (CaCO<sub>3</sub>-tartalom 80—90%) tűzkőgumókkal, lencsékkel, illetve közbetelepülésekkel. Bizonyos tendenciák azonban megfigyelhetők a kőzet kifejlődésében.



25. ábra. A Mogorós-domb I. sz. földtani alapszelvény

- 1. Mészakó, 2. mészmárga, 3. márga, 4. radiolarit, 5. tűzkőtenesék, 6. autigén breccsa, 7. gumós szerkezet

A formáció legalsó részén (még a títion szakaszon), 1,4 m vastag tűzkőmentes szakasz után, fokozatosan nő a tűzkő mennyisége. Először csak kisebb gumók, lencsék jelennek meg, majd a szabálytalan alakú tűzkő-betelepülések válnak jellemzővé.

A kerítéssel körülvett területen belül nagyobb tűzkőlencsék és a vastagabb tűzkőrétegek jelennek meg, a mészkő és tűzkő ritmusosan váltakozik (XXII. tábla 1., 2.). (Ezt a legegyszerűsebb kifejlődésű, tömör tűzkövet fejtették a neolitik tűzkőbányákban; XXII. tábla 3.).

A kerítéstől észak felé a tűzkő közbetelepülések száma csökken, majd teljesen kimarad, és ezzel párhuzamosan a kőzet agyagos mészkő – mészmárga összetételűvé válik.

A kőzet színe egészen világos, szürkésfehér, sárgásfehér. A vékonyréteges kőzetszerkezet végig jellemző. A rétegek vastagsága 5–15 cm.

A rétegfelszínnek enyhén hullámos lefutásúak. A mészkő kőzettípus esetében a kőzet kagylós törésű, aphanerites szövetű.

A jura-kréta határ a makroszkópos litológiai jellegeket illetően semmiféle változáshoz nem köthető, litológiai alapon a határ nem jelölhető ki.

Makrofossziliákban a rétegsor szegény, néhány *Ammonites* kőből mellett egyes rétegekben *Aptychusok* találhatók.

A mikroszkópos vizsgálat szerint, amelyet TARDINÉ FILÁ CZ E. és LÉNÁRD T. végzett el, a jellemző kőzetszövet biomikrit. A mikrit jelentős részben nannoplankton (*Nannoconus*) eredetű (XXIII. tábla 5.). Kőzetalkotó mennyiségűek a *Radiolariák* (XXIII. tábla 7.) és a szelvény alsó szakaszán a *Calpionellidaek* is (XXIII. tábla 1–4.). Ezekon kívül *Cadosinák*, plankton- és bentosz *Foraminiferák*, *Mollusca* héjtöredékek, *Aptychus* és *Echinodermata* vázelemek találhatók.

#### Fúrás szelvények: Sp-1., Süt-17. sz. fúrás

A Vár-hegy É-i lábánál mélyített Süt-17. sz. fúrás szelvényében a Pálhálási Mészkőre települő Mogyorósdombi Mészkő Formáció litológiai jellegek alapján 3 szakaszra bontható; az alsó szakaszt a jura képződményeknél tárgyaltuk, jóllehet ennek felső része a mikrofauna vizsgálatok szerint a berriáziba is átnyúlik. A tűzkőmentes, halványvöröses árnyalatú mészkőre 389,9 m-ben éles határral, keményfelszínnel települ a középső szakasz nagymértékben tűzköves, ugyancsak halványvörös árnyalatú, aphanerites mészkőve. A keményfelszínről kiinduló, néhány dm-ig lehatoló repedéskitöltéseket is észleltünk az alsó és középső szakasz határán.

A 374–389,9 m közötti s z a k a s z mikrofáciése is jelentősen eltér az alsó szakasztól. Megjelennek a *Radiolariák* (általában kalcit kitöltésűek) és csaknem eltűnnek a *Calpionellidaek* (mindössze néhány *Tintinnopsella carpathica* található).

A szövet uralkodóan nannoplankton-mikrit, ritkábban radiolariás biomikrit (XXIII. tábla 6.). *Cadosinák* és bentosz *Foraminiferák* rendszeresen megfigyelhetők (XXIII. tábla 6., 7.). Kis mennyiségben erősen koptatott *Echinodermata* vázelemek és *Mollusca* héjtöredékek is észlelhetők.

A k ö z é p s ő s z a k a s z felső részén a kőzet agyagtartalma megnő, hullámos, agyagos rétegfelszínnek, vékony agyag közbetelepülések jellemzők. A legfelső 1,5 m-en tűzkőlencsék már nem találhatók.

A mikrofáciésben is változás látszik, a *Radiolariák* mennyisége jelentősen lecsökken, az apró kvarc, és egyéb terrigén ásványzemcsék mennyisége megnő. A fosszíliaelemek azonosak a szakasz alsó részén találhatóakkal, de mennyiségük lecsökken. *Calpionellidaek* 374,2 m-ig voltak észlelhetők.

A Mogyorósdombi Formáció legfelső 5 m-es (369,3–374,0 m) s z a k a s z átmenetet képvisel a Sümegi Márga felé. A kőzet halványrózsaszínű, illetve faközöld árnyalatú aphanerites mészkő, vékony márga betelepülésekkel. Az átmeneti egység legalsó részén található a legfelső tűzkőlencse. Néhány *Ammonites* töredéket [*Barremites difficilis* (D'ORB.) – 1 db] és *Aptychus* maradványt is megfigyeltünk.

A mikrofáciés is átmeneti jellegű, de közelebb áll a Mogyorósdombi Mészkőhöz, mint a Sümegi Márgához. A nannoplankton továbbra is kőzetalkotó, de az egyéb biogén komponensek mennyisége csekély.

Az Sp-1. sz. fúrásból FÜLÖP J. (1964) a Sümegi Márga alatt 9 m vastag szürkésfehér mészmárgát említ, *Calpionellidaakkal*, *Nannoconusokkal*, *Radiolariákkal* és néhány *Ammonitesszel*. A biancone kifejlődésű szakasz alsó és felső határa is tektonikus.

#### Bio- és kronosztratigráfia

A kronosztratigráfiai besorolásnál elsősorban a *Calpionellidaekre*, tovább a *Cadosinákra*, a nannoplanktonra, valamint a mogyorós-dombi szelvényből előkerült *Ammonitesekre* támaszkodhatunk.

A Mogyorós-domb I. szelvényt biosztratigráfiai szempontból TARDINÉ FILÁ CZ E. és LÉNÁRD T. többszöri mintagyűjtéssel, részletesen vizsgálta. A *Calpionellidae* fajok megjelenése és kimaradása,



valamint mennyiségi és méretváltozása alapján a nemzetközileg elfogadott zónákat (J. REMANE 1974) általában sikerült kimutatni (25. ábra).

A titon—berriázi határ a *Calpionella* nemzetség dominanciáján alapuló B-zónán belül vonható meg, ott ahol a *C. alpina* faj mennyisége lecsökken és a típusos *C. elliptica* (XXIII. tábla 1.) megjelenik. Kis egyedszámmal megjelenik a *Remaniella cadischiana* (COLOM) faj is.

A következő C-zóna kijelölése a szelvényben nehéz, mert a zónakijelölés kritériuma, a *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FIL.) nagyméretű alakjainak fellépése és a faj mennyiségi maximuma nem esik egybe. Ezért a 25. ábrán megjelölt határ némileg bizonytalan.

A D-zóna alsó határát a *Calpionellopsis* nemzetség fellépése, azaz a *Calpionellopsis simplex* (COLOM) faj megjelenése jelöli ki. E zóna alzónákra bontása is elvégezhető. A D<sub>2</sub>-alzóna alsó határát a *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH) megjelenése (XXIII. tábla 3.), míg a D<sub>3</sub>-alzóna alsó határát a *Lorenziella hungarica* KNAUER et NAGY fellépése adja.

A berriázi—valangini határt a D-zóna felső részénél lehet megvonni (a D<sub>3</sub>-alzónán belül).

A valanginit végig kitöltő E-zóna alsó határát a *Calpionellites darderi* (COLOM) első megjelenése jelzi (XXIII. tábla 2.) és a *Calpionellidaek* kihalásáig tart.

A Mogyorós-domb I. szelvény legfelső (legészakibb) részén a Calpionellidaek (*Calpionellites darderi*, *C. daday*, *Tintinnopsella carpathica*) már kimaradnak. Így a legfelső 20—25 m vastag szakasz valószínűleg már a hautoerivi emeletbe sorolható.

A rétegsor legfelső, a felső-krétaival tektonikusan érintkező rétegeiből FÜLÖP J. (1964) a következő rétegtanilag értékelhető Ammoniteseket közölte: *Crioceras* sp., *Neolissoceras grasianum* (ORB.), *N. salinarium* (UHLIG), *Olcostephanus asterianus* (ORB.), *O. cf. multiplicatus* NEUM. et UHL., *Kilianella pexiptycha* (UHLIG). Ez az együttes a valangini—hautoerivi határra utal.

A Süt-17. sz. fúrásban, TARDINÉ FILÁ CZ E. vizsgálata szerint, a jura—kréta határ a Mogyorós-dombi Formáció tűzkömentes alsó szakaszának felső részében vonható meg, a *Calpionellidaekkel* jól kimutatható B-zóna felső részénél.

Az alsó és középső szakaszt elválasztó keményfelszín a C-zóna alsó részére tehető (25. ábra). E fölött a Calpionellidaek (*Tintinnopsella carpathica*) gyér előfordulása megnehezíti a pontos korrelációt. A Cadosinák közül a *C. vogleri*, a *C. lapidosa* és a *C. heliosphaera* volt kimutatható, csekély mennyiségben. A Nannoconusok közül a *N. steinmanni*, *N. globulus*, *N. camptneri* volt észlelhető.

A középső szakasz tetejére esik a *Calpionellidaek* teljes eltűnése, ami a valangini—hautoerivi határra utal. A fentiek alapján a középső szakasz feltételesen a valanginibe tehető, a felső, az átmeneti rész pedig feltehetően a hautoerivi legalját képviseli.

Az Sp-1. sz. fúrásban harántolt Mogyorós-dombi Mészke rétegszakasz a FÜLÖP J. (1964) által említett mikrofossziliák (*Calpionellopsis simplex*, *C. oblonga*, *Calpionellites darderi*) alapján a D-zóna végére, ill. az E-zóna kezdetére, azaz a berriázi—valangini határ közelébe tehető. A mikrofauna mellett *Neolissoceras grasianum* (ORB.) és *Lamellaptychus angulicostatus* (ORB.) ősmaradványokat is említ ugyanebből a rétegszakaszból.

### Sümei Márga Formáció

1957-ben a sümei mészmű közelében telepített Sp-1. sz. fúrás felső-kréta, majd apti crinoideás mészkő rétegsor alatt 258 m vastagságban, addig ismeretlen aleurolit, márga képződményt harántolt. Az egységet első leírója, FÜLÖP J. (1964) a következőképpen jellemzi: „... világosszürke színű, rosszul rétegzett, tömött, helyenként gumós megjelenésű kovás mészmárga, szürke, vagy sötétszürke színű, levelesen rétegzett agyagmárga rétegtagok közbetelepülésével, jelentős kőzetliszt tartalommal”.

Az eredeti leírásban az egység „kovás márga összlet” megjelöléssel szerepel. A „sümei márga” nevet KNAUER J. használta először a Veszprém 1:200 000 méretarányú földtani térképsorozat magyarázójában (angol nyelvű kiadás: 1969, magyar: 1972) és ez az elnevezés szerepel a Rétegtani Lexikon második kiadásában (1978) is.

A sümei típusterületen végzett vizsgálatok alapján a Sümei Márga Formáció meghatározó jellegei a következők:

A jellemző kőzetösszetétel a kőzetlisztes márga, egyes szakaszokon homokos kőzetlisztes márga. A CaCO<sub>3</sub>-tartalom 10 és 70% között változik, átlagosan 50% körül van. A kőzetliszttartalom (0,05—0,1 mm) 10—50% között változik, átlagosan kb. 35%. A homoktartalom (0,1 mm fölött) 2—20%, átlagosan kb. 5%.

A kőzet általában szürke színű. Vastagabb világos árnyalatú és vékony, sötétebb színű szakaszok váltakoznak. (Egy szakaszon barna és vöröses színű kőzet is megfigyelhető.)

Határozott rétegfelszínek általában nem figyelhetők meg. Jellemző a kőzetszerkezetre a bioturbált rétegtagok gyakorisága és a zöld agyaggal kitöltött féregjárat nyomok.

A szabad szemmel megfigyelhető ősmaradványok közül az *Ammonitesek* előfordulása jellemző. Mennyiségük egyes rétegszakaszokon jelentős.

A mikroszkóposan megfigyelhető maradványok között a nannoplankton és a *Radiolariák* kőzetalkotó mennyiségűek. A *Foraminiferák* is gyakoriak.

Az egység az alatta elhelyezkedő Mogyorósdombi Mészakőből néhány méter vastag átmeneti szakasz közbeiktatásával, a jellegek folyamatos változásával fejlődik ki. A jellegek változási tendenciái a következők:

A pelit- és kőzetlisztartalom a Sümegi Márga Formáció felé növekszik, a mésztartalom rovására. A szín a fehértől, illetve halvány rózsaszínűtől a szürkés árnyalat felé tolódik el. A Mogyorósdombi Formációban jellegzetes tűzkölcsesek hiányoznak. Megváltozik a mikrofácies is. A *Calpionellidaek* fokozatos mennyiségi csökkenés után a formációhatárnál eltűnnek.

A fedő Tatai Mészakő felé az átmenet szintén folyamatos. A Sümegi Márga Formáció felső, homokos mészkő tagozata már sok hasonlóságot mutat a Tatai Mészakővel. A leglényegesebb elkülönítő bélyegek a következők:

- a homoktartalom csökkenése a Tatai Formáció felé,
- a Crinoidea vázelemek tömeges megjelenése a Tatai Mészakő bázisán,
- glaukonitszemcsék megjelenése a Tatai Mészakőben,
- a Sümegi Márga Formáció legfelső részén fellépő tűzkölcsesek gyakorivá válása a Tatai Formációban,
- a kőzetszövet és a mikrofácies jelentős megváltozása.

A formáció több tagozatra bontható, de mivel ezt a felosztást csupán a sztratotípusban állt módunkban megtenni, a hivatalos tagozat-kijelölésre nem teszünk javaslatot.

#### *Sztratotípus szelvény: Süt-17. sz. f. (98,5—369,3 m közötti szakasz)*

A formáció sztratotípusául a sümegi Vár-hegy ÉK-i lábánál mélyített Süt-17. sz. fúrás 98,5—369,3 m közötti szakaszát javasoljuk. (A fúrás helye a 3. ábrán látható.) A fúrás csekély dőléssel (2—8°), teljes vastagságban harántolta a formációt. A teljes magminta-anyagot a MÁFI szépvízéri mintaraktárában helyeztük el.

A sztratotípus szelvény rétegoszlopát, tagozatokra és azon belül kisebb szakaszokra bontását, a kőzetfajták színét, továbbá a szedimentológiai és paleontológiai vizsgálatok eredményeit a 26—28. ábrán mutatjuk be. A szedimentológiai vizsgálatok az OFK FV-, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszéke, és a MÁFI laboratóriumaiban készültek. Az Ammoniteseket HORVÁTH ANNA, a nannoplankton BÓNA JÓZSEF, a spóra—pollen anyagot JUHÁSZ MIKLÓS, a mikrofaunát KOPEKNÉ NYÍRÓ RÉKA vizsgálta. A szövet vékonycsiszolatos kőzetelemzését LELKES GYÖRGY végezte.

#### *1. Mészmárga tagozat (229,0—369,3 m)*

A tagozat világos árnyalatú, nagy karbonáttartalmú kőzetlisztes márga és sötétebb árnyalatú kőzetlisztes márga rétegszakaszok váltakozásából áll. Az egyes szakaszok vastagsága 0,1—1,5 m. Az egyes szakaszok között határozott rétegfelszín, éles határ általában nincs. Jellemző a bioturbált kőzetszerkezet, elsősorban a mészmárga szakaszokon.

A tagozat alsó határa nem éles, a Mogyorósdombi Mészakő a kőzettani jellegek folyamatos megváltozásával megy át a Sümegi Márga alsó tagozatába.

Az egység felső szakaszán (302,0—309,3 m) a kőzet a pelites szakaszokon vörhenyes színárnyalatú, de a tagozat legfelső részére ismét a szürke szín a jellemző. A tagozaton belül egyes szakaszokon, főleg az alsóbb részen, viszonylag gyakoriak az *Ammonites* maradványok. A meghatározott fajokat a 4. táblázatban tüntettük fel. Az izapolásos előkészítéssel végzett mikrofauna vizsgálat szerint a *Foraminiferák* mennyisége csekély, mindössze néhány plankton forma (*Hedbergella* sp., *Globigerinelloides* sp.) volt megfigyelhető. Viszonylag jelentős a *Radiolariák* mennyisége, uralkodóan *Spumellaria*-féléket lehetett megfigyelni ezen a szakaszon (26. ábra).

Nannoplankton általában igen jelentős, kőzetalkotó mennyiségben található. A *Nannoconus steinmanni* KAMPT., valamint a *Coccolithus pelagicus* (WALLACH) faj dominál.

A sporomorpha maradványok mennyisége — a tagozat legalsó részét kivéve — igen csekély. A *Classopollis classoides* faj végig uralkodó mennyiségű. Az egész szakaszt a nagy fajsúly és a kis egyedszám jellemzi (26. ábra).

#### *2. Aleurolit tagozat (146,0—299,0 m)*

Általában szürke színű, gyakran sávosan változó színárnyalatú, rétegfelszínekké alig tagolt, helyenként bioturbált szerkezetű, kőzetlisztes—pelites—karbonátos összetételű egység. E nagy vastagságú tagozat kőzettani jellegek alapján további részekre osztható.

A legalsó rétegszakaszt (291,2–299,0 m) homokos, kőzetlisztes márga, illetve ankerites márga alkotja. Feltűnő a vékonyréteges és a mikroréteges szerkezet (XXIV. tábla 1.). A vékonyrétegzettséget 2–4 cm vastagságú márga és homokkő réteglemezek váltakozása adja; a mikrorétegzettséget pedig a homokkőrétegeken belüli milliméteres agyaglemezek. A kőzet színe zöldes-szürke, illetve a rétegszakasz középső részén rozsdabarna, sárgásbarna. A szakasz felső részén zöld agyagfilmmel borított rétegfelszínek és ugyanilyen anyaggal kitöltött féregjáratok figyelhetők meg. A barna színű, mikrosávós rétegszakaszból (295,5 m) készült röntgen és DTG vizsgálat alapján (SZEMETHY A., FÖLDVÁRI M.) a világos színárnyalatú sávok 16–17% Mn-tartalmú ankeritet, továbbá rodokrozitot, kaolinitet, kalcitot és piritet tartalmaznak. A kémiai elemzés szerint a kőzetösszetétel:  $\text{SiO}_2$  18,6%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  6,3%,  $\text{FeO}$  13,9%,  $\text{MnO}$  11,6%,  $\text{CO}_2$  25,35%. A sötét árnyalatú sávok a röntgen vizsgálat szerint kvarc (36%), kalcit (32%), illit (14%), klorit, pirit összetételűek. A főbb kémiai komponensek mennyisége:  $\text{SiO}_2$  49,7%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  7,3%,  $\text{FeO}$  2,8%,  $\text{MnO}$  1,2%,  $\text{CO}_2$  8,3%. A világos színű sávok anyaga tehát a formációban speciálisnak tekinthető a Fe-, Mn-karbonát ásványos összetétele miatt. A sötétebb sávok viszont a formációra általánosan jellemző összetételűek.

A rétegszakasz alsó részéből nagy mennyiségű, jó megtartású *Ammonites* került elő (XXIV. tábla 2.). A mikrofossziliák közül *Foraminiferák* alig találhatók, a *Radiolariák* — legalábbis az alsó szakaszon — gyakoriak és a *Spumellariák* mellett a *Nascellaria* típus is jelentős részarányú (27. ábra). A nannofossziliák is a rétegszakasz alsó részében jelentkeznek nagyobb faj- és egyedszámmal, a *Watznaueria* és *Biscutum* genus dominál, a *Nannoconus* egyáltalán nem volt megfigyelhető.

A sporomorpha-együttes a tagozathatárnál jelentősen megváltozik. Domináns flóraelemként jelennek meg a *Gleicheniaceae* páfránycsalád különböző fajainak spórái.

A következő rétegszakasz (211,7–291,2 m) kőzetlisztes márga—aleurolit kifejlődésű. Szürke színű, sötétebb és világosabb, azaz pelitesebb és meszesebb szakaszok váltakoznak. Alsó részén jelentős még a homokfrakció mennyisége, itt a szerkezet gyakran mikrosávós.

A szakaszon belül végig váltakoznak a bioturbált és a zavartalan szerkezetű rétegtagok. A legfelső métereken meglehetősen gyakoriak a zöld agyag kitöltésű féregjáratok és az apró szenesedett növénymaradványok.

A kőzet  $\text{CaCO}_3$ -tartalma általában 50% alatt marad, felfelé csekély mértékben nő. A mindössze néhány százaléknyi pelit frakciót illit és klorit alkotja. A féregjáratozat kitöltő zöld agyag a röntgenvizsgálat szerint montmorillonit, illetve illit-montmorillonit összetételű.

A szakasz alsó részén egyes rétegekben nagy számban található *Ammonitesek* (XXIV. tábla 3–5.). A *Foraminiferák* között kevés plankton (*Hedbergella* sp., *Globigerinelloides* sp.) és néhány bentosz alak (*Dorothia* sp., *Trochammina* sp.) figyelhető meg. A nannoplankton-együttesben a domináns *Watznaueria barnesae* (BLACK) mellett *Nannoconus* fajok is nagyobb egyedszámmal jelentkeznek. A sporomorpha-képben az előző szakaszhoz képest nincs jelentős változás.

A felső rétegszakasz (146,0–211,7 m) kőzetlisztes, homokos márga, mészmárga. Szürke, színárnyalatok szerint sávozott, szakaszonként bioturbált, féregjáratnyomos.

A  $\text{CaCO}_3$ -tartalom felfelé növekvő tendenciát mutat, ugyancsak nő a finom kvarchomok mennyisége is a kőzetliszt rovására. A csiszolatos vizsgálat alapján a kőzetszövet finomszemcsés bioturbált (packstone).

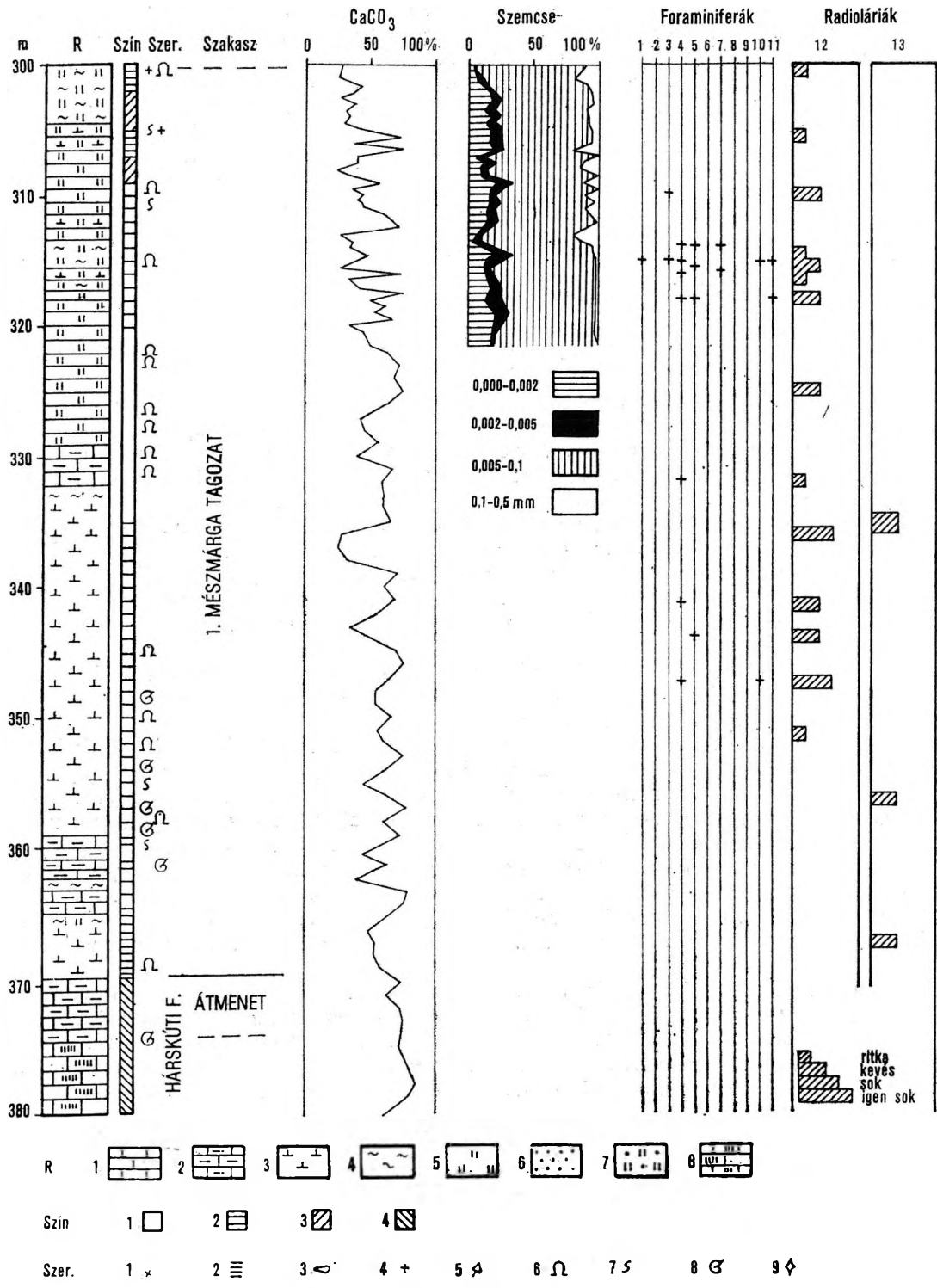
A mikrofossziliák közül *Gastropoda*, *Ammonites*, *Echinoidea* maradványok kerültek elő. A *Foraminiferák* faj- és egyedszáma a mélyebb szakaszokhoz képest kismértékben megnövekszik, különösen a szakasz középső részén. A plankton és bentosz alakok aránya 10 fölött van. Továbbra is a *Radiolariák* dominálnak a mikrofaunában. 190 m felett szivacsstűk is találhatóak az iszapolási maradványokban; 165,0 m-től pedig tömegesen jelentkeznek. A nannoplankton mennyisége és a dominanciaviszonyok változatlanok.

A spóra—pollen együttesben változás van; a *Gleicheniaceae* spórák mennyisége növekszik, a korábban alárendelt szerepet játszó *Trilites* spóracsoport képviselői dominánssá válnak. Megnő a bordázott, vagy díszített spóraformák száma, a fenyőpollenek is gyakoriak.

### 3. Homokos mészkő tagozat (98,5–146,0 m)

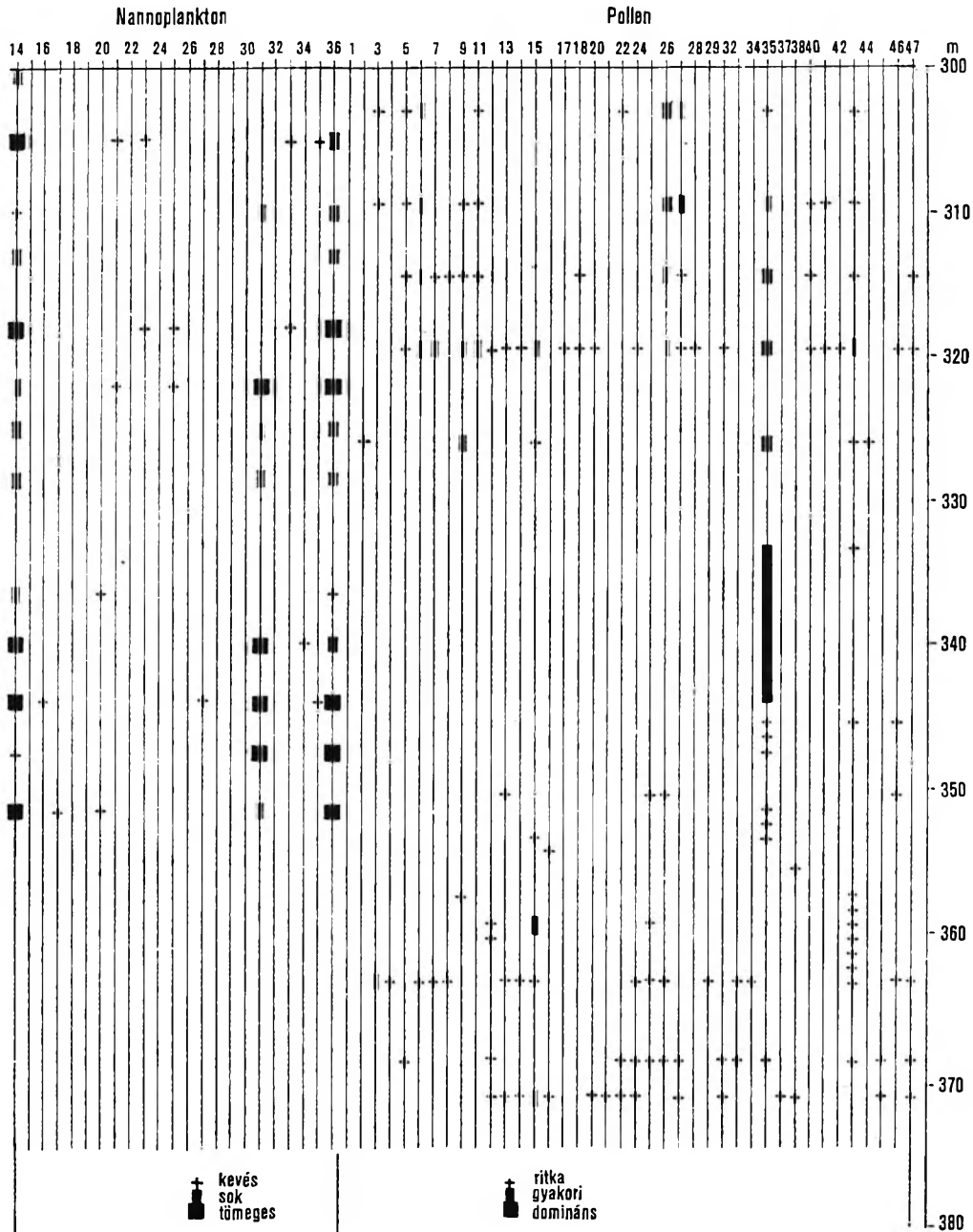
Szürke homokos, kőzetlisztes márga, mészmárga és mészkő kőzetfajtákból áll. A karbonát-tartalom felfelé növekvő tendenciát mutat (50%-tól 95%-ig), jelezve az átmenetet a Tatai Mészkő felé. A tagozat felső részén (102,5 m fölött) a fedő formációra jellemző tűzkölenecsek és a glaukonit szemcsék is megjelennek. A kőzetösszetétel és a szerkezeti jelleg (iszapcsúszási nyomok, gumóság, bioturbáció, zöld agyag kitöltött féregjáratok) indokolják a Sümegi Formációba való besorolást.

Makroszkópos ősmaradvány kevés van, *Echinoidea* és *Mollusca* töredékek, továbbá *Brachiopodák* említhetők. Egyes szakaszokon gyakoriak a szenesedett növénymaradványok.



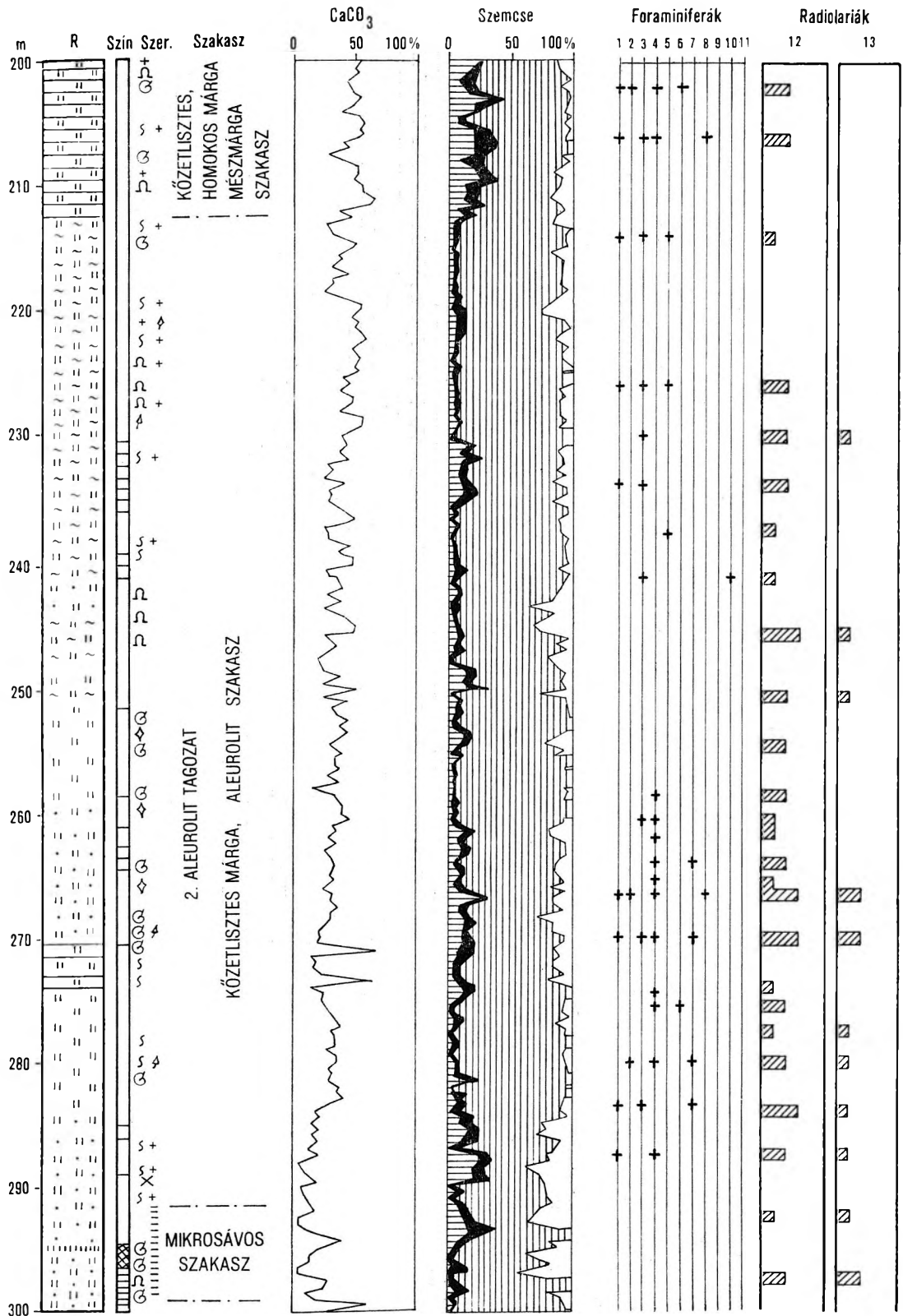
26a-b. ábra. A Sümegi Márga Formáció alsó szakaszának rétegoszlopa

**Rétegoszlop (R):** 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. márga, 5. aleurolit, 6. homokkő, 7. homokos aleurolit, 8. tűzköves mészkő, 4. glaukonitos, 5. szenesedett növ., 6. bioturbáció, 7. főregkúszásnyomok, 8. Ammonitesek, 9. halpikkely. (A Hárskúti F. a Megyorósdombi velinella sp., 7. Valvulinera sp., 8. Gavellina sp., 9. Pseudoglandulina sp., 10. Epistomina sp., 11. egyéb bentosz. **Radioláriák:** 12. Spumella-hus erectus, 18. Z. sp., 19. Stephanolithon sp., 20. Abmuera sp., 21. Braarudosphaera hoeschulzi, 22. B. cf. africana, 23. B. bigelowi, 24. sp., 30. Cribrosphaerella sp., 31. Nannoconus steinmanni, 32. N. truitti, 33. N. bucheri, 34. N. colomi, 35. N. globulus, 36. N. sp. — **Pollenek:** diostriatus, 7. C. tersus, 8. Appendicisporites irregularis, 9. A. parviangulatus, 10. A. degeneratus, 11. A. clavatus, 12. Concavissimisporites sporites virgatus, 18. Gleicheniidites major, 19. G. rasilis, 20. G. senonicus, 21. G. laetus, 22. Matonisporites phleboteroides, 23. M. simplex, obscurilaeusuratus, 30. Varirugosporites lentiformis, 31. Leptolepidites major, 32. Densoisporites velatus, 33. Staplinisporites telatus, 34. sporites pallidus, 40. Parvisaccites radiatus, 41. Podocarpites multesimus, 42. Ailsporites thomasi, 43. Disaccites

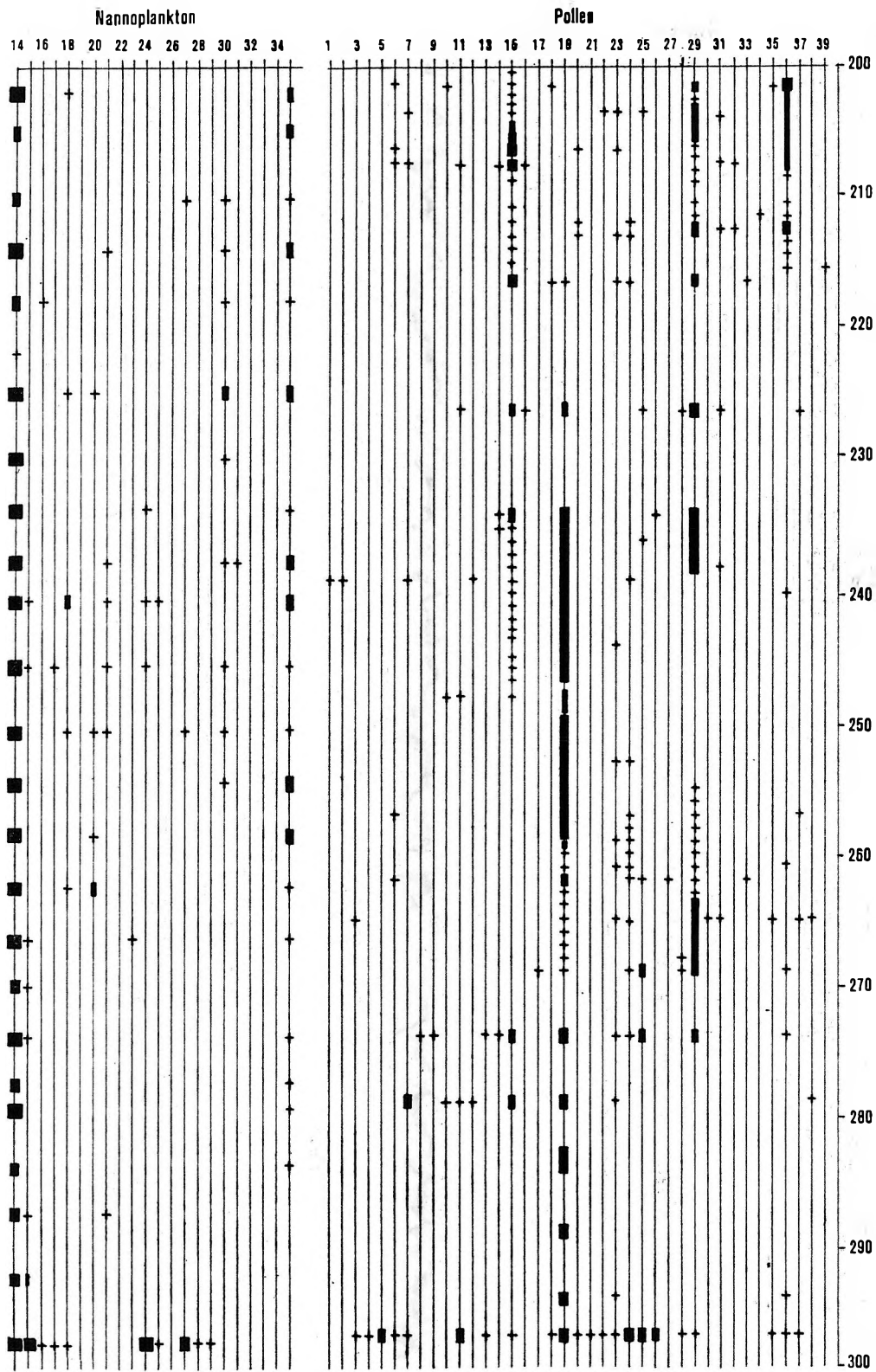


és vizsgálatának eredményei a Süt-17. sz. fúrásban

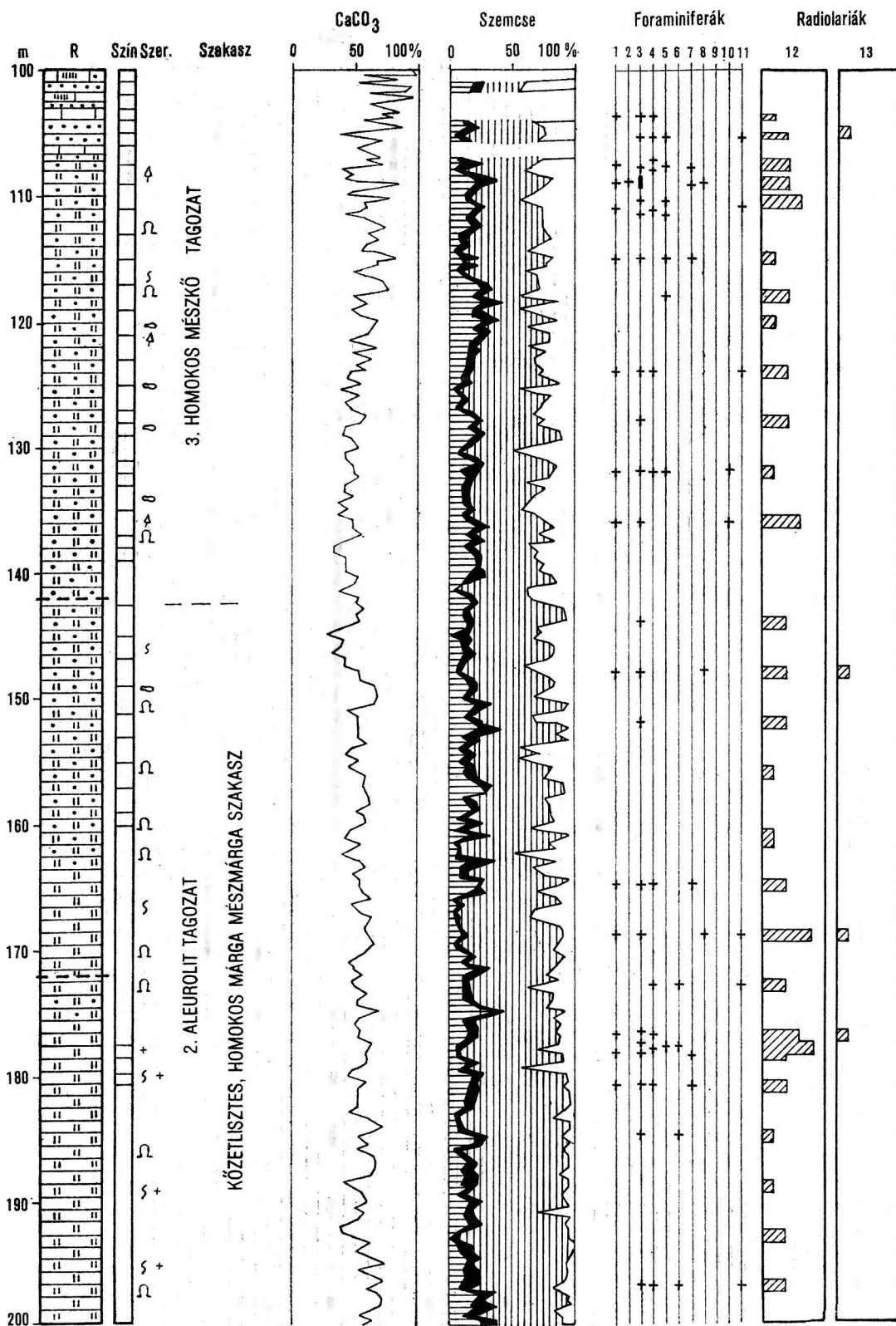
— *Szín*: 1. világosszürke, 2. sötétszürke, 3. barna, 4. rózsaszín. — *Szerkezet* (Szer.): 1. keresztretegződés, 2. mikorétegződés, 3. iszapcsúszás, F-nak felel meg.) — *Foraminiferák*: 1. Hedbergella, 2. Ticinella sp., 3. Globigerinelloides sp., 4. agglutinált bentosz, 5. Lenticulina, 6. Garia-félék, 13. Nasselaria-félék. *Nannoplankton*: 14. Watznaueria barnesae, 15. Coccolithus sp. indet., 16. Discolithina embergeri, 17. Zygotit-Biscutum sp., 25. Reticulofenestra sp., 26. Cretaohabdus sp., 27. Crusiplacolithus sp., 28. Umbilicosphaera germanica, 29. Porhabdolithus 1. Retitriteles austroclavatidites, 2. Osmundacidites wellmannii, 3. Cicatricosisporites breviaesuratus, 4. C. sprumonti, 5. C. globosus, 6. C. meapiverrucatus, 13. Ischyosporites tuberosus, 14. Trilites triangulus, 15. T. (Bikolisporites) toratus, 16. Foveosporites canalis, 17. Corniculati-24. Todisporites minor, 25. Cyathidites australis, 26. C. minor, 27. Deltoidospora hallii, 28. Maculatisporites granulatus, 29. Rotverrucosporites verrucosporites sp., 35. Classopollis classoides, 36. Araucariacites australis, 37. Inaperturopollenites limbatus, 38. I. undulatus, 39. Vitreoidet., 44. Tsugaepollenites mesozoicus, 45. Monosulcites minor, 46. Callialasporites dampieri, 47. C. trilobatus



27a-b. ábra. A Sümei Marga Formáció középső szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei a Süt-17. sz. fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 26. ábránál.)

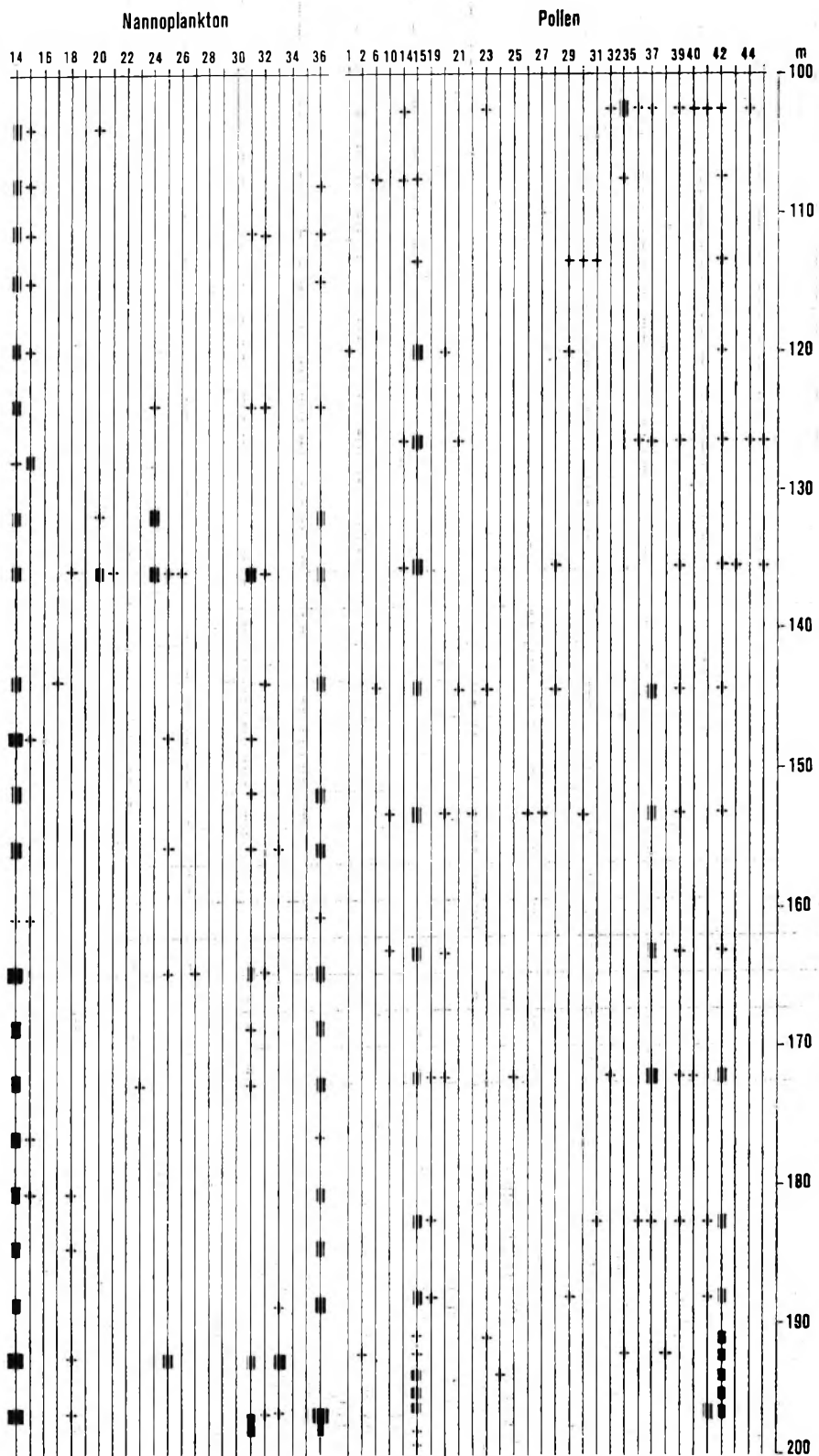


27b. ábra



28a–b. ábra. A Sümegei Marga Formáció felső szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei a Süt-17. sz. fúrásban. (Jelmagyarázatot l. a 26. ábránál.)





28b. ábra



A kőzettség finomszemcsésű biomikrit (packstone). LELKES GYÖRGY mikroszkópos vizsgálata során két mikrofácies altípust különített el.

1. szivacstűs, radiolariás biomikrit, sok plankton *Foraminiferával*, kevés *Echinodermata* vázelemmel és kevés kvarcsemmel;
2. homokos biomikrit, sok karbonátos extraklaszttal, sok plankton *Foraminiferával*, de kevés egyéb bioklaszttal.

Felfelé a formációhatárnál viszonylag éles a mikrofácies-változás. A *Radiolariák* kimaradnak, a *Crinoidea* vázelemek mennyisége viszont hirtelen megnő és növekszik a bentosz *Foraminiferák* mennyisége is (28. ábra).

#### Egyéb feltárások

A sztratotípus szelvényt magába foglaló Süt-17. sz. fúrásán kívül teljes vastagságban, a sztrato-típusával hasonló kifejlődésben harántolta a formációt az Sp-1. sz. fúrás; a vizsgálati eredmények FÜLÖP J. (1964) munkájában megtalálhatók.

A formációból szakaszokat tárt fel a Süt-15., Süt-18., S-7., Sp-2. sz., továbbá valószínűleg a Ta-372. sz. fúrás is. A fúrások helyzetét, egyben a formációnak a felső-kréta alatti aljzaton való elterjedését a 3. ábra mutatja.

#### Bio- és kronosztratigráfia

A kronosztratigráfiai korreláció szempontjából elsősorban az *Ammonites* fauna, a plankton *Foraminifera*-együttes, a nannoplankton és a spóra—pollen maradványok jelentenek támpontot. Ammonitesek az Sp-1. és a Süt-17. sz. fúrásból viszonylag nagy számban kerültek elő.

Az Sp-1. sz. fúrásban a formáció alsó rétegszakaszából (330,0—509,0 m) FÜLÖP J. (1964) a következő alakokat említi: *Hammulina dissimilis* D'ORB., *H. paxilosa* UHL., *Nicklesia* sp., *Zurcherella zurcheri* (JACOB), *Z.* sp., *Costidiscus recticostatus* (D'ORB.), *Macroscaphites yvani* (PÜZOS), *Pseudohaploceras charrierianum* (D'ORB.), *Barremites* sp., *Leptoceras parvulum* UHL., *Phyllopacchyceras infundibulum* (D'ORB.), *Eulithoceras* cf. *phaestum* MATH., *E.* sp.

A fauna FÜLÖP J. véleménye szerint „biztosan jelzi a kovás márgaösszlet alsó részének a barrémi emeletbe való tartozását”. A formáció felsőbb részéből (251,0—330,0 m) *Mesohibolites* cf. *fallauxi* (UHL.) került elő.

A Süt-17. sz. fúrásból előkerült és HORVÁTH A. által meghatározott *Cephalopoda* faunát a 4. táblázatban közöljük.

A fauna értékelése alapján a formáció alsó szakasza az aleurolit tagozat középső része a barrémi emeletbe sorolható. Ezt elsősorban a jó megtartású és biztos meghatározásra alkalmas ősmaradványok, a *Pseudohaploceras leptoviense* (ZEUSCHN.), *Leptoceras parvulum* UHL., továbbá a *Barremites* fajok jelenléte bizonyítják (XXIV. tábla 3—5.).

A faunakép a wernsdorfi rétegekéhez hasonlít, de annál sokkal szegényesebb, hiányoznak a *Phyllocerasok*, *Lithocerasok* és *Holcodiscusok*. A *Costidiscusok* is csak két bizonytalan maradvánnyal vannak képviselve és a *Hammulinák*, *Crioceratitesek* mennyisége is kevesebb.

A felső szakaszon talált *Ammonites* maradvány (202,7 m) csaknem biztosan a *Colombiceras* felső-apti nemzetséghez tartozik; 214,5 m-ben talált rossz megtartású töredékek pedig *Procheloniceras*, vagy *Cheloniceras* maradványok. Ez utóbbiak is az aptira jellemzők.

A *Foraminifera* faunát a Süt-17. sz. fúrás szelvényében SIDÓ M. vizsgálta. A következő együtteseket különítette el:

1. A formáció alsó részén (340—380 m) epistominás—gavellinellás bentosz-együttes, bizonytalan *Hedbergellákkal*.
2. Apró termetű hedbergellás—clavihedbergellás együttes a mészmárga tagozat felső részén (280—340 m).
3. *Globigerinelloides typicus*—*Clavihedbergella subcretacea*-s együttes az aleurolit tagozat alsó részén (240—280 m).
4. *Globigerinelloides blowi*—*Hedbergella aptiana*-s együttes a formáció felső részén (220—240 m).

A Mogyorósdombi Formáció tárgyalásánál említettük, hogy a *Calpionellidaek* kimaradása miatt a formáció alsó határánál levő átmeneti kifejlődésű egységben feltételezzük a valangini—hauseri határt. Mivel a *Hedbergella* genus megjelenését a hauseri középső részére teszik (VAN HINTE 1976), az epistominás—gavellinellás együttes jellemzett szakaszt a hauseri alsó, a hedbergellás—clavihedbergellás együttest pedig a felső részére tehetjük.

A *Globigerinelloides typicus*—*Clavihedbergella subcretacea* fajokkal jellemezhető együttes — elsősorban az abban jelenlevő *Hedbergella sigali* faj alapján — a barrémira tehető, esetleg az aptiba is átnyúlik.

A 240 m-nél megjelenő *Globigerinelloides blowi* faj biztosan jelzi az apti alsó részét (bedouli al-emelet) — mivel az általánosan elfogadott VAN HINTE (1976)-féle zonáció szerinti LC—9 *Globigeri-*

*nelloides blowi*-zóna zónajelző alakja. A gargasi alemelet legalsó részét jelző *Schackoina cabri*-zónát (LC-10) nem lehetett egyértelműen elválasztani a *Gl. blowi*-zónától, mert a *Gl. blowi* faj egészen a *Gl. algerianus* faj fellépéséig megfigyelhető, amely viszont már az alsó-gargasi felső részét jelző LC-11 zóna névadó zónajelző alakja.

A nannoplankton-együttesre nézve a Süt-17., Sp-1., és S-7. sz. fúrásból vannak adatok. Az Sp-1. sz. fúrásban FÜLÖP J. (1964), BÁLDINÉ BEKE M. vizsgálata alapján a formációt két részre tagolta: „A felső részben (251,0–330,0 m-ig) az uralkodó *Nannoconus steinmanni* mellett *N. truitti*, *N. bucheri*, *N. wassalli*, *N. cf. kamptneri*, *N. cf. globulus* fajok találhatók. Az idősebb rétegsoport (330,0 m alatt) az ugyancsak uralkodó *N. steinmanni* mellett *N. colomi*, *N. kamptneri*, *N. globulus* és *N. truitti* (egy példány) fajokat tartalmaz”. A BRÖNNIMANN-féle *Nannoconus* biozonáció szerinti tagolással — BÁLDINÉ BEKE M. (1965) szerint — a rétegsor alsóbb része a *Nannoconus kamptneri*, felső része a *Nannoconus truitti*-zónába sorolható.

A Süt-17. sz. fúrás rétegsorában — BÓNA J. határozása alapján — ugyancsak ki lehetett mutatni a két biozónát. A *N. kamptneri*-zóna felső határa 310,0–340,0 m közötti szakaszra tehető. A zóna névadó fajtát ugyan nem sikerült kimutatni, de a zónára jellemző *N. colomi* és *N. globulus* néhány példányban megtalálható volt. A felsőbb rész *N. truitti*-zónába sorolását a zóna index fajainak meglete is indokolja.

A Köves-domb S-7. sz. fúrásában harántolt rétegszakasz (75,8–94,7 m) BÁLDINÉ BEKE M. (1965) vizsgálata alapján teljes egészében a *N. kamptneri* zónába sorolható.

Ami a zónák kronozstratigráfiai beosztását illeti, BÁLDINÉ BEKE M. (1965) véleménye szerint a *N. kamptneri* zóna a barrémit, a *N. truitti* zóna pedig az apti—albai emeletet jelzi.

A formációba tartozó kőzetekből palinológiai vizsgálatot először GÓCZÁN F. végzett az Sp-1. sz. fúrás anyagán (leírás FÜLÖP J. 1964. évi munkájában). A rétegsor felsőbb szakaszán (337,0 m) az apti emeletre utaló *Gleichenia* fajokat és a *Schizaeaceae* nemzetségbe tartozó alakokat talált. Lejjebb (387,8–390,3 m) viszont már a felső-barrémire utaló spórákat figyelt meg.

Részletes palinológiai elemzést végzett a sztratotípus szelvény anyagán JUHÁSZ M. (28. ábra). Összefoglaló jelentésben három eltérő rétegszakaszt állapított meg.

Az alsó szakaszban (372,0–397,9 m) még nagy fajszámban jelentkeznek a neokomból áthúzódnak nyitvatermők, pl.: *Todisporites minor*, *Deltoidospora halii*, *Cyathidites* fajok, *Classopollis classoides*, *Vitreisporites pallidus*, *Alisporites thomasi*, *Callialasporites trilobatus*, *C. dampieri*, *Mono-sulcites minor*. Új vonás a *Schizaeaceae* spórák fellépése: *Cicatricosisporites* és *Appendicisporites* fajok, *Ischyosporites tuberosus*, *Corniculatisporites virgatus*. A hazai összehasonlító anyag alapján JUHÁSZ M. a barrémibe sorolja ezt a szakaszt, megjegyezve a távkorreláció nehézségeit.

A középső szakaszban *Gleicheniaceae* fajok (*G. minor*, *G. delcourti*, *G. major*, *G. umbonatus*, *G. laetus*, *G. carinatus*) dominálnak.

Jellemzi még a flórát a fenyőpollenek csökkentebb száma, így a *Classopollis* visszavonulása, valamint az alsó-albai üledékek karakterisztikus páfránycsoportjának a *Trilites* csoportnak [*T. triangulus*, *T. minor*, *T. (Bikolisporites) toratus*] következetes megjelenése. A középső 217,0–297,9 m-ig terjedő szakasz valószínűleg alsó-apti korú.

A felső rétegszakasz (103,0–217,0 m-ig) palinológiaiilag az alábbiakkal jellemezhető:

A *Gleicheniaceae* spórák száma visszaszorul, a korábban alárendelt szerepet játszó *Trilites* spóracsoport képviselői dominánssá válnak. Megnö a bordázott, vagy díszített spóraformák száma, a fenyőpollenek is gyakoriak.

Apti formának tekinthetjük ebből a szakaszból a *Faveosporites canalis*-t, *Clavifera triplex*-et, *Varirugosporites lentiformis*-t, *Matonisporites phlebopteroides*-t. A többi spóra és pollenforma nagyobb rétegtani elterjedésű.

Kronozstratigráfiaiilag ez a szakasz vagy az alsó-apti alemelet felső szintjének, vagy a felső-apti alsó szintjének felel meg.

Összefoglalva: A Süt-17. sz. fúrás sztratotípus szelvényében a Sümegi Márga Formáció alsó határához közel húzható meg a valangini—hauterivi határ.

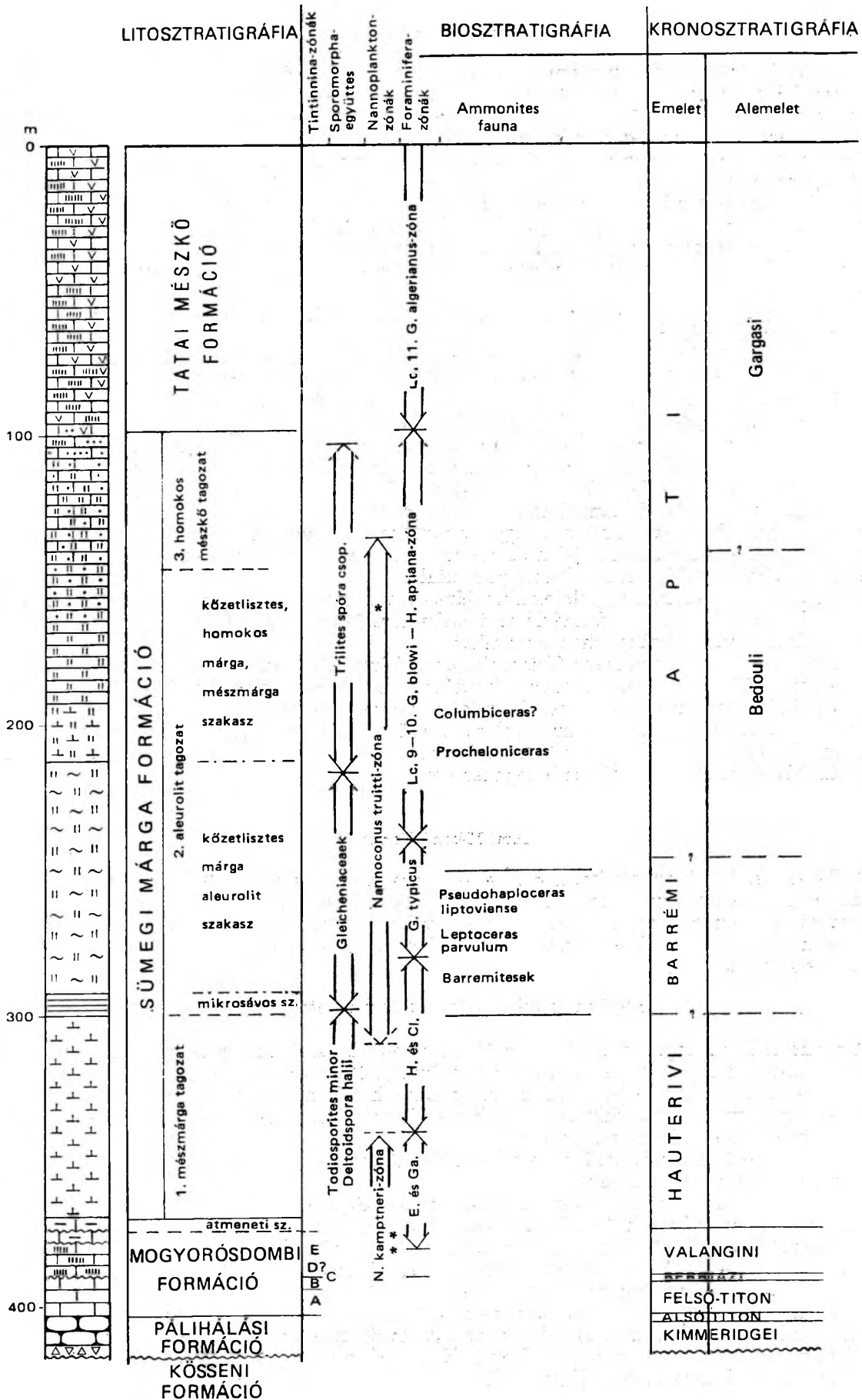
A hauterivi—barrémi határ némi fenntartással az aleurolit tagozat bázisán megfigyelt mikrosávós márga szakasz aljára tehető, de lehet hogy valamivel mélyebben húzódik. A barrémi—apti határ valószínűleg az aleurolit tagozat kőzetlisztes márga szakaszán belül vonható meg (250 m körül).

Az aptin belül a bedouli—gargasi határ nagyjából az aleurolit és a homokkő tagozat határával esik egybe.

A legfontosabb lito- és biosztratigráfiai adatokat, valamint a kronozstratigráfiai értékelést a 29. ábrán összegeztük.

29. ábra. A Süt-17. sz. fúrás felső-jura—kréta szakaszának összefoglaló rétegtani beosztása

\* *Braarudosphaera hoeschulzi* előfordulása, \*\* a *Nannoconus kamptneri* zónát a *N. colomi* és *N. globulus* fajok jelzik. — *G* *Globigerinelloides*, *H* *Hedbergella*, *Cl* *Clavihedbergella*, *E* *Epistomina*, *Ga* *Gavelinella*



A formáció egészét a finom törmelékes (kőzetlisztes) biomikrit kőzettípus jellemzi. Ez az anyag finom iszapként kétségtelenül a hullámverési öv alatt, erősebb vízmozgástól védett, viszonylag mély tengeralfazaton rakódott le. A kőzet karbonátanyagának jelentős része nannoplankton eredetű.

A kovartartalom nagy részét *Radiolaria* vázak adják, tehát szintén plankton szervezetek. A *Foraminifera*-együttesben is magas a plankton/bentosz arány. Mindez nyílttengeri, vagy legalábbis nyílt tengerrel összeköttetésben levő lerakódási környezetre utal. A nekton elemek közül az *Ammonitesek* és halfog maradványok említhetők. Bentosz elemek is előfordulnak; a formáció felső részén a kovaszivacstűk gyakoriak. A ritkán jelenlevő *Crinoidea*, *Mollusca* és *Bryozoa* maradványok esetleg magasabb batimetrikus helyzetből kerültek a lerakódási környezetbe.

Az intenzív bioturbáció és a féregjártat-nyomosság a leülepedett iszap szervesanyag-gazdagságára utal.

A kőzetben levő terrigén anyag (kvarc, kvarcit, tűzkő, illit, klorit) jelentős mennyisége a szárazföld viszonylagos közelségét jelzi.

A homokfrakció felfelé növekvő mennyisége, továbbá a szenesedett növénymaradványok gyakorivá válása, az egykori partvonal közelebb kerülését jelentheti az apti idején. A bioklaszt eredetű karbonátkomponens ezzel párhuzamos növekedése és a határozottan sekélytengeri Tatai Mészke egyes jellegeinek megjelenése pedig fokozatos elsekélyesedésre utal.

A homok méretű terrigén törmelék nagyobb mennyiségben való megjelenése azért különösen feltűnő, mert a Dunántúli-középhegység szerkezeti öv idősebb mezozoos képződményeiben — a gercesei alsó-kretát kivéve — alárendelt ez a komponens. Ez tehát a lehordási terület kőzettani jellegének és morfológiájának, továbbá klímaviszonyainak megváltozását sejteti. Feltehető, hogy a szerkezeti zónán belül a kristályos képződmények nagyobb területen a felszínre kerültek és a mállási folyamatok sorában a fizikai aprózódásnak is jelentős szerepe volt, ami kevésbé csapadékos és/vagy hűvösebb klímára, továbbá nagyobb relief-különbségekre utal.

A tenger menti szárazulati területek klímájára vonatkozóan a palinológiai elemzés is szolgáltatott adatokat. JUHÁSZ M. szerint a formáció alsó szakaszára jellemző bordázott spórák jelenleg melegkedvelő, szárazságtűrő páfrányokhoz kapcsolhatók.

A középső szakaszon domináns *Gleicheniaceae* páfránycsalád ma a trópusi és szubtrópusi területen él. A formáció felső szakaszán ismét a bordázott spórák gyakoriak. Érdekes, hogy a szárazabb klímát jelző flóra bizonyos mértékben korrelál a nagyobb homoktartalommal. Mindezek alapján a környező szárazföldi területek klímájáról valószínűsítjük, hogy a hőmérséklet végig magas volt, de a formáció képződésének kezdetén (barrémi) és végén (alsó-apti vége) kevésbé csapadékos, középső szakaszán (alsó-apti kezdete) trópusi jellegű lehetett.

#### Tatai Mészke Formáció

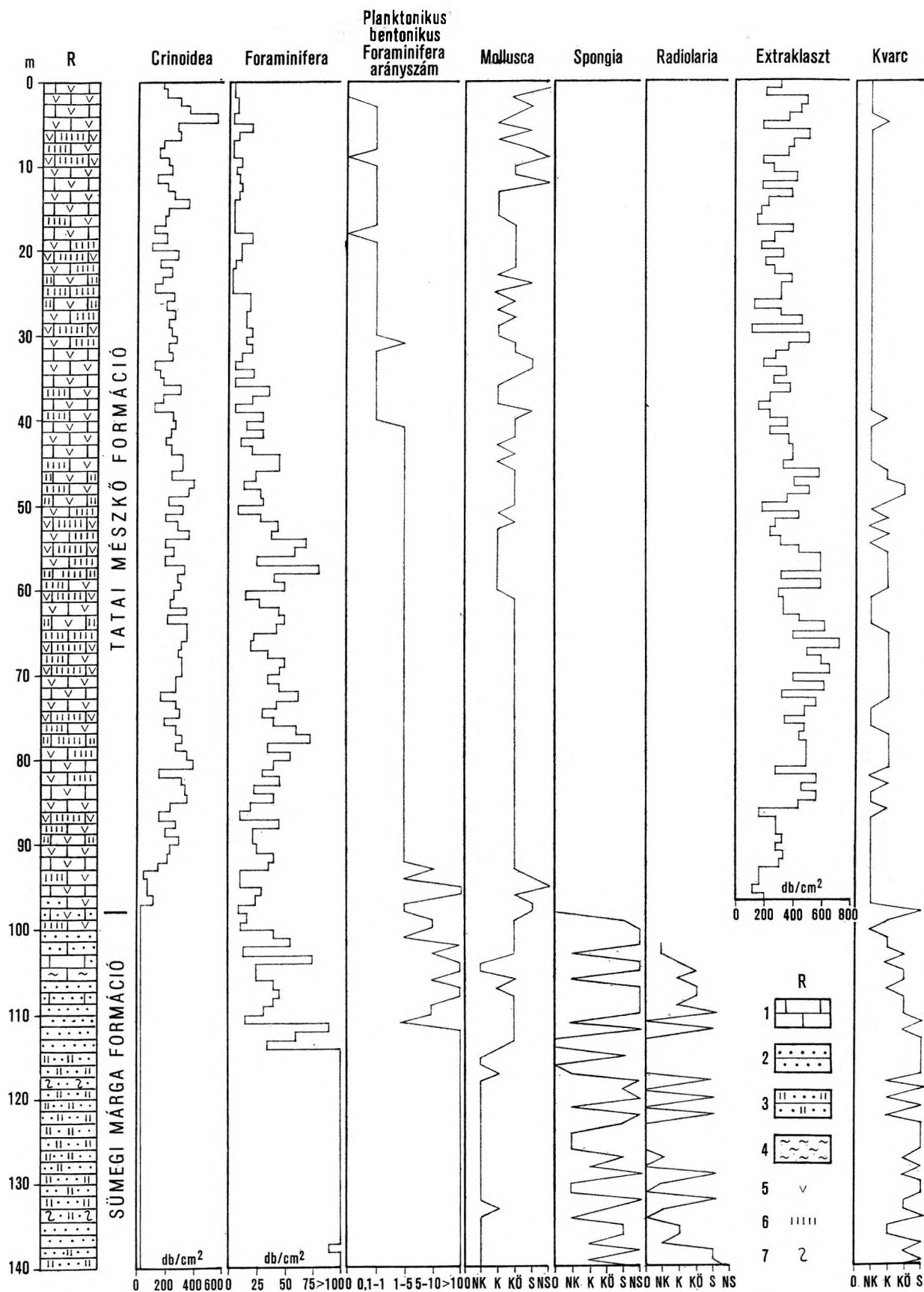
A Tatai Mészke Formáció bevezetésére tett javaslatot, a típusterület szelvényeinek részletes leírását és vizsgálati eredményeit FÜLÖP J. (1975) Tatai mezozoos alaphegységgrögök c. munkája tartalmazza. A Sümeg környékén feltárt szelvényekben a kőzetkifejlődés és a települési jellegek bizonyos mértékben eltérnek a típusterületen észlelttől, és ezért ezen a területen hiposztratotípus kijelölésére került sor.

#### Helyi típusszelvény (formáció hiposztratotípus)

A formáció helyi alapszelvényeül a Süt-17. sz. fúrás felső szakaszát választottuk, egyrészt azért, mert itt a csaknem 100 m vastagságú rétegsor a Sümegi Marga Formáció sztratotípus szelvényéből folyamatosan fejlődik ki és a jellegváltozások jól követhetők, másrészt azért mert a rétegsor a várhegyi szelvény folytatásának tekinthető, jóllehet a tektonizáltság miatt a hegy oldalában előbukkanó kőzetek nem alkotnak folyamatos rétegsort.

A fúrás 0—98,5 m között harántolta a Tatai Formációt, 5—10°-os dőléssel (rétegoszlopot és vizsgálati eredményeket l. a 30. ábrán).

A földtani kifejlődés végig egyveretű, világosszürke, sárgásszürke mészke, amely jelentős részben 0,5—1,0 mm-es *Crinoidea* váztöredékből és szabad szemmel is megfigyelhető mészke és mészmarga törmelék szemcsékből áll. 1—5 m-enként tűzkőlencsék, ill. tűzkőrétegek figyelhetők meg, amelyek vastagsága általában 5—10 cm, de helyenként az 1 m-t is meghaladja. A tűzkőrétegek gyakoriságának és vastagságának maximuma a rétegsor középső részére esik (45—80 m). A formáció legalsó részén (90 m alatt) feltűnő a glaukonitszemcsék gyakorisága és viszonylag nagy mérete. Gyakran lencsékben dúsulnak. A glaukonitszemcsék mennyiségi maximuma a formáció alsó határának közvetlen közelében van. Ugyanezen a szakaszon olyan zöld agyagfilmmel borított rétegfelszínek is találhatóak, amelyek a Sümegi Formációban jellegzetesek.



30. ábra. A Süt-17. sz. fúrás Tatali Mészke Formációt harántolt szakaszának rétegsora és mikroszkópos vizsgálatának eredményei

Rétegszlop (R): 1. mészkő, 2. homokkő, 3. homokos aleurit, 4. márga, 5. crinoideás, 6. tűzkő, 7. fégéjratnyom. — 0 semmi, NK nagyon kevés, K kevés, KŐ közepes, S sok, NS nagyon sok

A szelvény részletes vékonycsiszolatos vizsgálata alapján, melyet LELKES GY. végzett el, a formáció kőzettségét is meglehetősen egyveretű. Végig az extrapátit és biopátit (grainstone) szövet-típus jellemző (XXVI. tábla 1–3.). Az egyes szöveti elemek mennyiségét a 30. ábrán tüntették fel.

A biogén kőzetalkotó elegyrészek közül az *Echinodermata* vázelemek dominálnak, amelyek túlnyomó része *Crinoidea* vázelem. Nagyságuk néhányszor  $10\ \mu\text{m}$ -tól  $2\text{--}3\ \text{mm}$ -ig terjed.

*Foraminiferák* minden vizsgált mintában találhatóak. Nagyságuk  $0,1\text{--}1\ \text{mm}$  közötti. Plankton és bentosz példányok egyaránt megfigyelhetők. A bentonikus példányok többsége agglutinált, uni- és biserális forma (dorothiás—spiroplectinátás együttes). A mészhéjúak kisebb jelentőségűek (*Lagena*, *Dentalina*, *Lenticulina*). SIDÓ M. két szakaszon ( $35\text{--}39\ \text{m}$  és  $75\text{--}79\ \text{m}$ ) *Orbitolina*-féléket figyelt meg. A planktonikus formákat a *Hedbergella*, *Globigerinelloides* és *Ticinella* nemzetségek képviselik.

A P/B arányszám (plankton és a bentosz Foraminiferák számaránya) tág határok között változik,  $0,1$ -től  $10$  feletti értékig.

*Mollusca* vázelemek a vizsgált formációban végig megfigyelhetők; a fúrás felső szakaszában gyakoribbak. Nagyságuk néhány tized mm-től  $1\text{--}2\ \text{mm}$ -ig változik. Ép és átkristályosodott vázelemek egyaránt előfordulnak. A kisméretű ép vázelemek nem mindig különíthetők el egyértelműen a *Brachiopoda* vázelemektől. Az átkristályosodott vázelemek jól koptatottak és mikrites bevonatúak.

Az említetteken kívül néhány *Gastropoda* váz, korall töredék, *Ostracoda* és féreg-lakócső volt megfigyelhető. Gyakran, de igen kis mennyiségben foszfátszemcsék is észlelhetők.

A tűzkömlencsék és rétegek valószínűleg szivacsstűk kovaanyagából képződtek, diagenetikus oldás-kicsapódással; jóllehet a szivacsstűket a mikroszkópos vizsgálat során nem lehetett elkülöníteni (30. ábra).

A biogén szemcsék mellett gyakoriak a terrigén eredetű szemcsék, különösen a karbonátos anyagú kis extraklasztok. Túlnyomó részük ősmaradvány nélküli, mikrites szemcse (valangini—hauterivi). Ezenkívül kevés calpionellás (titon), bositrás (dogger) és oolitos (felső-triász—alsó-jura) extraklaszt figyelhető meg.

A terrigén szemcsék másik csoportját kvarc, kvarcit, tűzkő, opak (kromit) szemcsék alkotják. Mennyiségük csekély.

A fúrás  $15,5\text{--}97,5\ \text{m}$  közötti szakaszán néhány mintában (bioextrapátitokban—extrabiopátitokban) intraklasztok is észlelhetők, amelyek kőzettanilag szivacsstűs biomikritek. A szemcsék közötti kötőanyag pátos kalcit, bár néhány mintában mikrites (mikropátitos) részletek is észlelhetők. A pátit nagy része az *Echinodermata* vázelemekkel optikai folyamatosságban levő syntaxiális szegélyt képez, egy része mozaikos.

A vizsgált szakaszon 2 mikrofácies típust lehetett elkülöníteni:

Az 1. mikrofácies típust főleg középszemcsés extrabiopátit—bioextrapátit kőzetfajták alkotják. A biogén elegyrészek közül leggyakoribbak az *Echinodermata* (*Crinoidea*) vázelemek; a *Foraminiferák* közül a planktonikus példányok gyakoribbak, mint a bentonikusak (a plankton/bentosz P/B arány többnyire  $1,0\text{--}3,0$  közötti).

Az ép és átkristályosodott *Mollusca* vázelemek, *Bryozoa* és *vörösalga* töredékek mennyisége kevés. A terrigén elegyrészek közül az extraklasztok uralkodnak; a kvarcsemmcsék mennyisége kevés. A cement túlnyomó része az *Echinodermata* vázelemek körül syntaxiális szegély formájában fejlődött ki, kis része mozaikos. Ez a mikrofácies típus a fúrás  $40,0\text{--}75,0\ \text{m}$  közötti szakaszára jellemző elsősorban.

A 2. mikrofácies típust közép-durvaszemcsés bioextrapátit alkotja. A biogén szemcsék közül az *Echinodermata* és *Mollusca* vázelemek dominálnak. Különösen jellegzetesek a túlnyomórészt átkristályosodott és jól koptatott, mikritkéreges Mollusca vázelemek. Az egyéb bioklasztok kis mennyiségűek. A terrigén szemcsék közül az extraklasztok dominálnak, a kvarcsemmcsék mennyisége igen csekély.

A cement a bioklaszt elemeket körülvevő syntaxiális szegély és mozaikpát formájában figyelhető meg. A 2. mikrofácies típus a fúrás  $0\text{--}40,0$  és  $75,0\text{--}95,0\ \text{m}$  közötti szakaszára jellemző elsősorban.

### Egyéb feltárások

A Vár-hegy blokkjában a Tatai Mész-kő szerkezeti, kifejlődési jellegei kitűnően tanulmányozhatók. A rétegsor jelentősebb szakaszát reprezentáló, pontosabb rétegtani vizsgálatra alkalmas szelvényt azonban nem tudunk kijelölni a sasbérc oldalainak erős tektonizáltsága miatt. Valószínű, hogy a Süt-17. sz. fúrás a blokk egy lezökkenő lépcsőjén települt, és így a fúrásban feltártnál lényegesen magasabb rétegtani helyzetű szakaszokra a térszínileg magasabb helyzetű részeket sem számíthatunk.

A Süt-17. sz. fúrástól DK-i irányban a hegyesúcsig felvett szelvényben végig sárgásszürke, világosszürke színű, apró vagy közepes arenit méretű *Echinodermata* vázelemektől és változó menny-



nyiségű és méretű extraklaszt szemcsékből álló mészkő volt megfigyelhető. A szelvény alsóbb szakaszán tűzkőrétegeket nem észleltünk, a felsőbb szakaszon viszont nagyon gyakoriak a néhány méter laterális kiterjedésű, centiméter vagy deciméter vastagságú tűzkőlencsék és tűzkőrétegek; gyakran a kőzet kovás átitatódása figyelhető meg. Ilyen tűzköves kifejlődésű rétegek láthatók a várhoz vezető sétaút felső szakasza mentén (XXV. tábla 2.) és a várfalakon belüli feltárásokban is. A tűzkőrétegek gyakorisága alapján a Vár-hegy tetejénél előbukkanó szakaszt a Süt-17. sz. fúrásban harántolt rétegsor középső részével azonosíthatjuk.

A Vár-hegy tetején, a várfalakon belüli feltárásokban a keresztarétegzéses közetszerkezet, a rétegek kiékelődése jól megfigyelhető (XXV. tábla 1.).

A kőzet makrofossziliákban szegény. FÜLÖP J. (1964) néhány rossz megtartású *Ammonitest* [*Desmoceras* (*D.*) *getulinum* (COQUAND), *Lytoceras* sp.], *Brachiopodákat* [*Rhynchonella* cf. *multiformis* RÖM., *R.* sp., *Terebratula biplicata* DAV., *T.* sp., *Nucleata hippopus* (RÖEM.), *Waldheimia* sp.] és *Cidaris* tüskéket említ.

A vár-hegyihez hasonló kifejlődésű rétegsort tárt fel az Sp-1. sz. fúrás mintegy 50 m vastagságban. A rétegsor leírását, a szedimentológiai és paleontológiai vizsgálatok eredményeit FÜLÖP J. 1964-es munkájában közreadta. A fosszília-együttesben a kőzetalkotó *Echinodermata* vázelemeken kívül bentosz (főleg agglutinált vázú) és plankton *Foraminiferákat*, továbbá *Radiolaria*, *Spongia* tú maradványokat, *Brachiopodákat*, *Belemnites* rostrumokat, valamint *Coccolithophoridákat* és *spóra, pollen* maradványokat említ.

A Tatai Formáció rövidebb szakaszát feltáró fúrásokban (Süt-16., 19., 20., 21., 22., SG-1., 5.) a földtani kifejlődés a vár-hegyi típushoz hasonló.

A vár-hegyitől meglehetősen eltér a Köves-domb ÉNy-i részén a Sintérlapi-kőfejtőben feltárt Tatai Mészkő kifejlődése.

A köves-dombi bánya 310/45° dőléssel mintegy 70 m vastagságban tárja fel a Tatai Mészkő rétegsort (XXVIII. tábla 1.). A kőzetkifejlődés meglepően homogén, 20–30 cm vastagságú, sárgásbarna színű mészkőrétegek alkotják. Az egyes rétegekben azonban jelentősen különbözik az *Echinodermata* vázelemek, valamint az extraklaszt szemcsék mennyisége és azok mérete. Tűzkőrég vagy kovás átitatódás nem figyelhető meg. Makrofossziliák igen gyéren találhatók. A HOJNOS R. által gyűjtött *Brachiopodák* HORVÁTH A. revíziója szerint: *Rhynchonella* cf. *lamarckiana* ORB., *Rh.* sp., *Waldheimia* sp.

A LÉLKES GY. által elvégzett vékonycsiszolatos vizsgálatok alapján a feltárt rétegsorban a domináns kőzettípus bioextrapatit (grainstone), ritkábban bioklasztit (crinoidit) is előfordul (XXVI. tábla 4–8; XXVII. tábla 1–4., 7–8.).

A *Foraminiferák* gyakoriak, általában a plankton dominál (P/B 0,1–5,0) *Globigerinelloides* és *Hedbergella* genusokkal.

A bentosz elemek többsége agglutinált vázú. Feltűnő az *Orbitolinák* jelenléte (XXVIII. t. 3., 5.), amely eddig a Tatai Formációban csak Sümegen ismert. A vörös algák és a *Molluscák* törmeléke sokkal gyakoribb, mint a Süt-17. sz. fúrás mintáiban. Szivacstűk csak néhány mintában voltak megfigyelhetők, alárendelt mennyiségben. Az extraklaszt általában jelentős kőzetalkotó komponens többnyire szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval is látható. Extraklasztként a titon–hauterivi Mogyorósdombi Formáció calpionellás mészkő és a kimmeridgei Pálihálási Formáció lombardiás mészkő törmeléke ismerhető fel csiszolatban (XXVIII. tábla 2., 4.). A kvarcsezemcsék mennyisége alárendelt.

A sintérlapi bányában a Tatai Mészkő feltárás feltűnő érdekessége, hogy a rétegeket vörös durva-kristályos kalcittal kitöltött, 0,5–3 m szélességű repedések szelik át. Ezek a kalcittelérek a diszkordánsan települő szenon rétegeket nem harántolják, viszont törmelékük a közvetlen fedő szenon extraklasztos mészkőben megtalálhatók. A világosságra, aphanerites, mészkő anyagú, néhány deciméteres lencsék valószínűleg üregkitöltéses eredetűek.

### Bio- és kronosztratigráfia

A kronosztratigráfiai értékelésnél elsősorban a *Foraminifera* vizsgálatok eredményeire támaszkodhatunk.

SIDÓ M. vizsgálatai szerint a Süt-17. sz. fúrásban a zónajelző *Globigerinelloides algerianus* CUSHMAN et TEN DAM plankton Foraminifera faj a Tatai Mészkő alsó határánál (98,0 m-nél) lép fel, de itt még csak szórványosan és kis termettel. Felfelé haladva a gyakoriság és a méret is nő.

A *Globigerinelloides algerianus* zóna a nemzetközi irodalom alapján egyértelműen a felső-apti gargasi alemeletre utal (VAN HINTE 1976, SIGAL 1977).

VAN HINTE (1976) beosztása szerint a *Globigerinelloides algerianus* zóna a gargasi középső részét képviseli (LC 11). A zóna alsó határát a *Schachoina cabri* SIGAL faj kihalásával, felső határát a *Gl. algerianus* CUSHMAN et TEN DAM faj kihalásával definiálta. SIGAL (1977) szerint a *Gl. algerianus* fajöltője a gargasi felső részébe tehető.

A *Globigerinelloides algerianus* mellett a *Gl. ferreolensis* (MOULL.) is megfigyelhető, amely SIGAL (1977) szerint a gargasi középső részében lép fel. További jellegzetes apti plankton fajok: *Gl. breggiansis* (GAND.), *Hedbergella trocoidea* (GAND.), *H. infractacea* (GLAESSNER), *H. planispira* (TAPPAN), *Ticinella roberti* (GAND.).

Említést érdemel, hogy a gargasi legfelső részén fellépő *Ticinella bejauensis* SIGAL fajt nem lehetett a Süt-17. sz. fúrás szelvényében kimutatni.

*Orbitolinidae*-félék (*Planorbitolina*, *Mesorbitolina*, *Orbitolinopsis*) két szintben (35–39 m és 75–79 m) voltak megfigyelhetők, az egyedek átkristályosodása és a nem megfelelő metszetek miatt a fajok meghatározása nem volt lehetséges.

A fentiek alapján a Tatai Mész-kő Formáció Süt-17. sz. fúrással feltárt szelvényében a formáció alsó határa a felső-apti gargasi alemelet középső részét képviseli, és valószínű, hogy a fúrásban feltárt legfelső rétegek sem mennek át a clansayi alemeletbe (29. ábra).

### Képződési környezet

A Tatai Mész-kő képződése kétségtelenül sekély, mozgatott vízben történt, amely kapcsolatban volt a nyílt tengerrel.

A Süt-17. sz. fúrás vizsgálata alapján a formáció legalsó szakasza a Sümegi Márgából fokozatos átmenettel fejlődik ki. A terrigén kvarchomok mennyisége jelentős, fokozatosan szorítja háttérbe a főleg *Crinoidea* eredetű bioklaszt és a mész-kő anyagú extraklaszt komponens.

Ugyancsak fokozatosan csökken a plankton *Foraminiferák* mennyisége és növekszik a bentosz elemek részaránya. A legalsó szakasz tehát kevéssé mozgatott, viszonylag nyílt tengerben képződött, ahol a szárazföldről beáramló nem karbonátos törmelékanyag még kevéssé „hígul fel” a biogén karbonát üledékben.

A formáció uralkodó része bio-, illetve extraklasztos mészhomokkő. A bioklaszt frakció uralkodóan a *Crinoideák* vázrészeiből épül fel, amelyek anyagát a sekély self *Crinoidea* mezői szolgáltatták.

E környezet jelenkori megfelelőjének a *Halimeda* mezők tekinthetők. A *Halimeda* zöldalgák a sekély self tenger felőli, külső övét népesítik be, és vázelemeikből jól osztályozott, a helyi tényezőktől függően változó méretű és koptatottságú, gyakran keresztarétegzett homok üledék keletkezik.

Ugyanezek a jelek a Sümegen feltárt Tatai Mész-kő esetében is megfigyelhetők. Az erős mozgatottságra utaló keresztarétegződéses szerkezet számos példája látható a Vár-hegy tetején. Az erős vízmozgást jelzi a szemcséközi pát, a szemcsék koptatottsága, osztályozottsága.

Az ősmaradványok normál sótartalomra és az átvilágított övre utalnak. A plankton elemek rendszeres jelenléte a nyílttengeri kapcsolat állandó fennállását jelzi.

A Vár-hegyen feltárt rétegsorra jellemző tüzkölcensékek és -rétegek spongiás fáciesekhez kapcsolódhatnak és csupán azt jelzik, hogy a crinoideás közösséget helyenként, illetve időnként spongiás együttes váltotta fel. A fácieskapcsolatokból egyértelmű, hogy a két biofácies helyettesítheti egymást, váltakozásuk nem köthető a vízmélység-viszonyok változásaihoz.

A köves-dombi kifejlődésben a spongiás fácies hiánya feltűnő de ez a fentiek alapján nem jelent lényeges különbséget a képződési viszonyokban. Említést érdemel egyes rétegekben az *Orbitolinák* gyakorisága, amely kétségtelenül az egészen sekélyvízi, jól átvilágított övre utal.

A szárazföldről bejutó, homok, apró kavics méretű extraklaszt szemcsék gyakorisága a pusztuló, törmelék-szolgáltató szárazföldi terület (szigetsor?) közelségét jelzi, és azt is elárulja, hogy jura—alsó-kréta képződmények voltak a partvidéken feltárva. Ez a tény a Tatai Mész-kő képződését megelőzően és talán azzal egyidőben is jelentős mobilitást jelez.

**Ö s s z e f o g l a l v a:** A Tatai Mész-kő Formáció képződési környezete a külső self ún. mozgó mészhomok zónája lehetett, amely a partszegélyhez enyhe lejtővel kapcsolódhatott.

### IRODALOM

- BARNABÁS K. 1937: Sümeg környékének földtani térképe. A sümegi felsőkréta rétegek földtani és őslénytani viszonyai. — Budapest.
- BÁLDI-BEKE M. 1965: A magyarországi *Nannoconus*ok. [The genus *Nannoconus* (Protozoa, inc. sedis) in Hungary.] — Geol. Hung. ser. Pal. 30.
- FÜLÖP J. 1954: A tatai mezozoos alaphegység-rög felépítése. (Examen géologique de la motte mesozoique de Tata.) — Földt. Közl. 84 (4).
- FÜLÖP J. 1964: A Bakony hegység alsó-kréta (berriazi-apti) képződményei. [Unterkreide-Bildungen (Berrias-Apt) des Bakony Gebirges.] — Geol. Hung. ser. Geol. 13.

- FÜLÖP J. 1975: Tatai mezozoós alaphegységgrögök. (The Mesozoic basement horst blocks of Tata.) — Geol. Hung. ser. Geol. 16.
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozäen und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi Jel. 1939—40-ról.
- KNAUER J. 1978: Várhegyi mészkő. (Calcaire de Várhegy). — Lexique Stratigraphique International. 1 (9). Hongrie.
- KNAUER J.—H. DEÁK M.—BENKŐ-CZABALAY L. 1969: Cretaceous. In: Explanations to the Geological Map of Hungary. 1:200 000 Veszprém.
- KNAUER J.—H. DEÁK M.—BENKŐ-CZABALAY L. 1972: Kréta. In: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L—33—XII. Veszprém.
- NOSZKY J. ifj. 1953: Előzetes jelentés a Szentgál környéki földtani felvételtől. (Compte rendu préliminaire du levé géologique des environs de Szentgál.) — Földt. Int. Évi Jel. 1943-ról.
- NOSZKY J. ifj. 1957: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PÁVAI VAJNA F.—MAROS I. 1937: Sümeg és Ukk községek vízellátása. (Die Wasserversorgung der Ortschaften Sümeg und Ukk.) — Földt. Int. Évi Jel. 1929—32-ről.
- REMANE J. 1974: Les Calpionelles. Course de III<sup>e</sup> cycle en Science de la Terre Univ. de Neuchâtel.
- SIDÓ M. 1975: A Tatai Formáció Foraminiferái (felső-apti). [The Foraminifera of Tata Formation (Upper Aptian).] — Földt. Közl. 105 (2).
- SIDÓ M. 1979: A Sümeg 17. sz. fúrás Foraminiferáinak biosztratigráfiai értékelése. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- SIGAL I. 1977: Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des Foraminifères planctoniques. — Géologie Méditerranéenne 4 (2).
- VADÁSZ E. 1911: A Déli-Bakony jura-rétegei. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. 1. l. Függelék: A Balatonmellék palaeontológiája. 3.
- VAN HINTE J. E. 1976: A Cretaceous time scale. — Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol. 60.

A felső-kréta összlet tanulmányozása kiemelkedően fontos Sümeg környékének földtani megismerése, megértése szempontjából. Ezen a területen található a középhegységi szenon legjobban tanulmányozható feltárásai, amelyek lehetővé teszik a litosztratigráfiai egységek bonyolult tér- és időbeli kapcsolatának meghatározását, az összefüggések, törvényszerűségek felderítését.

Munkánk során a legfontosabb megoldandó probléma az volt, hogy a földtani térkép felvétele és számos mesterséges feltárás rétegsorának tanulmányozása során észlelt kőzetegységek tér- és időbeli elterjedésében milyen szabályszerűség ismerhető fel, és létrejöttük milyen öskörnyezeti és történeti modellel értelmezhető.

E problémák megoldásához nélkülözhetetlen volt a korszerű szemlélet alapján álló sztratigráfiai szintézis kialakítása. Különösen fontos feladatnak tekintettük a litosztratigráfiai tagolást, mert úgy véltük, hogy a megismerés elmaradt ezen a téren a biosztratigráfiai ismeretektől.

#### Megismeréstörténet

F. S. BEUDANT (1822) magyarországi utazásának leírásában „Kalkstein von Sümegh” megnevezéssel *Hippuriteseket* és *Radioliteseket* tartalmazó mészkövet írt le „a várostól keletre, annak közvetlen közelében levő jelentéktelen domb”-ról (feltehetően a Köves-dombról), és franciaországi analógiára hivatkozva a jura mészkőfajták közé sorolta.

HAUER FERENC (1862) elsőként különített el a Bakony hegységben formáció jellegű kréta időszakos litosztratigráfiai egységeket; a sümegi rudistás mészkövet is megemlítette és a zirci rétegekhez tartozónak gondolta.

KOCH ANTAL (1872) végezte el a felső-kréta formációk alapvető rétegtani egységeinek különválasztását: „Gryphaea szint”, „Rudista mészkő”, „Inoceramuszos szint”, amelyek a legutóbbi időig a Sümeg környéki kréta időszakos képződmények térképezésének és leírásának is alapját jelentették.

BÖCKH JÁNOS (1875) rögzítette először 1:144 000 méretarányú térképen a sümegi felső-kréta képződményeket: „Hippurit-mészkő” és „Márgás mészkő” egységekre tagolva.

A Bakony déli részének földtanát áttekintő tanulmányában (1877) a felső-kréta mészkőből *Hippurites* fajokat írt le és a képződményt az alpi „Gosau-képlet”-tel hozta kapcsolatba.

LÓCZY LAJOS (1913) a Balaton környékének földtani tanulmányozása során elsőként kísérelte meg a sümegi felső-kréta átfogó értelmezését. Munkájában a következőket állapította meg: „A felső-kréta Hippurites-mészkőve mintegy 50 m vastagsággal nyitja meg a rétegsort Sümegen. Erre 15 m vastagságban márgás mészkő és kékesszürke márga, temérdek gosauai típusú kővéttel és vékony szénteleppel következik. Harmadik tagul azután 100 m vastagságban a felső-szenonbeli, Inoceramus-sal jellemzett márgás mészkő fejezi be a sümegi felső-kréta összességét, amelynek vastagságát 160 — 170 méterre merem becsülni.” A Lóczy L. által megállapított sorrend mai ismereteink alapján nem helytálló, de pontos megfigyeléseken alapuló helyes részletmegfigyeléseket tartalmaz.

RAKUSZ GYULA (1935) néhány napos megfigyelés alapján mai ismereteinkhez közel álló felfogást rögzített. A kőszennyomos agyagmárgarétegeket az ajkai kőszentelepes képződményekkel párhuzamosította, majd ennek fedőjében gryphaeás márga, hippuriteses mészkő, inoceramusos márga sorrendet állapított meg.

Az 1930-as évek elején a Magyar Állami Kőszénbányák (MÁK) kőszénkutatókat kezdett a területen, melynek során több kutatóaknát és két mélyfúrást telepítettek. 1929-től a Sümegtől DK-re levő Bárdió-tagon bauxitkutatót folyt.

BARNABÁS KÁLMÁN (1937) a sümegi felső-kréta képződmények földtani és őslénytani viszonyival foglalkozó dolgozatában a Gerinci-kőfejtőből és a Köves-dombról gyűjtött gazdag fauna jegyzékét közölte.

A Vár-hegy mészkőéből előkerült, Gryphaea töredéknek vélt fosszília alapján az ún. „Vár-hegyi mészkövet” feltételezve a szenonba, azon belül is a gryphaeás mészkő fölé helyezte és így a fedőjében feltárt szentelepes rétegeket — tévesen — közvetlenül az inoceramusos márga alá sorolta be.

HOJNOS REZSŐ (1943) munkája nem vitte előbbre a szenon rétegtani kérdéseinek megoldását, sőt a már Lóczy L. (1913) által helyesen titonnak említett „kovásodott kréta mészkő” képződmény szenonba sorolásával a megismerést visszavetette.

IFJ. NOSZKY JENŐ munkássága összekötő kapocs a II. világháború előtti és utáni földtani megismerésben. Hosszú ideig, 1843-tól 1957-ig többször, igen alaposan vizsgálta, térképezte Sümeg környékének képződményeit.

A Földtani Intézet 1944. Évi Jelentésében a felső-kréta rétegtani egységek alábbi sorrendjét adja:





1. szürke, korallós, csigás, kőszéntartalmú agyagcsoport
2. agyagos, gryphaeás mészkő
3. hippuriteses mészkő
4. gryphaeás, meszes márga, majd gumós, féregnyomos, tűzkőzárványos, lemezes márga
5. inocerámusos márga

1957-es jelentésében annyiban változtatott ezen a felfogáson, hogy a korábbi munkáiban legalsó rétegcsoportként említett „ciklolitheses márgát” már nem tekinti önálló rétegtani szintnek, hanem a hippuriteses mészkő eltérő, helyi kifejlődésének tartja.

A részletes földtani térképezéssel párhuzamosan az 1950-es években megkezdődött az egyes ősmaradvány-csoportok részletes paleontológiai vizsgálata.

GÉCZY BARNABÁS (1953) a Cyclolitesekről, KOLOSVÁRY GÁBOR (1954) az egyéb magános és telepes korallokról írt tanulmányt. SZÖRÉNYI ERZSÉBET (1955) az Echinoidea faunát vizsgálta és dolgozta fel.

1957-ben KOPEK GÁBOR irányításával ismét kőszénkutató kezdődött és ennek keretében 1960-ig három fúrás (Sp-1., 2., 3. sz.) mélyült Sümegtől É-ra. E fúrások a rétegtani megismerést illetően fontos eredményeket szolgáltattak, mivel az addigi legteljesebb rétegsort harántolták. Bebizonyosodott, hogy a Sümegtől délre számos helyen felszínre bukkanó rudistás mészkő a településtől É-ra kimarad a rétegsorból. A kőszénkutató eredményeit KOPEK G. kéziratos jelentéseiben közölte (1959); a kőszéntelepek képződési viszonyaival kapcsolatban doktori értekezésében (1961) megállapította, hogy a Sümeg környéki felső-kréta rétegsor tengeribb jellegű, mint az ajkai, és ez a DNy felőli tenger-előrenyomulás következménye.

A gyakorlati célú kutatás ismét lendületet adott a tudományos feldolgozásnak. Paleontológus specialisták részletes vizsgálatokat végeztek a fúrások gazdag makro- és mikrofoszília anyagán, és egyúttal a felszíni feltárások anyagát is újrazvizsgálták.

BARTHA FERENC (1962) az Sp-1. és 2. sz. fúrások kőszéntartalmú rétegcsoportjának fossziliáit tanulmányozta és elsősorban a Pyrguliferák paleoökológiai vizsgálata alapján elemezte a kőszenes rétegsor képződésének folyamatát.

CZABALAY LENKE (1961–1982) számos publikációban foglalkozott a Mollusca fauna biosztratigráfiai és faciológiai jellemzésével. Az egyes rétegcsoportokat Bivalvia- és Gastropoda-faunaegyüttesek alapján különítette el egymástól. Több munkájában foglalkozott a Sümeg környéki képződmények Rudista faunájával és a rudistás mészkő egyéb Molluscáit is feldolgozta. Paleontológiai vizsgálatokkal támasztotta alá a hippuriteses mészkő és a gryphaeás márga heteropikus jellegét.

SÍDÓ MÁRIA (1961–1980) több Sümeg környéki fúrás (Sp-1., 2. sz.) részletes Foraminifera vizsgálatát, biosztratigráfiai és faciológiai értékelését végezte el. A rudistás mészkő Foraminifera faunájának vizsgálatáról írt cikkében néhány sümegi minta vizsgálatának eredményeit is közli.

GÓCZÁN FERENC (1961–1971) részletesen vizsgálta az Sp-1. és Sp-2. sz. fúrások rétegsorát, jól definiált spóra–pollen biozónákat állított fel, és a szenon képződményeket a szantoni, kampani és maastrichti alemeletekbe sorolta. A Gerinci-kőfejtő mintáinak vizsgálatával alátámasztotta a „hippuriteses mészkő” és a „gryphaeás márga” heteropikus kapcsolatát.

1972-ben egyetemi szakdolgozatunkban részletesen foglalkoztunk két részterület: a Kövesdomb (HAAS JÁNOS) és a Hajnal-hegy (EDELÉNYI EMŐKE) felső-kréta képződményeivel, rétegtani, fácies és ősföldrajzi viszonyaival. Később több dolgozatban tárgyaltuk a sümegi szenon képződmények rétegtani és ősföldrajzi problémáit (1977, 1979).

#### Elterjedés, település, tagolás, helyi típusok

A felső-kréta képződmények Sümeg környékén általánosan elterjedtek (31. ábra). Többnyire denudációs, de egyes szakaszokon tektonikus elterjedési határuk a településtől DK felé mintegy két kilométerre húzódik. A szenon összlet ÉK felé, Gyepükaján irányában, a mélyfúrási adatok alapján tovább követhető. A Várvölgyi-medencéről és a Keszthelyi-hegység ÉNy-i előteréről csupán szórványos felső-kréta adataink vannak, így Sümegtől DK-re sem az elterjedésről, sem a kifejlődésről nincs pontos képünk.

A pelites kőzetekből álló felső-kréta formációk a felszínen ritkán figyelhetők meg, viszont a karbonátos kőzetekből felépülő egységek felszíni elterjedése jelentős. Sümegnek a Várvölgyi-medencéből enyhén kiemelkedő morfológiai lépcsőjén, a Kövesdombtól egészen a Haraszt területéig gyakorta felszínre bukkannak a különböző mészkő és mészmárga kőzettípusok és számos kőfejtő ad lehetőséget a felszíni megfigyelésre. A sümegi hegycsoport területén, a Hárs-hegy–Hajnal-hegy vonulatában a Gerinci-kőfejtő, néhány kisebb fejtő és kibúvások sora tárja fel a felső-kréta rétegeket, melyek mindig diszkordánsan — többnyire jelentős szögdiszkordanciával — települnek a felső-triász, jura, alsó-, ill. középső-kréta képződményekre. A harmadidőszaki fedővel való érintkezés is minden esetben diszkordáns. A legidősebb fedőképződmény alsó-eocén korú.

A Sümeg környékén tanulmányozható felső-kréta rétegek általában besorolhatók a Dunántúli-középhegység térképezése során körvonalazódott litosztratigráfiai egységekbe, amelyek a genetikai értelmezés szerint a szenon üledékképződési ciklus egy-egy jellegzetes szakaszát képviselik (HAAS J. és J. EDELENYI E. 1979). Ezek az alábbiak:

A Halimbai Bauxit Formációt egyetlen, viszonylag kis kiterjedésű előfordulás képviseli a terület ÉK-i részén, Csabrendek közelében. Részletesebb tárgyalására a Bauxit c. fejezetben kerül sor.

A változatos, tarka pelites, finom és durva törmelékes kőzetekből álló Csehbányai Formáció vastagsága területünkön többnyire csekély.

A kőszentelepes egységet (Ajakai Kőszén Formáció) Sümeg környékén kőszénrétegekkel váltakozó, homok és fossziliatörmelék-lencsék tartalmazó agyag, agyagmárga, márga, mészmárga közötti típusok jellemzik. A kőszentelepek általában kis vastagságúak, gyakran csupán kőszénzsinórok fejlődtek ki. A formáció vastagsága rendkívül változó. Egyes rétegsorokból teljesen hiányzik, a többiekben néhány métertől száz méterig terjed. A kőszentelepes egység fölött települő, néhányszor 10 méter vastagságú, szürke homokos, majd kőzetlisztes márgarétegek a Jákói Márga Formációba sorolhatók.

E formáció alsó tagozata (Csingervölgyi Márga Tagozat) agyagmárga, márga, mészmárga; nagy mennyiségű fossziliát: *Gastropoda*-, *Bivalvia*-féléket és magános *korallokat* tartalmaz. A felső tagozat márga, aleuritós márga—aleurolit összetételű és általában csak gyéren tartalmaz *Mollusca* maradványokat. Sajátos tengeri *Foraminifera*-együttes és helyenként tömegesen előforduló *Exogyra* fauna jellemzi. Peremi kifejlődése némileg eltérő jellegű, a típusosnál karbonátosabb összetételű.

A hippuriteses (rudistás) mészkő — Ugodi Mészkő Formáció — helyenként száz métert meghaladó vastagságban található a terület egy részén. Uralkodóan világos árnyalatú mészkőfajtákból áll, amelyek szövete és szerkezete rendkívül változatos. A durva kalcirudittól, a kalcipelitig változik a túlnyomórészt biogén töredékszemcsék mérete. Ezek a különböző kőzettípusok azonban szoros genetikai kapcsolatban vannak egymással, karbonátos sekélyplató környezetben képződtek. A szenon ciklus záró litosztratigráfiai egysége a Polányi Márga Formáció (a korábbi irodalomban inoceramusos vagy globotruncanás márga néven szerepel). Területünkön e nagy vastagságú egység alsó szakasza ismert, amelyet agyagos mészkő, mészmárga képvisel. Gyakori a bioturbációs féregjárat-nyomos és az iszaproskadásos szerkezet. A mikrofossziliák között a plankton dominál.

A formációk sztratotípusai távol esnek Sümegtől, ezért célszerűnek látszott helyi típusszelvények kijelölése.

Az Ajakai és a Jákói Márga Formációk helyi típusául az 1974-ben a Sümegi Vár-hegytől ÉK-re 500 m távolságban a Haraszt területén mélyített Süt-22. sz. fúrást; a Polányi Formáció típusául az 1959-ben, a Rendeki-hegy ÉNy-i oldalán telepített Sp-2. sz. fúrás rétegsorát választottuk. A teresztrikus rétegek és az Ugodi Mészkő kőzettani jellegei horizontálisan és vertikálisan olyan nagy mértékben változók, hogy helyi típusszelvény kijelölése nem látszott célszerűnek.

Az egyes formációk tárgyalását a megfelelő helyi típus ismertetésével kezdjük, és legrészletesebben ezeket a rétegsorokat tárgyaljuk.

Az összes többi feltárás különböző részletességgel megvizsgált rétegsorát a típushoz viszonyítjuk, rámutatva a közös és az eltérő jellegekre.

A horizontális változások tendenciáit a rétegsorok csapás- és dőlésirányú szelvényei mentén mutatjuk be. Az így nyert következtetéseket ezután valamennyi feltárás adatainak értékelésével terjesztjük ki a terület egészére.

### Csehbányai Formáció

A Sümeg vidékén ismert szenon képződmények mindig jelentős üledékhézaggal és gyakran szögdiszkordanciával települnek a nóri dolomitra, a rhaeti dolomit, mészkő és márga váltakozásából álló sorozatra, valamint a Dachsteini Mészkőre, továbbá a titon—berriázi Mogyorósdombi Formációra, a barrémi—alsó-apti Sümegi Formációra, és a felső-apti Tatai Formációra (3. ábra).

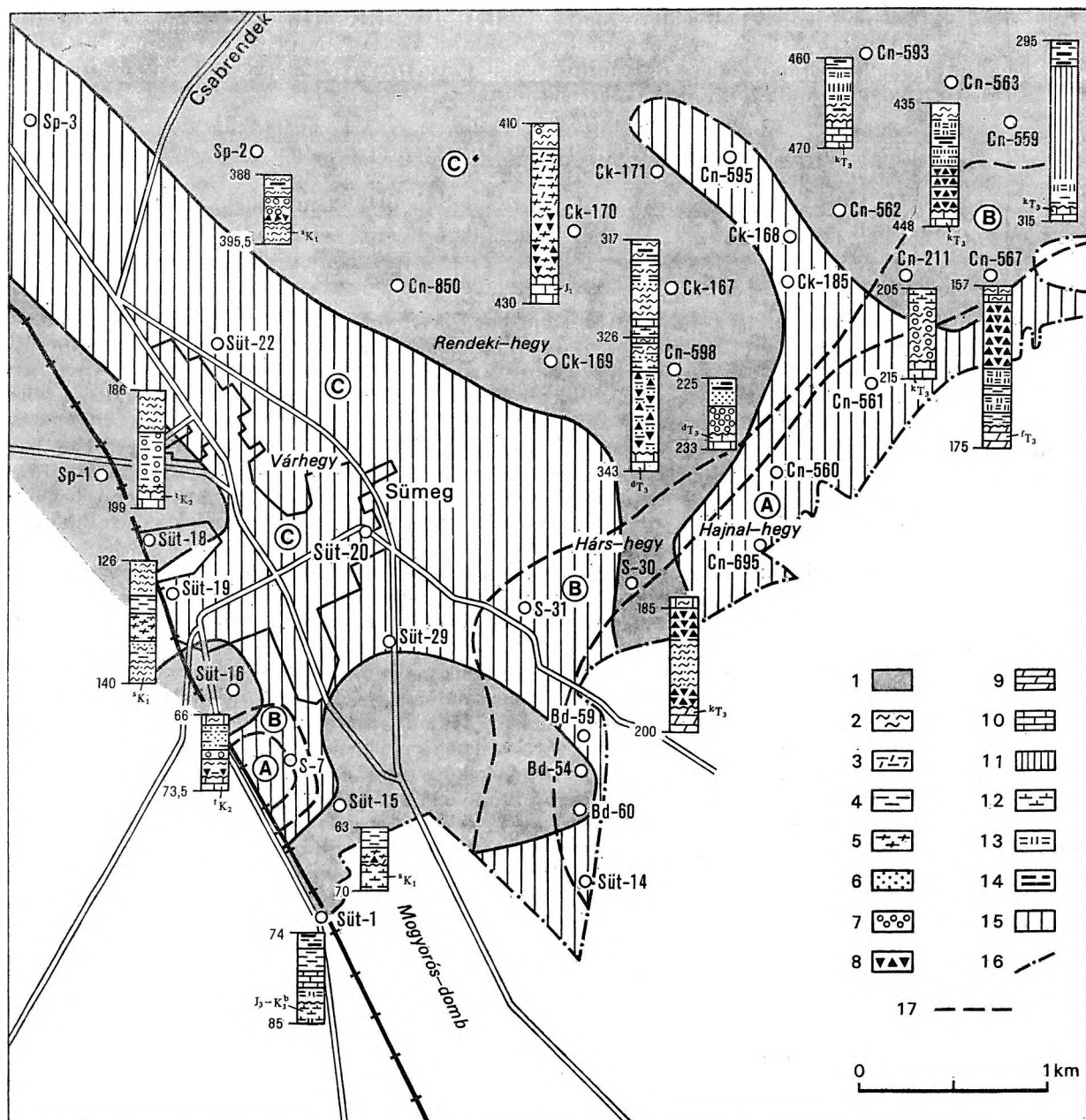
A fekvő felszíne minden esetben mállott és gyakran fellazult, alig mozgatott vagy helybenmaradt kőzettörmelékkel, illetve márgás kőzetek esetén reziduális agyagréteggel borított. A karbonátos aljzat többnyire kismértékben karszosodott.

A szenon összeslet bázisán általában csupán néhány méter vastagságú teresztrikus képződmény található, de esetenként teljesen hiányzik a szárazföldi törmelékanyag, tehát a szenon összeslet bázisán közvetlenül az Ajakai, a Jákói vagy az Ugodi Formáció rétegei észlelhetők.

A Csehbányai Formáció gyakoribb kőzettípusai a következők: kőzettörmelék, agyagos kőzettörmelék, kavics, breccsa, konglomerátum, tarka homokos agyag, tarka márga, vörös agyag, bauxitos agyag, zöld agyag, szürke agyag, agyagmárga, szenes agyag, édesvízi márga, mészmárga, mészkő.

A bázisképződmények legjellemzőbb rétegsorait a 32. ábrán közöljük. A térkép a Csehbányai Formáció, illetve a preszenon aljzatot közvetlenül fedő formációk elterjedési kontúrját is bemutatja. Megszerkesztésével arra a kérdésre próbáltunk választ keresni, hogy milyen összefüggés található a szárazföldi üledékeket közvetlenül fedő formációk térbeli elterjedése és a teresztrikus üledékek





32. ábra. A Csehbányai Formáció elterjedése és kifejlődése

1. Csehbányai Formáció, 2. márga, 3. tarka márga, 4. agyag, 5. tarka agyag, 6. homok, 7. kavics, 8. törmelék, 9. dolomit, 10. mészkő, 11. bauxit, 12. mészmárga, 13. bauxitos agyag, 14. kőszén, 15. a Csehbányai Formáció hiányzik a szenon összetételből, 16. a szenon képződmények elterjedési határa, 17. kifejlődési övek határa. A—B—C kifejlődési övek

kifejlődése között. Ilyen összefüggés azért volt feltételezhető, mert mindkét földtani jellegben alapvetően az egykori domborzati viszonyok tükröződnek.

A teresztrikus üledékeket, vagy a preszenon aljzatot különböző szenon képződmények fedik, és ezeknek a közvetlen fedő formációknak az alulnézeti képe öves elrendeződést mutat. (Az egyes öveket a 32. ábrán A, B, C betűkkel jelöltük.)

A szenon képződményekkel borított terület nagyobbik, ÉNy-i részén (C-vel jelölt terület) az Ajkai Kőszén Formáció a közvetlen fedő. DK-re haladva kiemelődnek a kőszéntelepes rétegek és egy 200–300 m széles sávban (B-vel jelölt terület) a Jákói Formációba sorolható sekélytengeri márga, mészmárga, agyagos mészkő képezi a fedőt, majd DK felé tovább haladva már közvetlenül az Ugodi Mészkő Formáció települ a szenonnál idősebb aljzatra. DK-i irányban tehát az idősebb szenon formációk egymás után kiemelődnek és így a fiatalabbak egy-egy sávban túlterjednek az idősebbeken.

További, a térképről leolvasható sajátosság az említett övek  $\text{ÉK} - \text{DNy}$ -i irányítottsága, amely csak a Gerinc vonulatának Ny-i pereménél törik meg és fordul  $\text{É} - \text{D}$ -i irányba.

A legelső formációk elrendeződése és a terresztrikus képződmények eloszlása közötti kapcsolatokat vizsgálva a következő összefüggések állapíthatók meg:

1. A legkülső övben (32. ábrán A-val jelölve), az Ugodi Mészke Formáció alatt, szárazföldi üledékeket általában nem találunk, ritkán kis vastagságú kőzettörmelék, agyagos kőzettörmelék (bázisréteg) észlelhető.
2. Terresztrikus képződmények jelentősebb vastagságban ott jelentkeznek, ahol a közvetlen fedő a Jákói (B-zóna), illetve az Ajkai Formáció (C-zóna).
3. Egyes — a formáció kiékelődési határára nagyjából merőleges irányú — sávokban a terresztrikus képződmények a B- és a C-zónában is hiányoznak.

A szenon transzgresszió előtti ősföldrajzi és lehordási viszonyokat illetően a terresztrikus bázisrétegekben található kavicsméretű szemcsék nyújtják a leghasznosabb információkat. A szemcsék nagysága, koptatottsága igen változó, de a leggyakoribb a durva, alig koptatott törmelék. Anyaguk többnyire helyi eredetű, a kőzetfajták mindegyike eredeti települési helyzetben megtalálható a környéken. Ahol a fekvő felső-triász mészke vagy dolomit, ott a kavics, illetve a breccsa anyaga is csaknem kizárólag ezekből a kőzetfajtákból áll (Cn-211., 563., 567., 598., Ck-95. sz. fúrás.). A Ck-167. sz. fúrásban mintegy 80% alig koptatott triász mészketörmelék mellett, barna színű, jura tűzketörmelék is előkerült. Az Sp-2. sz. fúrás bázisán is mezozóos mészke- és tűzketörmelék figyelt meg. Ahol a fekvő alsó- vagy középső-kréta, ott a legtöbbszor igen vékony bázistörmelék is uralkodóan ezekből a képződményekből áll (Süt-15., 16., S-7. sz. fúrások).

A durvaszemű törmelékes üledékanyag mellett különböző kőzettani jellegű kőzetliszt és pelit is gyakori a terresztrikus eredetű rétegsorokban. Alapvetően két típusuk különíthető el a montmorillonitos zöld, zöldesszürke és tarka kőzetlisztes agyag, illetve a kaolinites és bauxitos agyag, valamint bauxit.

A Süt-15. sz. fúrás szenon rétegsorának legalsó részében, a felső-barrémi mészke helyi eredetű törmelékdarabjai fölött, 1,5 m vastag sötétzöld agyag található, amely FÖLDVÁRI M. DTA- és VICZIÁN I. röntgenvizsgálatai alapján uralkodóan montmorillonit, alárendelten montmorillonit—illit kevert szerkezetű agyagásványokból áll, kevés kvarc, kalcit és pririt mellett.

A Süt-18. sz. fúrásban fossziliamentes tarka rétegek képviselik a rétegsor legalsó 7 méteres szakaszát. A sötétzöld, okkersárga, lilásvörös, lila színű homokos és kőzetlisztes agyag montmorillonit-tartalma mind a 10 vizsgált mintában jelentős (11—77% közötti) volt. (A röntgendiffrakciós vizsgálatokat SZEMETHY A. végezte.) Említést érdemel, hogy a montmorillonit mennyisége a zöld színű kőzetfajtákban 25—31%, egy lila színű kőzetmintában 40%, egy okkersárga mintában 58% és a maximumot egy lilásvörös színű mintában észlelték (77%). A montmorilloniton kívül az agyagásványok közül csupán csekély mennyiségű illit és illit—montmorillonit kevert szerkezetű ásvány volt kimutatható.

Az Sp-1. sz. fúrásban a fekvő törmelékéből álló bázisréteg fölötti tarkaagyag-rétegből a röntgenvizsgálat (MELLES M.) 40% illit—montmorillonit kevert szerkezetű agyagásványt mutatott ki. A réteg kőzetanyagának nehézásvány spektruma, NOSKENÉ FAZEKAS GABRIELLA vizsgálatai szerint, a fekvőben levő alsó- és középső-kréta képződményekkel ellentétben szegény. Csekély mennyiségű cirkon, gránát, epidot, turmalin és klorit volt megfigyelhető. A dolomitzemcsék mennyisége viszont jelentős részarányúnak mutatkozott.

A bauxit kőzettípusokról itt csak röviden kívánunk szólni, hiszen minőségi, genetikai stb. jellegekkel külön foglalkozunk. Csupán a szenon bázisán ismert bauxit és az egyéb terresztrikus üledékek kapcsolatát, a szenon formációk és a bauxit kőzettestek viszonyában megfigyelt összefüggéseket elemezzük.

Bauxitos kőzettípusokat a peremi zóna  $\text{ÉK}$ -i részén tárt fel néhány mélyfúrás (Cn-593., 563., 559., 567. sz.) abban a területsávban, amelyben az Ajkai Formáció vastagsága erősen redukált, illetve éppen kiékelődik. Említést érdemel, hogy az  $\text{ÉNy}$ -abra levő két fúrásban (Cn-563., 593. sz.) a bauxitos rétegek alatt, illetve között, kőszenes agyag-betelepüléseket észleltek. A négy fúrás közül háromban nem bauxittal kezdődik a szenon rétegsor, hanem egyéb szárazföldi üledékkel: breccsával, agyaggal, illetve kőszenes agyaggal, márgával. Nyilvánvaló tehát, hogy a felső-kréta rétegekkel fedett bauxitos rétegek a szenon üledékciklus kezdetén végbement szárazföldi felhalmozódás termékei épp úgy, mint a korábban felsorolt sokféle kőzetfajta. Figyelmet érdemel az is, hogy a bauxit alatti preszenon fekvő az eddig megismert esetekben olyan mészke, dolomit és márga váltakozásából felépülő felső-triász (rhaeti) sorozat, amely nem tekinthető jól karsztosodónak. Ez arra mutat, hogy az itt elemezett esetekben a bauxit és heteropikus képződményeinek lerakódási helyét és megőrződési lehetőségeit elsősorban a szenon környezeti viszonyok szabták meg, és a fekvő kőzettípusok minőségének ebben csak alárendelt szerepe volt.

A teresztrikus képződményekből fosszília nem került elő, így ezek pontos kora nem ismert. Az Ajkai Formáció legalsó rétegei GÓCZÁN F. paleontológiai vizsgálatai alapján felső-szantoniai (Oculopollis-, Complexiopollis-zóna). SIDÓ M. (1969) feltételezése szerint alsó-szantoninál idősebbek, valószínűleg coniaci korúak.

A Csehbányai Formáció szárazföldi üledékei az Ajkai Formáció alsó rétegeivel közel egyidősnek tekinthetők. Említettük, hogy a szenon elterjedési terület peremén ÉNY-ről DK felé haladva az idősebb formációk kiékelődnek, és a fiatalabbak túlterjednek rajtuk.

Szabályos transzgressziós ciklus rajzolódik ki tehát, ahol az egykori szárazföld irányában, a teresztrikumot fedő legalsó rétegek egyre inkább a normál sótartalmú, tengeri fáciest képviselik. Egy időszintet tekintve olyan konfiguráció valószínű, hogy a szárazföld felé haladva csökken a sótartalom. Ebből adódik az a feltételezés (amely egyébként a transzgresszív ciklusra általában érvényes), hogy az egykori part felé haladva ugyanazon fácies (közettípus) képződményei fiatalodnak (határesetben egyidősek).

Mintogy a teljes faciessort átfogó (édesvízi – tengerparti) kőszéntelepés rétegsor alatt többnyire csak csekély vastagságú teresztrikus üledéksor található és a teresztrikus üledékek nagyobb vastagságban az Ajkai Kőszén Formáció kivékonyodásának övében találhatók, ahol a legalsó kőszéntartalmú rétegek is csökkentsósvízi fossziliákat tartalmaznak, joggal feltételezhető, hogy itt a teresztrikus üledékek jelentős része egyidős az Ajkai Formáció idősebb limnikus rétegeivel.

Mivel az Ajkai Formáció képződésének kezdete – a palinológiai vizsgálatok szerint – felső-szantonin, a Csehbányai Formáció képződése is erre az időszakra tehető.

### Ajkai Kőszén Formáció

Az Ajkai Kőszén Formáció a Köves-domb–Hárs-hegy–Kozma-tag vonalától ÉNy-ra fekvő területen található. Felszíni kibúvását nem ismerjük. Csupán kis vastagságú pliocén, illetve quarter képződmények fedik a Vár-hegytől ÉNy-ra és DK-re levő tektonikus blokkok területén.

A formáció horizontálisan és vertikálisan is gyorsan változó kőzettípusokból épül fel. Jellemzője a nagy változékonyság. Így az alapvető hasonlóság mellett jelentős eltérések is mutatkoznak a típus rétegsor (Süt-22. sz. fúrás) és a további szelvények kőzettani felépítésében és őslénytani jellegében. A legfontosabb közös jelleg a következők: kőszéntartalmú kőzetfajták előfordulása; nagy szervesanyag tartalmú, sötét árnyalatú (sötétszürke, barnásszürke) pelites kőzetfajták; továbbá homoklencséseket tartalmazó kőzetlisztes, pelites képződmények, és felőrölt fossziliákból álló bioklaszt lencsék és lumasella padok gyakorisága, illetve mindezek szabályos, ciklusos ismétlődése. A formáció települhet közvetlenül a preszenon (triász – apti) aljzatra vagy a teresztrikus képződményekre. Vastagsága nullától 110 m-ig változik. Fedője minden megfigyelt esetben a Csingervölgyi Tagozat.

### Helyi típusszelvény

A formáció helyi típusú a Süt-22. sz. fúrás 101,0 – 162,7 m-ig terjedő szakaszát választottuk (33. ábra).

A fúrás rétegsorában az apti Tatai Mészke mállott felszínére közvetlenül az Ajkai Formáció kőszénrétegei települnek.

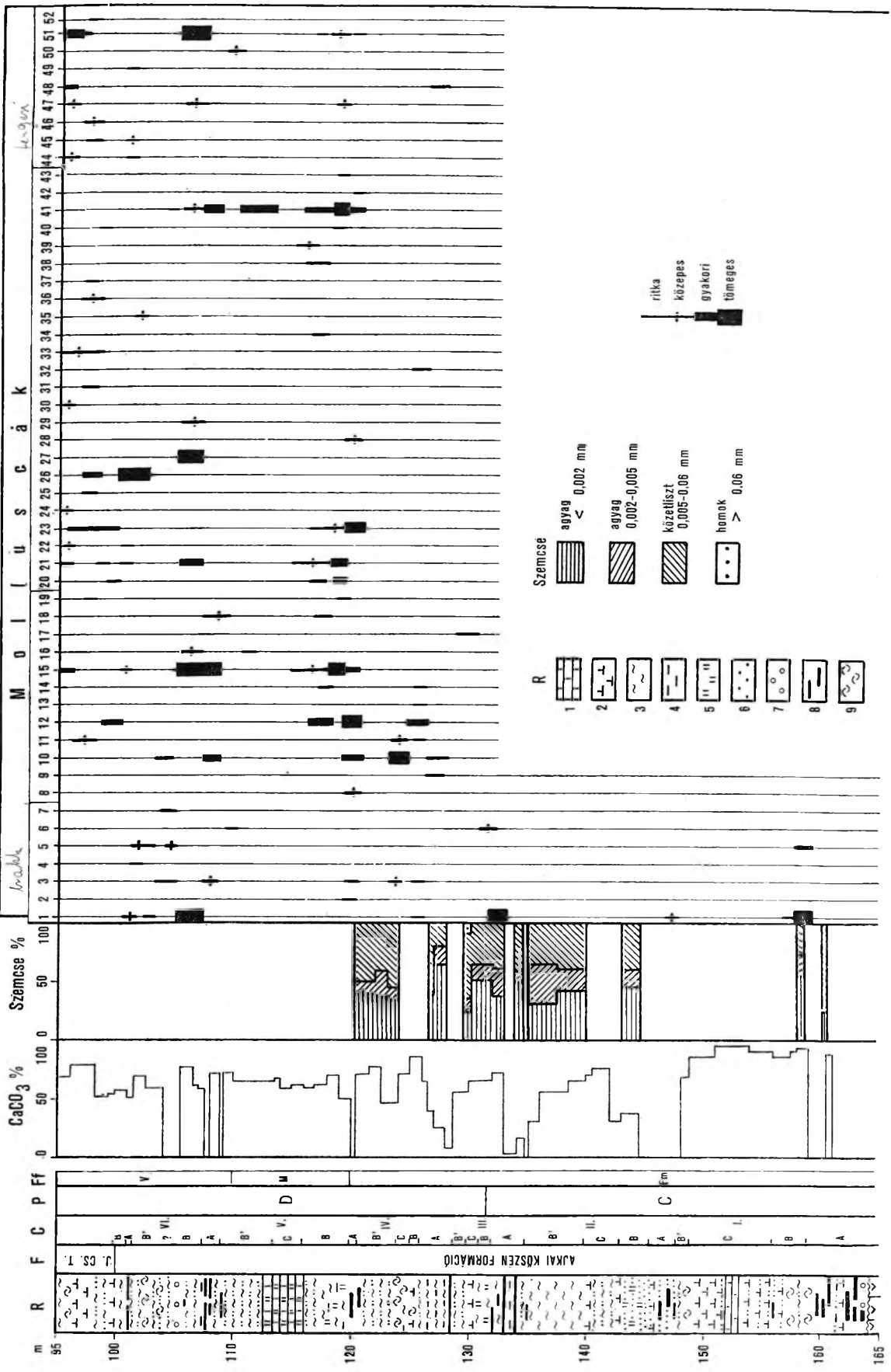
A formáció vastagsága a típus rétegsorban 63 m. Uralkodóan homok, valamint bioklaszt lencséseket tartalmazó aleuritos márga, felül dolomitos márga építi fel, amelybe vékony kőszén, illetve márga, mészmárga és mészkő, továbbá homokkőrétegek iktatódnak be. A rétegsor vertikális változékonysága jelentős; átlag 1,5 méterenként állapítottunk meg kőzetváltozást az egység makroszkópos leírásakor.

A kőzettípusok általában sötétszürke, illetve barnásszürke színűek, helyenként világosabb árnyalatú sávokkal, foltokkal.

A kőzettípusok váltakozásában szabályszerűség, ciklusosság figyelhető meg, és ezt a legjellemzőbb ősmaradványcsoport, a *Mollusca* minőségi és mennyiségi változása is követi. A ciklusok általános felépítése a következő:

- A. tag. Sötétszürke kőszenes agyag, agyagos kőszén, barnakőszén, *Mollusca* vázak tömeges jelenlétével.
- B. tag. Szürke, barnásszürke, homoklencsés, aleuritos márga (ritkán homokkő), fossziliákban általában szegény, de vékony, centiméteres vastagságú lemezekben helyenként feldúsul a *Mollusca* héjtöredék. Gyakoriak a szenesedett növénymaradványok.
- C. tag. Világoszürke mészmárga, dolomitmárga, mészkő, dolomitos mészkő (ritkán kovás mészkő).

alsó-mésztelek  
 középső-mésztelek  
 alsó-szilikátesztelek



33. ábra. Az Ajkai Kőszén Formáció helyi típusjelvénye; Süt-22. sz. fúrás

Rétegzés (R): 1. mészkő, 2. mészmárga, 3. márga, 4. agyag, 5. aleurolit, 6. homok, 7. kavics, 8. kőszén, 9. lunasella. — Formációk (F): J. Cs. T. Jákó Márta F. Csingervölgyi Tagozata. — C ciklusok, P pollenzóna, F Foraminifera: M miliolinás együttes, V vidalinas együttes, Fz Foraminifera-mentes szakasz. — Molluszkok: Csókeni fajok: 1. Pyritifera tőredék, 2. Potomia, 3. Corbicula, 4. Melania, 5. Hemisinus csingervölgyensis, 6. H. liguricus, 7. Goniobasis, 8. Anomia intercostata, 9. Asarte subretacea, 10. Cyrena baconica, 11. C. solivaria, 12. Cardita, 13. Cypricardia, 14. Cardium sp., 15. C. ofioi, 16. Cytherea tőredék, 17. Elanocina, 18. Cerithium, 19. Turritella sp. (8-19. plio-brachihalim), Sotartaiozások: 20. Nucula, 21. Limopsis, 22. Pecten sp., 23. P. laevis, 24. Plicatula, 25. Lima sp., 26. Ostrea sp., 27. Lophna sp., 28. Exogyra sp., 29. Modiolus, 30. Mytilus sp., 31. M. antrakophilus, 32. Crassatella galloprovincialis, 33. Dosinia, 34. Cytherea polymorpha, 35. Tunalopsis, 36. Ostiora, 37. Rectus, 38. Pirenella sp., 39. P. inusteri, 40. Haustator sp., 41. Turritella decipiens replemi, 42. Cryptorhytis baecata, 43. Actaeonella, 44. Area inaequidentata, 45. Cucullaea, 46. Pectunculus, 47. Astarte similis, 48. Crassatella macrodonta var. sulcifera, 49. Tellina sp., 50. Corbula sp., 51. C. angustata, 52. Fusus

A következő ciklustag ( $B'$ ) a  $B$ -vel megegyező jelegeket mutat. E fölött ismét kőszéntartalmú rétegek következnek az újabb ciklus kezdő  $A$ . tagjaként. Így előttünk áll egy szimmetrikus ciklus, melynek  $C$ . a centrális eleme. Képlete:  $\dots A_1 B_1 C_1 B'_1 A_2 \dots$ . A kőzetösszetétel ciklusos változásait a  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat ábrázoló diagram (4. ábra) is leírja, az alsó ciklusfélben a karbonáttartalom fokozatosan nő, a felsőben csökken.

A fentiekben említés esett arról, hogy egyes fosszíliaelemek dominanciája egyes ciklustagokhoz kapcsolódik. Az összefüggés még világosabb, ha megvizsgáljuk az egymást követő ciklusok és a különböző sótartalmat jelző fossziliák mennyiségének eloszlása közti kapcsolatokat (33. ábra). A diagramon jól nyomon követhető a csökkentsős és a normál tengeri sőtartalmat jelző fossziliák belépése a rétegsor felsőbb szakaszán, illetve dominanciájuk a legfelső két ciklus (V. és VI.)  $B$ . tagjában.

Az édesvízi, illetve kiédesedést elviselő Mollusca genusok: *Pyrgulifera*, *Hemisinus*, *Melania*, *Goniobasis*, valamint *Corbicula*, *Potomonya*, *Cyprina* — a formáció alsó szakaszán (120 m-ig) jellemzők, ahol *Munieria* típusú zöldalga maradványokkal, *Chara* termésekkel együtt található. A kőszenes  $A$ . ciklustagban azonban egészen a formáció felső határáig rendszeresen visszatérnek az említett Molluscák. A rétegsor alsó részén a  $B$ . ciklustagot is limnikus fossziliák jellemzik, felső részén viszont (az V. ciklustól) rendszeresen ebben a ciklustagban jelennek meg a csökkentsős-vízi környezetet jelző *Glaukonina*-, *Turritella*-félék, továbbá az *Astarte subcretacea* REPELIN, *Cyrena baconica* TAUSCH, *Cypricardita testacea* ZITTEL, *Cardium ottoi* GEINITZ, *Cardita granigera* GÜMB., *Anomia intercostata* ZITTEL, stb. illetve a marinbrack *Crassatella gelloprovincialis* MALK., *Mytilus* sp., *Limopsis calvus* ZITTEL, stb. (l. XXIX. tábla). Ugyancsak az V. ciklus  $B$ . tagjához kötődik a Foraminiferák fellépése, a *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMB.) megjelenésével (119,5 m), majd a miliolidaeás — cornuspirás — vidalinás együttessel.

A  $C$ . és a  $B'$  ciklustagot ismét a kiédesedő vizet jelző fossziliák dominanciája jellemzi.

A rétegsor jól felismerhető ciklusossága mellett az őslénytan jellegekben határozott egyirányú tendencia is látszik: az egymást követő ciklusokban egyre inkább a tengeri fosszíliaelemek válnak uralkodóvá. Nyilvánvalóan az egyes ciklusok kőzettani felépítésében is tapasztalható némi eltérés, mindegyik mutat egyedi vonásokat, előfordul például az is, hogy a  $C$ . tag kimarad vagy alig észlelhető.

A típusként kiválasztott rétegsorban hat, illetve hat és fél ciklus követhető nyomon, amelyek vastagsága 6 és 16 m között változik, átlagosan 10 m. Egy-egy kőszéntartalmú rétegszakasz vastagsága 1 — 3 m. Ezek néhány cm vastagságú kőszénrétegek és kőszenes agyag, agyagrétegek váltakozásából állnak.

A típusszelvény néhány mintáján, melyek egy-egy ciklus  $C$ . tagját reprezentálják, részletes anyagvizsgálatot végeztettünk.

A vizsgálatok szerint, a II. ciklus  $C$ . tagja fölött, az Ajkai Formációban, a karbonáttartalom jelentős része (50 — 80%-a) dolomithoz kapcsolódik. A maximális dolomittartalom a IV. ciklusban mutatkozott [5%  $\text{CaCO}_3$  mellett 49%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ]. Említést érdemel, hogy SZEMETHY A. röntgenvizsgálatai szerint a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom néhány esetben jelentős részben aragonitként jelentkezik.

Az agyagásványok közül a kaolinit, az illit és a montmorillonit változó mennyiségben, de csaknem minden mintában együttesen fordult elő. A kevert szerkezetű illit — montmorillonit ásványok mennyisége számottevő. Az agyagásványok szelvény szerinti mennyiségi és minőségi változásában szabályszerűség nem ismerhető fel.

A homokméretű allotigén elegyrészek uralkodóan kvarcsemcsék (70 — 80%). Káliföldpát szemcsék 5 — 10% mennyiségben található. Az allotigén nehézasványok mennyisége egészen csekély (0,05 — 0,7%). LENKEI A. vizsgálatai szerint az alsó szelvényszakaszon gránát, muszkovit, turmalin, epidot, klorit, hornblende, felül gránát és augit található, viszonylag jelentős mennyiségben.

Az Ajkai Formáció felett átmeneti kifejlődéssel folyamatosan következik a Jákói Formáció Csingervölgyi Tagozata. Az átmeneti kifejlődésű, számos közös jelleggel rendelkező szakaszt — amely nagyjából az Ajkai Formáció legfelső, illetve a Csingervölgyi Márga legalsó 10 méterét foglalja magába — sötétszürke, barnásszürke színű, homoklencses márga és mészmárga kőzettípusok építik fel.

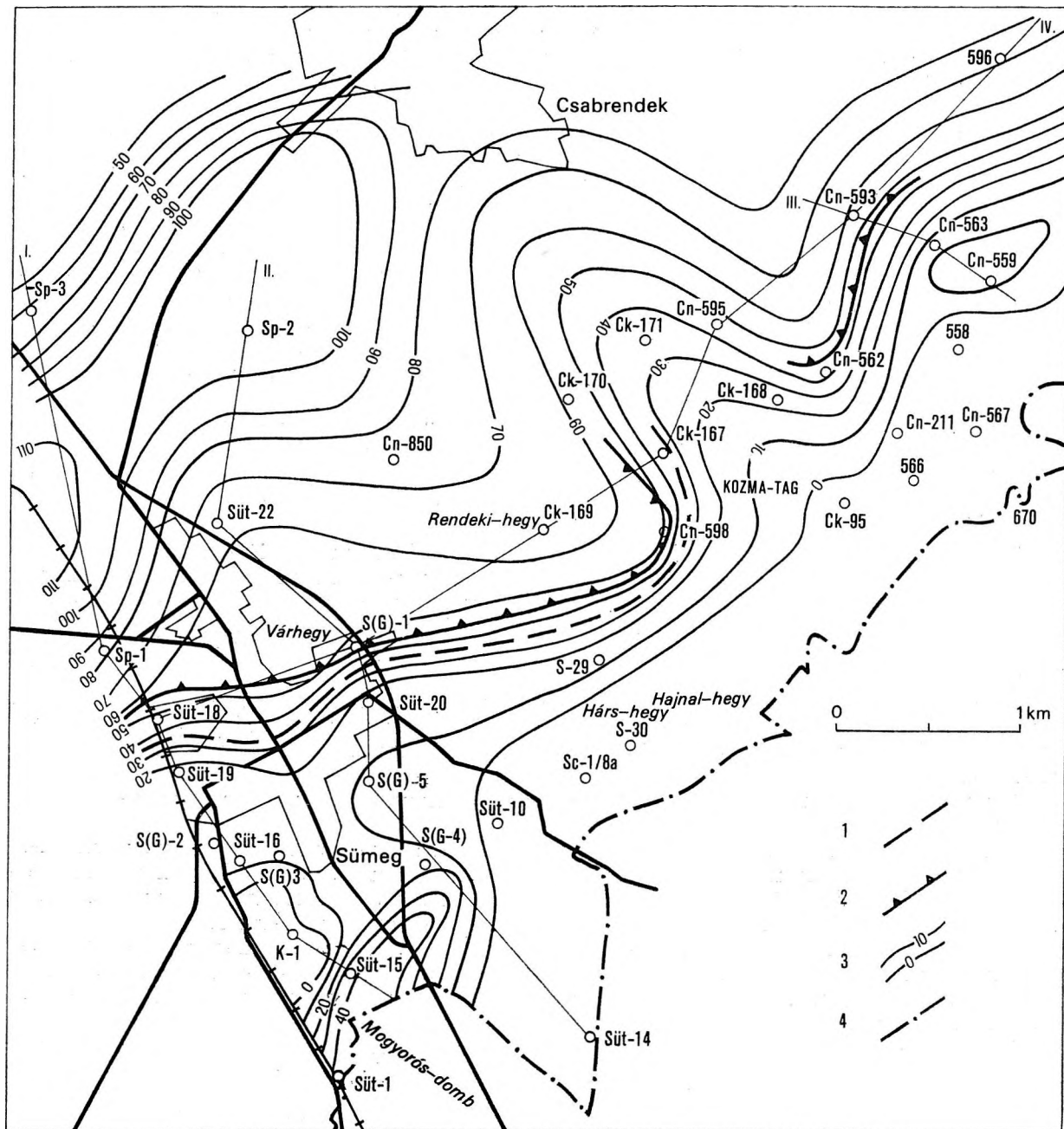
Rendkívül nagy, helyenként kőzetalkotó mennyiséget érnek el a többnyire apró törmelékű darabolódott mészvázú fossziliák.

A kőzettani változékonyság a teljes rétegsort tekintve maximális ezen a szakaszon:

A két formáció közötti határt az utolsó kőszénzsinórok szintjénél vontuk meg (101 m). A határnál a Mollusca fauna is jelentős változást mutat, ugyanis a *Pyrgulifera*, *Hemisinus*, *Melania*, *Corbicula* genusok véglegesen kimaradnak a faunaegyüttesből.

### Földtani kifejlődés

Az Ajkai Kőszén Formáció elterjedését és vastagságát a 34. ábra szemlélteti. Az ábrán 3 olyan szelvényvonalat tüntettünk fel (I., II., III. szelvény), amelyek közel merőlegesek a vastagságvonalakra és áthaladnak a legalaposabban tanulmányozott feltárásokon.



34. ábra. Az Ajkai Kőszén Formáció vastagsága

1. A limnikus fácies elterjedési határa a Foraminiferák belépése alapján,
2. a tuskék irányában a kőszéntartalmú ciklusok száma  $\geq 7$ ,
3. az Ajkai Kőszén Formáció vastagságvonalai,
4. a szenon képződmények elterjedési határa

A szelvények szerkesztésével a célunk az volt, hogy az egyes fúrási szelvényekben észlelt földtani jellegeket korreláljuk, a legnagyobb vastagságváltozások irányában a formáció vastagsági, kifejlődési változásait felismerjük.

Mindez célszerűvé tette, hogy a rétegsorokat valamilyen földtanilag indokolt szintre vonatkoztassuk. Jelen esetben ez a szint a Jákói Formáció, illetve a Csingervölgyi Tagozat bázisa volt. Azért véltük megfelelőnek ezt a megoldást, mert a Csingervölgyi Marga fáciesjellegeinek kis változékonysága (legalábbis az Ajkai Formáció elterjedési területén) valószínűsíti, hogy legalsó rétegeinek képződése már meglehetősen kiegyenlítődött felszínen történt. Az ily módon szerkesztett szelvények tehát lehetőséget adnak az Ajkai Formáció képződése előtti, illetve alatti morfológiai jellegek elemzésére is. Természetesen a vonatkoztatási szintek nem jelölnek izokron felületet, hiszen feltehető, hogy a formációk a transzgresszió során végbemenő fácieseltolódás miatt általánosan ÉNy-ról DK felé fiatalodnak.

A szelvények elemzésével a térképen (34. ábra) bemutatott vastagságviszonyok okára is következtetéseket próbáltunk levonni. Elképzelhető ugyanis, hogy a különböző vastagságú rétegsorok egyenlő időintervallumban képződtek különböző sebességgel, de az is, hogy a kis vastagság rövidebb képződési időt tükröz.

Az I. szelvényt (35. ábra) a Mogyorós-dombtól a Köves-dombon keresztül Sümeg Ny-i oldala mellett elhaladva Forrókútig szerkesztettük meg.

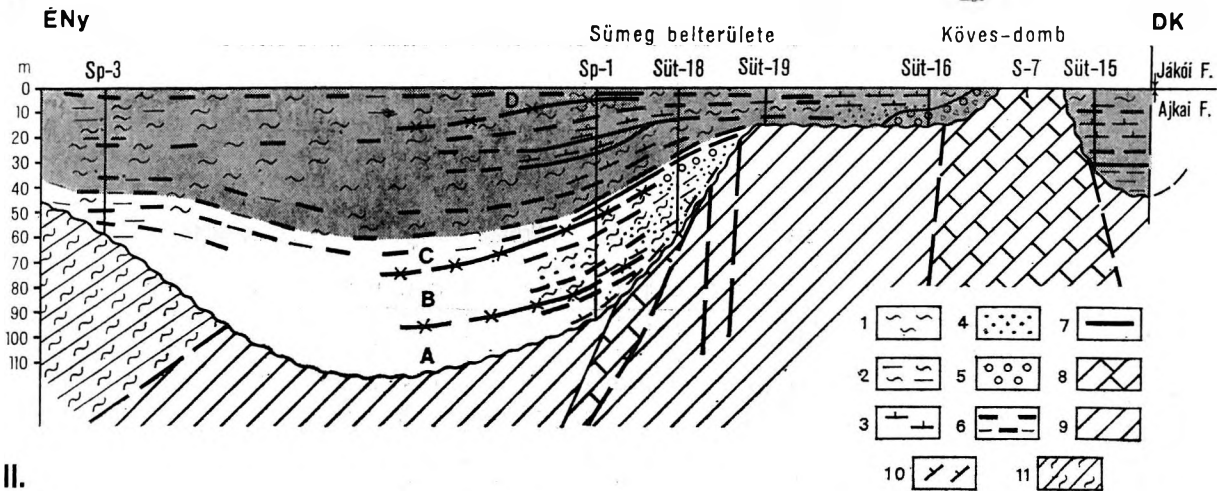
A szelvény legdélekeletibb feltárása a Süt-15. sz. fúrás (36. ábra), mely 31 m vastagságban harántolta a formációt. Ez a típusrétegsor vastagságának éppen fele. A kőszenes egység fekvője a Sümegi Márgát másfél méter vastagságban borító teresztrikus agyag. E fölött a típusrétegsor felső részéhez közelálló kőzettípusok találhatóak 2 vékony kőszenréteggel egy teljes és egy fél ciklus (A—B—C—B—A—B—C). A fossziliák között édesvízi fajokat nem találunk.

Az alsó kőszenréteg szintjében már fellépnek a *Cardium ottoi* GEINITZ faj egyedei, amelyek végig dominálnak. Gyakori kagylók a *Nucula concinna* Sow., a *Pecten laevis* NILSSON és az *Astarte similis* MÜNSTER. A felső kőszenréteg szintjében lépnek fel a *Glauconia*-, majd a *Pyrenella*-félék, továbbá a *Lima* sp. és a *Limopsis calvus* ZITTEL, melyek mindegyike csökkentsósvízi, illetve a sócsökkenést elviselő alak (XXIX. tábla).

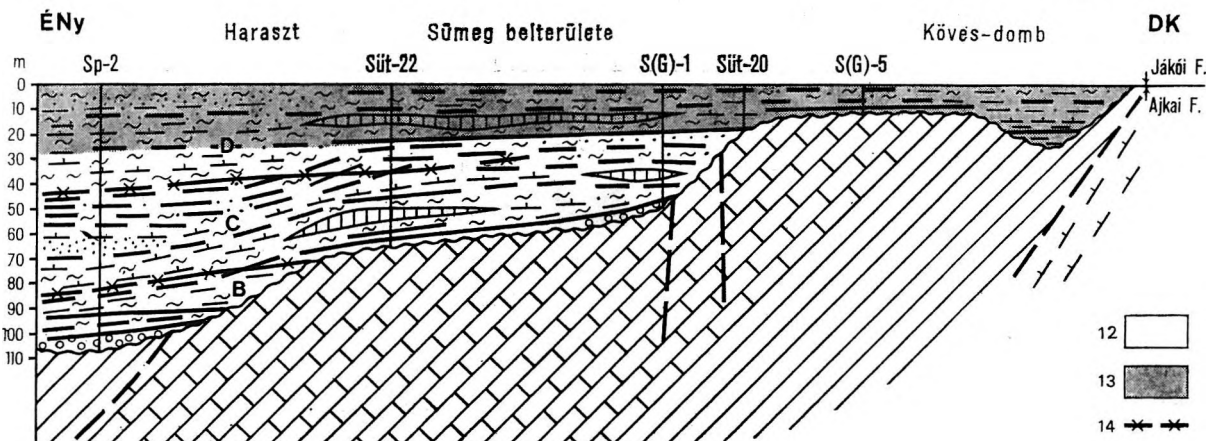
*Foraminiferák* a rétegsor alsó, kőszenrétegeket tartalmazó szakaszában csak elvétve találhatóak. Itt az *Ostracodák* dominálnak a mikrofauna-együttesben. A legfelső métereken azonban egyedgazdag vidalinás—miliolinás együttest figyeltünk meg.

A Köves-dombon mélyült S-7. (K-1.) sz. fúrásban barrémi mészmárgára, mintegy 10 cm vastag sárga, ill. zöld színű agyagréteg felett, 20 cm vastag, kőszenzsinórokat tartalmazó réteg települ. Fedőjében az Ugodi Formációba sorolt, helyi jellegű, a Sümegi és a Tatai Formáció törmelékdarabjait tartalmazó mészkőrétegeket tártak fel.

I.



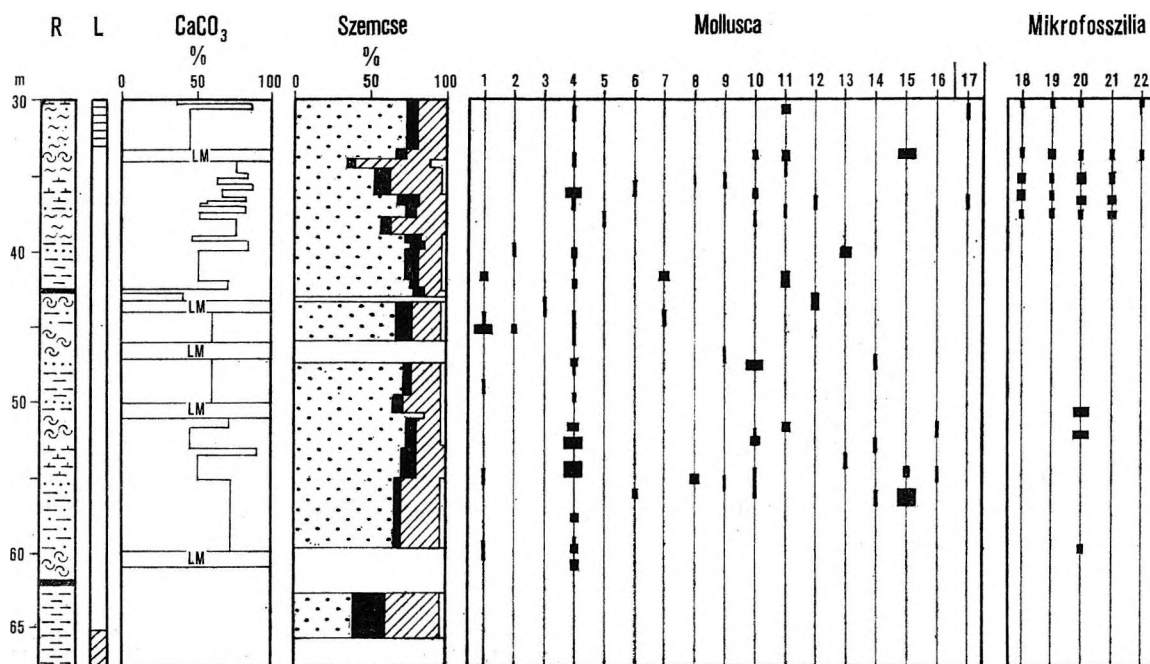
II.



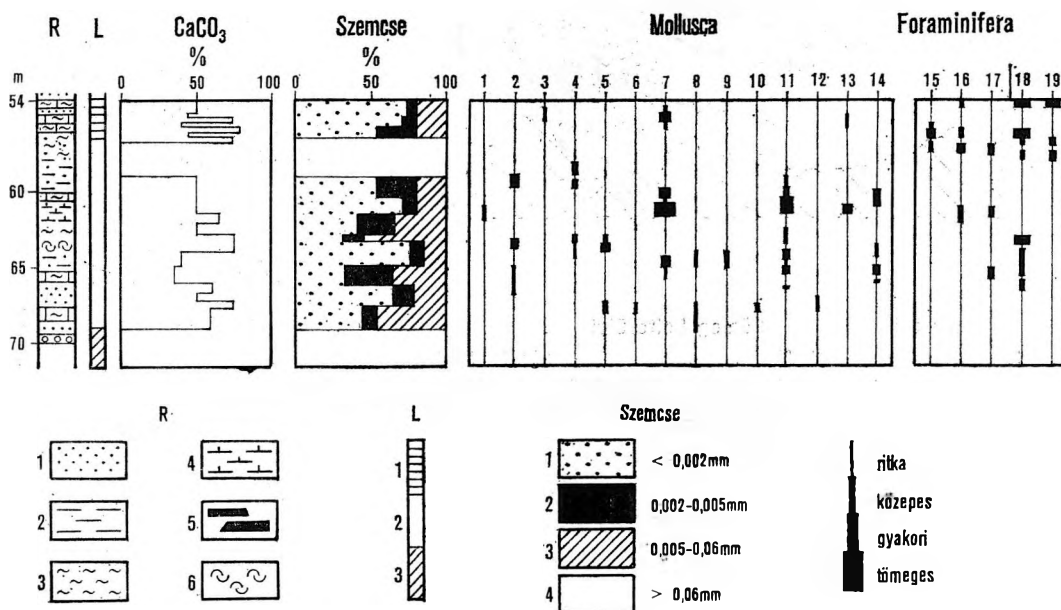
35. ábra. Az Ajkai Formáció vastagságának és kőzettani jellegeinek változása ÉNy—DK-i irányú szelvények mentén

1. Márga, 2. agyagmárga, 3. mészmárga, 4. homok, 5. kavics, 6. kőszenes márga, 7. kőszen, 8. Tatai Formáció, 9. Sümegi F., 10. Mogyorós-dombi F., 11. Kösseni F., 12. édesvízi kifejlődés, 13. csökkentsósvízi kifejlődés, 14. pollen zónák határa, A—B—C—D pollen zónák

Süt-15.sz.f.



Süt-16.sz.f.



36. ábra. A Süt-15. és 16. sz. fúrás Ajkai Formációt harántolt szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei  
 Rétegoszlop (R): 1. homok, 2. agyag, 3. márga, 4. mészmárga, 5. kőszén, 6. lumasella. — *Litosztratigráfiai egység* (L): 1. Játkói Formáció Csinger-  
 völgyi Tagozata, 2. Ajkai F., 3. Csehbányai F. — LM lumasella réteg. — Szemcse: 1—2. agyag, 3. kőzetliszt, 4. homok. — *Süt-15. sz. fúrás*  
 csökkenésvízi fácies: 1. Turritella, 2. Glauconia kefersteini, 3. G. obvoluta, 4. Cardium, 5. Cypricardia, 6. Cardita; euri-  
 halin fácies: 7. Pirenella, 8. Cerithium, 9. Bulbus, 10. Nucula, 11. Pecten, 12. Lima, 13. Limopsis; tengeri fácies: 14. Tellina,  
 15. Astarte, 16. Corbula; 17. Cyclolites. — 18. Vidalina, 19. bentosz Foraminifera, 20. Mollusca, 21. Ostracoda, 22. Echinodermata. — *Süt-16.*  
*sz. fúrás* csökkenésvízi fácies: 1. Turritella, 2. Cardita; eurihalin fácies: 3. Haustator, 4. Nucula, 5. Mytilus,  
 6. Modiola, 7. Pecten, 8. Lima, 9. Limopsis, 10. Ostrea; tengeri fácies: 11. Corbula, 12. Dentalium, 13. Astarte, 14. Corbula; For-  
 aminifera: 15. Vidalina, 16. Nummofallotia, 17. egyéb bentosz Foraminiferák. — 18. Ostracoda, 19. Echinodermata



A fúrástól ÉNy-i irányban levő Sintérlapi-kőfejtőben teljesen hiányoznak a kőszenes rétegek, az apti crinoideás mészkőre hippuriteses mészkő települ.

A Kőves-domb ÉNy-i szélén mélyített Süt-16. sz. fúrásban (36. ábra) 12 m vastagságban figyeltük meg az Ajkai Formációra jellemző kőzettípusokat: sötétszürke, szenesedett növénymaradványokban gazdag, homokos, homoklencsés agyagmárga-, homokkő-, lumasellarétegeket. Kőszénréteget a fúrás nem harántolt.

A Mollusca faunát csökkentsósvízi együttes jellemzi. Leggyakoribb fajok: *Nucula concinna* Sow., *Pecten laevis* NILSSON, *Cardium otto* GEINITZ, *Corbula angustata* Sow.

Már a rétegsor legalján jelentkeznek a *Foraminiferák*, mégpedig a csökkentsósvízi vidalinás—nummofallotias—miliolinás társulás egyedei.

A Süt-19. sz. fúrásban (37. ábra) is csupán 13 m a formáció vastagsága, de vékony kőszéntartalmú rétegsoport már megfigyelhető. Az első kőszenes rétegsoport fölött (a fekvőtől csupán 1,5 m-re) már csökkentsósvízi fosszília-együttest találtunk a *Cardium otto* GEINITZ faj dominanciájával, a *Nucula* és a *Cyrena*, továbbá a *Pirenella* fajok egyedeinek nagy mennyiségével.

A cornuspirás—nummofallotias—miliolinás Foraminifera-együttes (*Nummofallotia cretacea* SCHL., *Cornuspira senonica* DUN, *Quinqueloculina* div. sp., *Spiroloculina* div. sp., *Valvulineria asterigerinoides* PLUMMER) a csökkentsós tengeri Molluscákhoz hasonlóan, már a formáció legalsó rétegeiben fellép. Az, hogy feljebb ismét Foraminifera mentes, feltehetően limnibrack szakasz következik, a fáciesek ciklikus változásának ismeretében nem túlságosan meglepő.

Gyökeres változást állapíthattunk meg az eddigiekhez képest a Süt-18. sz. fúrás (37. ábra) rétegsorában, jóllehet a feltárás helye csupán 300 m-rel fekszik ÉNy-ra a Süt-19. sz. fúrástól.

Az eddig tárgyalt rétegsorok vastagsága a Süt-18. sz. fúrásban észleltnek csupán töredéke és bár a kőzettípusok hasonlóak, a kőszéntartalmú rétegek száma gyarapodott. Lényeges különbség mutatkozik a lerakódási környezetet tükröző fossziliák megoszlásában. Míg az eddig elemzett rétegsorokban a tengeri Molluscák (*Cardium*, *Nucula*, *Corbula*, *Pecten*, *Lima* stb.) és a Foraminiferák (*Nummofallotia*, *Vidalina*, *Cornuspira*, *Miliolidae*, *Rotalia* stb.) többnyire közvetlenül a formáció bázisán léptek fel, ebben a feltárásban csak mintegy 40 m-rel e fölött.

Az Ajkai Formációnak a Süt-18. sz. fúrásban tanulmányozott szelvénye mind vastagságát, mind egyéb jellegeit tekintve a típusként megjelölt Süt-22. sz. fúrásához áll közel. Különbség azonban, hogy ebben a rétegsorban (pontosabban annak alsó szakaszán) a formációra jellemző kőszenes ciklusok nem jelentkeznek olyan szabályos kifejlődésben, mint a típusszelvényben, és a kőszenes szakaszok száma is redukált a típushoz képest (mindössze 4.).

A sümegi mészégető üzem közelében telepített Sp-1. sz. fúrás (38. ábra) rétegsora szintén hasonló a típusszelvényéhez, de a formáció vastagsága nagyobb (83 m) és a kőszenes rétegsoportok száma is meghaladja a típusét. A formáció alsó részén a *Foraminifera* mentes kőzetszakasz vastagsága már eléri az 50 métert és BARTHA F. vizsgálatai szerint a csökkentsósvízi *Mollusca*-együttes csak a formáció bázisa fölött 45 m-re jut uralomra.

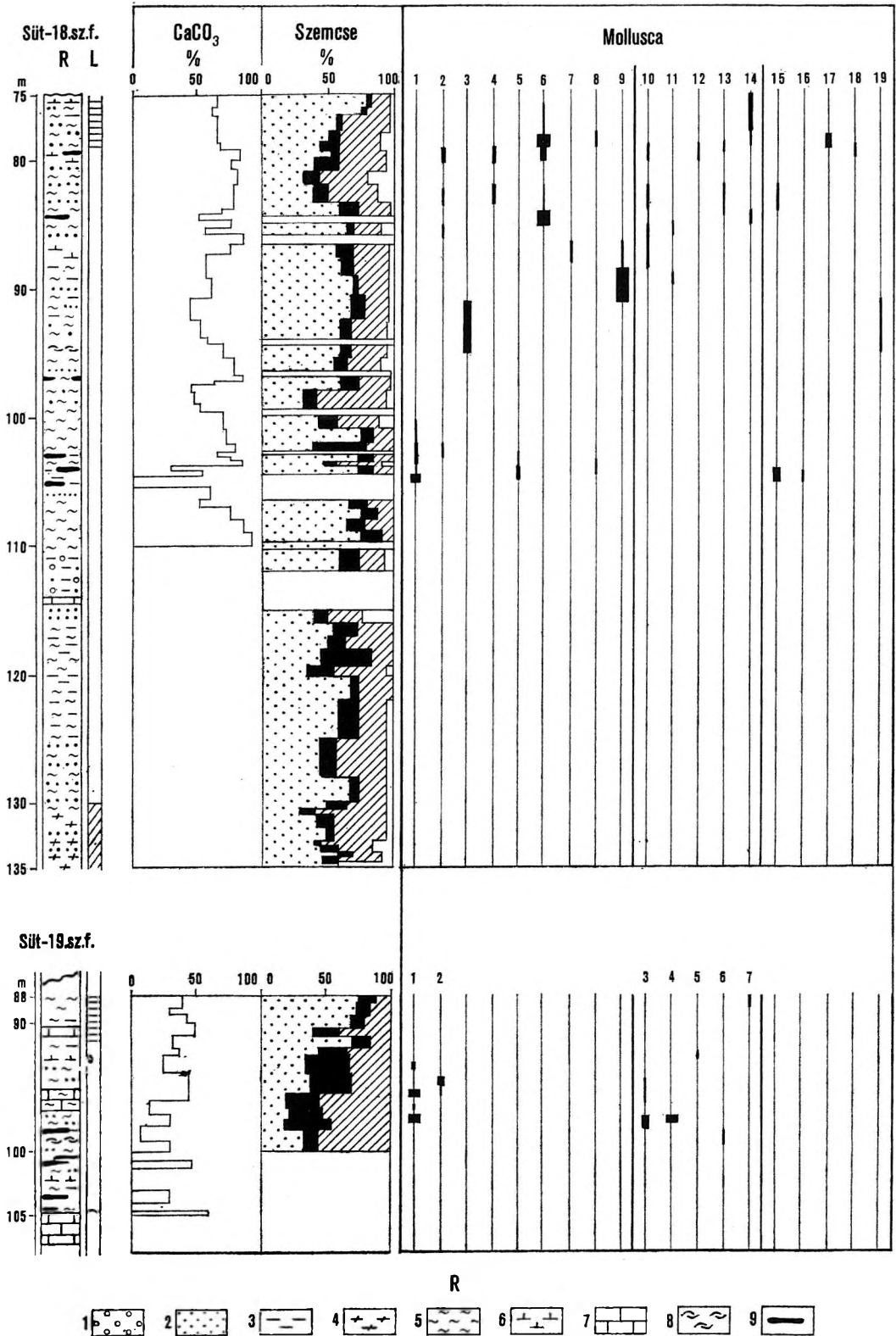
Az alsó, édesvízi szakaszt a *Pyrgulifera glabra* (HANTKEN) faj dominanciája és a *Helix*, *Bulimus*, *Melania*, *Pachyostoma*, *Goniobasis*, *Cyrena* genusok előfordulása jellemzi. A *Pyrgulifera glabra* var. *suemegensis* és a *P. inflata* (YEN) faj változatai, továbbá a *Dejaneria bicarinata* STOL. a csökkentsósvízi rétegekben lép fel. A *Foraminiferák* (cornuspirás—miliolinás együttes) először a marinbrack *Molluscákat* (*Turritella*, *Cardita*, *Pecten*) tartalmazó rétegsoportban jelentkeznek.

Az Sp-3. sz. fúrás Sümegtől ÉNy-ra 2 km-re mélyült és 56 m vastagságban harántolta a formációt. A ciklusok többnyire nem szabályosak, az alsó szakaszon a homokos—pelites tag (*B.*), a felső részen a karbonátos tag (*C.*) rendszerint kimarad. A kőszéntartalmú rétegsoport vastagsága csekély és többnyire csupán kőszenes agyag, kőszenes márga kőzettípus képviseli.

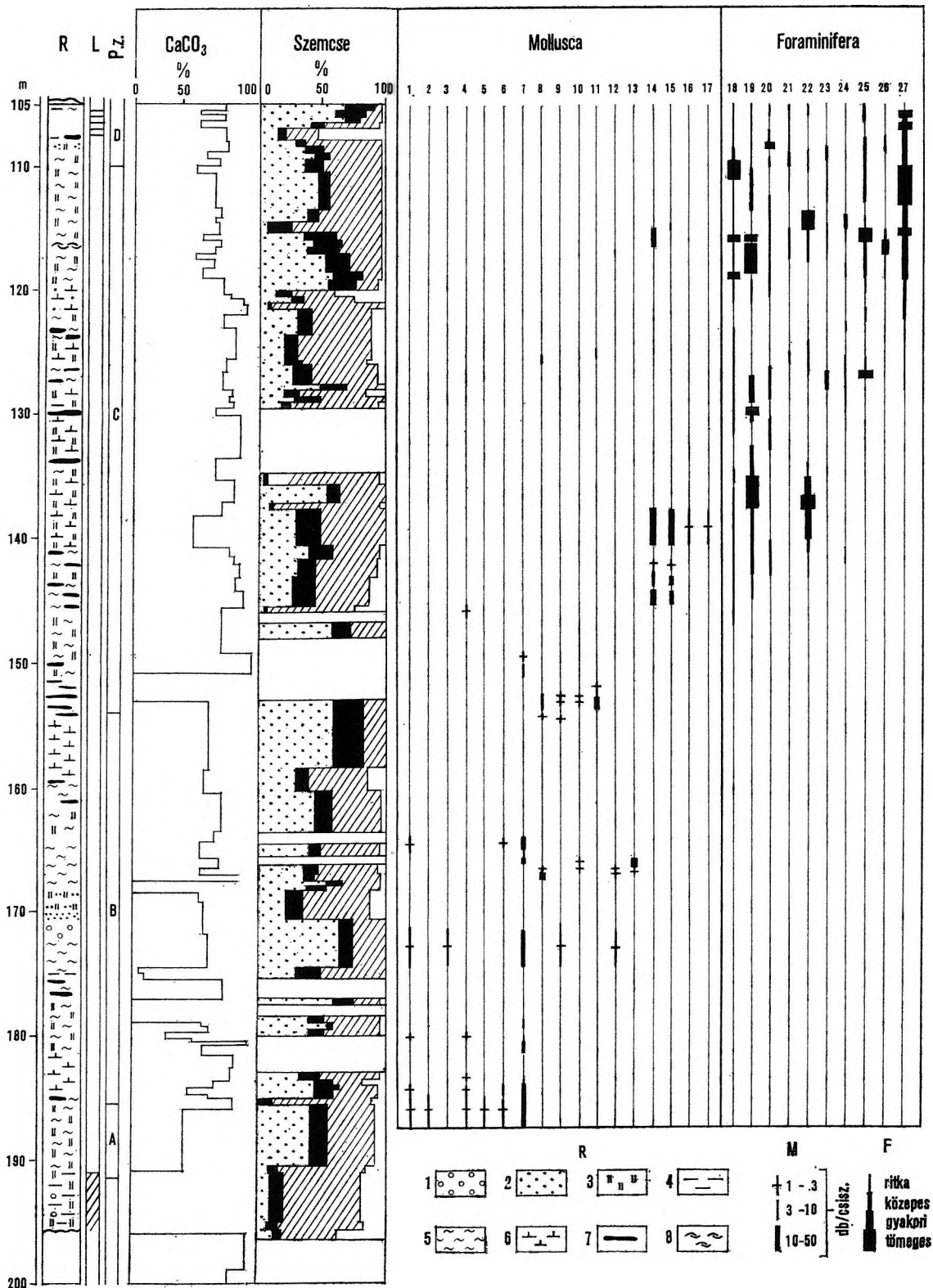
A Mollusca vizsgálatok szerint a bázistól 34 m-re tűnnek fel a csökkentsósvízi faunaelemek. Leggyakoribbak a *Cardium otto* GEINITZ, *Corbula angustata* Sow., *Limnopsis calvus* Sow., *Pecten laevis* NILSSON, *Odontostomia* sp., *Astarte similis* MÜNSTER, *Nucula* sp.

A II. szelvény (35. ábra), amelyet az I.-vel párhuzamosan, a Városi-erdő és a Rendeki-hegy ÉNy-i oldala közötti feltárásokon át szerkesztettünk, alapvonásaiban ahhoz hasonló képet ad. A DK-i végpontot jelentő Süt-14. sz. fúrás rétegsorából a formáció kimarad, az S(G)-5. sz. fúrásban vastagsága még csupán 9 m, és végig marinbrack fáciesű, a Vár-hegy melletti S(G)-1. sz. és a Süt-22. sz. fúrásban viszont már megközelíti, ill. eléri az 50 métert és a csökkentsósvízi szakasz alatt a limnikus fácies is megjelenik.

Az Sp-2. sz. fúrás (39. ábra) a Sümeg környéki fúrások közül a legnagyobb vastagságban (110 m) harántolta az Ajkai Formációt. A rétegsorban 6 ciklus ismerhető fel, bár előfordul, hogy a ciklusoknak éppen a kőszéntartalmú (*A*) tagja kis vastagságú (pl. II. ciklus bázisa), vagy agyagmárga-, márga-, homokrétegekkel tagolt. A formáció felső határát nehéz megvonni, hiszen a kőszénrétegek kimaradása után a formációra jellemző kőzettípusok folytatódnak és a homoktartalom fokozatos csökkenése, valamint az ezzel párhuzamos karbonáttartalom növekedés folyamatosan vezet át a fedő litosztratiográfiai egységbe.

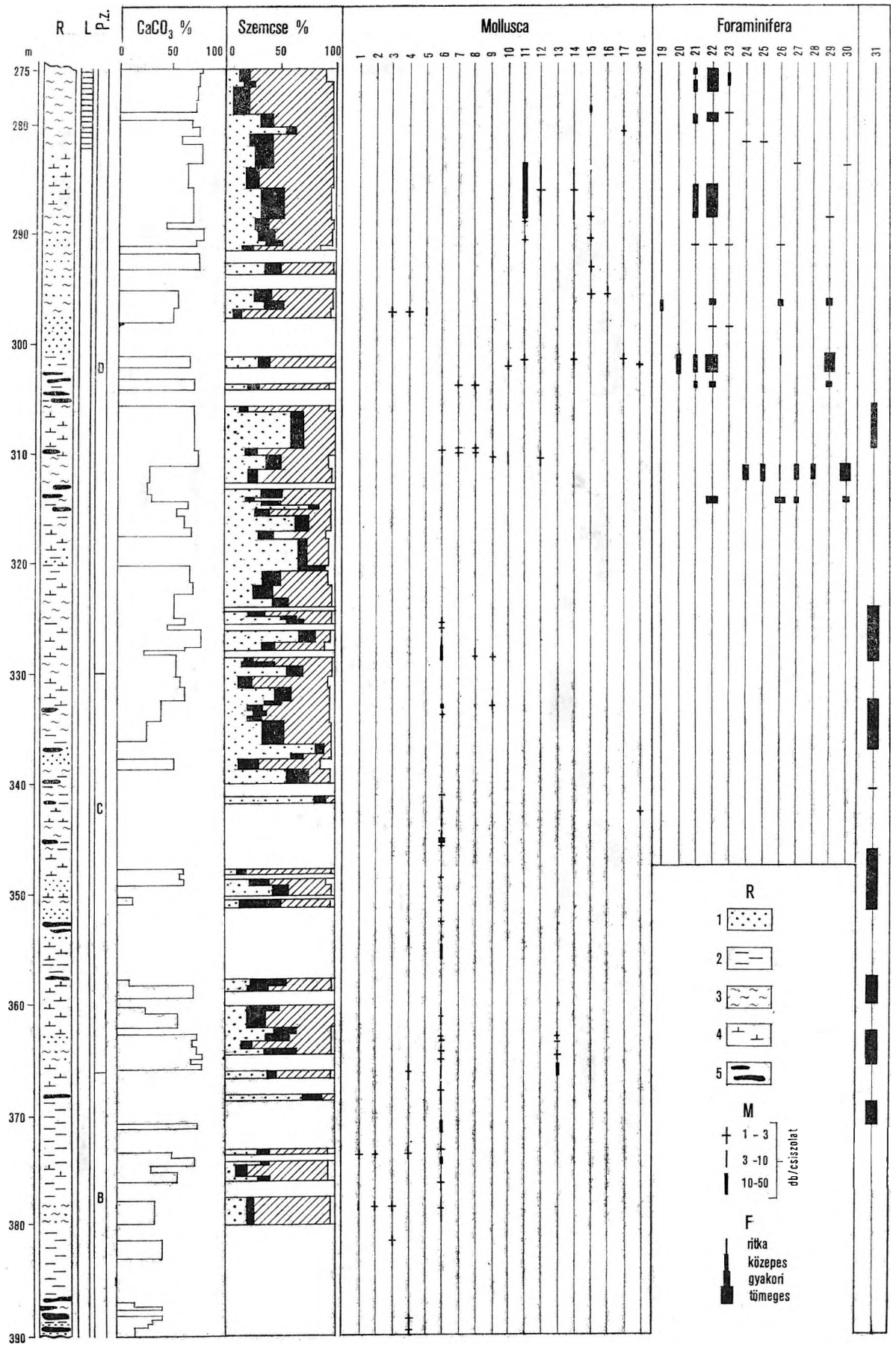


37. ábra. A Süt-18. és 19. sz. fúrás Ajkai Formációt feltárt szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei  
 Rétegoszlop (R): 1. kavics, 2. homok, 3. agyag, 4. tarka agyag, 5. márga, 6. mészmárga, 7. mészkő, 8. lumasella, 9. kőszén. — *Süt-18. sz. fúrás* csökkentsősvízi fáciese: 1. *Pyrgulifera*, 2. *Hemisinus* sp., 3. *H. lignitarius*, 4. *Glauconia* sp., 5. *Melanopsis* sp., 6. *Cardium ottoi*, 7. *C. sp.*, 8. *Cyrena solitaria*, 9. *Cyrena baconica*; eurihalin fáciese: 10. *Turritella difficilis repelini*, 11. *Cerithium* sp., 12. *Tectus sougrainensis*, 13. *Nucula concinna*, 14. *Pecten laevis*; tengeri fáciese: 15. *Aporrhais* sp., 16. *Astarte similis*, 17. *Corbula angustata*, 18. *Crassatella macrocarinata*, 19. *Corbicula ajkaensis*. — *Süt-19. sz. fúrás* csökkentsősvízi fáciese: 1. *Cardium*, 2. *Cyrena solitaria*; eurihalin fáciese: 3. *Pirenella münsteri*, 4. *Nucula concinna*, 5. *Pecten*, 6. *Cyprina*, 7. *Lima*. — (Egyéb jelcsut l. a 36. ábránál.)



38. ábra. Az Sp-1. sz. fúrás Ajkai Formációt feltárt szakaszának rétegsora és vizsgálatának eredményei

Rétegoszlop (R): 1. kavics, 2. homok, 3. aleurolit, 4. agyag, 5. márga, 6. mészmárga, 7. kőszén, 8. lumasella. — Mollusca (BARTHA F. nyomán): édesvízi fászies: 1. *Helix* sp., 2. *Bulimus munieri*, 3. *Melania heberti*, 4. *Melania* sp., 5. *Goniobasis* sp., 6. *Cyrena baconica*, 7. *Pyrgulifera glabra*; csókkentsősvízi fászies: 8. *Pyrgulifera glabra* v. *suemegensis*, 9. *P. inflata*, 10. *P. inflata* v. *impressa*, 11. *P. inflata* v. *acutispira*, 12. *Dejaneria bicarinata*, 13. *Viviparus*; tengeri fászies: 14. *Cardita* sp., 15. *Meretnia* sp., 16. *Turritella* sp., 17. *Pecten* sp.; Foraminifera (SIDÓ M. nyomán): 18. Miliolidae, 19. *Cornuspira*, 20. *Vidalina*, 21. *Nonionella*, 22. *Nummofallotia*, 23. *Lamarckina*, 24. *Rotalia*, 25. *Epiostomina*, 26. *Cibicides*, 27. *Bryozoa*. (Egyéb jelkölcsöt l. a 36. ábránál.)



A formáció Mollusca faunájában — BARTHA F. vizsgálatai szerint — a rétegsor alsó kétharmadában az édesvízi (*Pyrgulifera glabra* HANTKEN, *Strophostoma*, *Megalostoma*, *Helix*, *Melanopsis*, *Bulimus*, *Cyrena*, *Corbicula*), a felső harmadban a csökkentsős-limnibrack (*Pyrgulifera glabra* var. *suemegensis* BARTHA, *P. inflata* YEN, *Dejaneria bicarinata* STOL., *Melanopsis ligniturum*) és marinbrack (*Cardita*, *Turritella*, *Glauconia*, *Ampullina*) miliót jelző formák figyelhetők meg.

A Foraminiferák feltűnése is (*Nummifallotia cretacea* SCHLB., *Cornuspira senonica* DUNIKOVSKY, *Cornuspira* sp., *Vidalina hispanica* SCHLB., *Lamarckina ripleyensis* CUSH., *Rotalia cretacea* TEN DAM, *Rotalia* sp., *Epistomina subcretacea* TEN DAM) a kőszénformáció rétegsorának harmadik harmadához kötődik.

A bemutatott szelvényekben az Ajkai Formáció vastagsága és kifejlődése alapján horizontálisan 2 terület különül el. DK-en a csekély vastagság és a kőszéntartalmú rétegsoportok redukált száma a jellemző. Fontos jelleg, hogy közvetlenül a formáció bázisán már tengeri (marinbrack) faunaegyüttes található és az éppen határhelyzetű Süt-19. sz. fúrás kivételével a *Pyrgulifera*-félék is teljesen hiányoznak. A Köves-dombon a Sintérlapi-kőfejtő rétegsorában a formáció teljes kimaradása, a feltárás szűk környezetének különleges képződési helyzetére hívja fel a figyelmet.

ÉNY-on (Süt-18., Sp.-1., 2., 3. sz. fúrások) a nagyobb formációvastagság, továbbá a kőszénrétegek nagyobb száma és vastagsága jellemző. A tengeri hatást jelző *Foraminiferák* és *Molluscák* csak a rétegsorok felső harmadában, illetve tetején lépnek fel. A rétegsorok alsóbb részein viszont az édesvízi, illetve limnibrack *Molluscák* gyakoriak, *Munieria* típusú *zöldalgákkal*, *Ostracodákkal* együtt.

ÉNY-on tehát a formáció két, genetikailag eltérő részből tevődik össze: egy alsó, nagyobb vastagságú, több kőszénréteget tartalmazó, uralkodóan édesvízi, illetve limnibrack és egy felső marinbrack részből. Köztük az átmenet folyamatos, pontosabban úgy megy végbe, hogy a limnikus szakasz felső részében már megjelennek a csökkentsős beütések, ugyanúgy a fedő csökkentsősvízi fácies alsó részében is található még édesvízi jellegeket mutató rétegek. A két szelvény között a fő különbség az említett két fáciesöv közötti átmenet jellegében mutatkozik. A vastagságváltozások által kirajzolt preszenon aljzat meredeksége ugyanis a két szelvényben különböző: az I. szelvény egyetlen, viszonylag meredek átmeneti szakasza a II.-on két, kevésbé meredek átmeneti szakasszal közrefogott lankás lejtővé húzódik szét.

A III. szelvény vonala (40. ábra) a Rendeki-hegytől K-re, Csabrendek településtől DK-re húzódik, és az Ajkai Formáció vastagsági és kifejlődési viszonyain kívül az itt feltárt bauxittest és a kőszéntartalmú rétegek viszonyát is szemlélteti.

A Cn-559. sz. fúrásban csupán 12 m vastag volt az Ajkai Formáció és 3 kőszéntelepés rétegszakaszt lehetett megfigyelni. A leírások fossziliákról nem adtak információt, így a biofáciest értékelni nem tudjuk.

A formáció fekvőjében 14 m szürke színű bauxitot harántoltak, amely néhány méteres bauxitos agyag, tarkaagyag közbeiktatódásával települ a felső-triász felszínén.

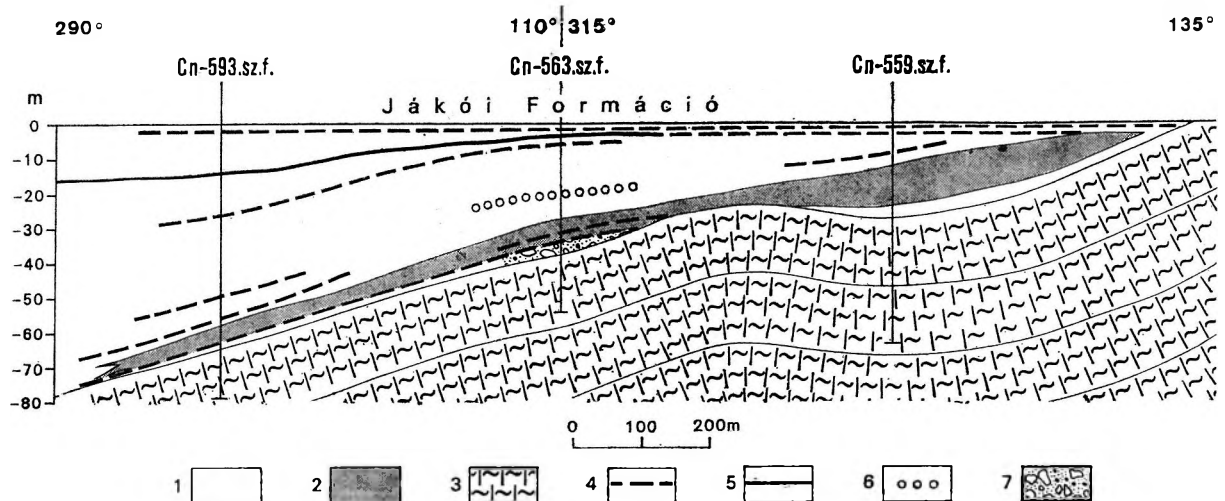
A Cn-563. sz. fúrásban a kőszéntartalmú rétegek vastagsága csupán 8 m volt, de ez alatt 20 m vastag szürkészöld, fossziliát nem tartalmazó márga következett, majd vörös és szürke agyagos bauxit. A bauxit között kőszenes agyag betelepüléseket említ VÖRÖS Z. terepi leírása.

A Cn-593. sz. fúrásban közel 60 m vastag az Ajkai Formáció. FARKAS P. és FÜLÖP P. leírása alapján 8, esetleg 9 kőszéntartalmú rétegsoport állapítható meg, és a ciklusok is viszonylag jól követhetők. A formáció legfelső 10 méteréből *Nucula*, *Pecten*, *Corbula* genusokat, majd ez alatt *Pyrgulifera*-tartalmú rétegeket említenek a fúrási adatok. A formáció bázisán 4 m vörös agyagos bauxitot, bauxitot, majd legalul ismét kőszenes márgát és *Mollusca*-lumasellát észleltek a leírók.

A III. szelvény több közös vonást mutat az előző kettő megfelelő szakaszával; a fő tendenciák megegyeznek. Világosan látszik a formáció belépése után a DK-i csökkent vastagságú szakasz és az ÉNY felé történő vastagodás. A fossziliákra vonatkozó sajnálatosan kevés információ alapján úgy tűnik, a vastagabb rétegsor itt is csökkentsős és limnikus fáciesű, míg a vékonyabbak csak csökkentsős fáciesű szakaszból állnak.

39. ábra. Az Sp-2. sz. fúrás Ajkai Formációt feltárt szakaszának rétegszlopa és vizsgálatának eredményei

Rétegszlop (R): 1. homok, 2. agyag, 3. márga, 4. mészmárga, 5. kőszén. — P.z. pollen zónák. — *Mollusca*: száraz földi — édesvízi: 1. *Strophostoma cretacea*, 2. *Megalostoma supracretacea*, 3. *Helix* sp., 4. *Cyrena baenica*, 5. *Corbicula ajkaensis*, 6. *Pyrgulifera glabra*, 7. *Unio* sp.; csökkentsősvízi: oligo-miohalin: 8. *Pyrgulifera glabra* v. *suemegensis*, 9. *P. inflata*, 10. *P. inflata* v. *acutispira*, 11. *Melania lignitarius*, 12. *Dejaneria bicarinata*, plio-brachihalin: 13. *Cerithium* sp., 14. *Cyrena* sp.; tengeri: 15. *Cardita* sp., 16. *Turritella* sp., 17. *Ampullina* sp., 18. *Glauconia* sp.; *Foraminifera*: 19. *Haplophragmium*, 20. *Ammobaculites*, 21. *Miliolidae*, 22. *Cornuspira*, 23. *Vidalina*, 24. *Nonion*, 25. *Nonionella*, 26. *Nummifallotia*, 27. *Lamarckina*, 28. *Valvulinera*, 29. *Rotalia*, 30. *Epistomina*; *alga*: 31. *Munieria*. (Egyéb jelkölcsöt l. a 36. ábránál.)



40. ábra. Az Ajkai, Csehányai és Halimbai Formáció kapcsolata (III. szelvény)

1. Ajkai Kőszén Formáció, 2. Halimbai Bauxit F., 3. Kősseni F., 4. szenes agyag, 5. kőszén, 6. kavics, 7. törmelék

A vastagságtérkép szerint az ÉK–DNy-i fő orientációt arra merőleges irányú anomáliák módosítják. Ezt szemlélteti a IV. szelvény, mely az előzőekre merőleges irányú (41. ábra), Sümeg D-i oldaláról indul és a hegyvonulatot átszelve Csabrendek D-i részéig halad. Három szakasz különíthető el. A Sümeg környéki és a Csabrendek közelébe eső szakaszon a vastagsági és kifejlődési viszonyok hasonlóak, a középső szakasz azonban redukált vastagság, csökkent kőszénrétegszám jellemzi.

A fejezet elején azt a kérdést vetettük fel, hogy a 34. ábrán bemutatott vastagságváltozási tendenciák a formáció jellegeinek milyen változásaihoz kapcsolódnak. A szelvények értelmezése alapján és a szelvényen kívül eső feltárások adatainak figyelembevételével területegységenként a következő jellegváltozási tendenciákat tudtuk megállapítani:

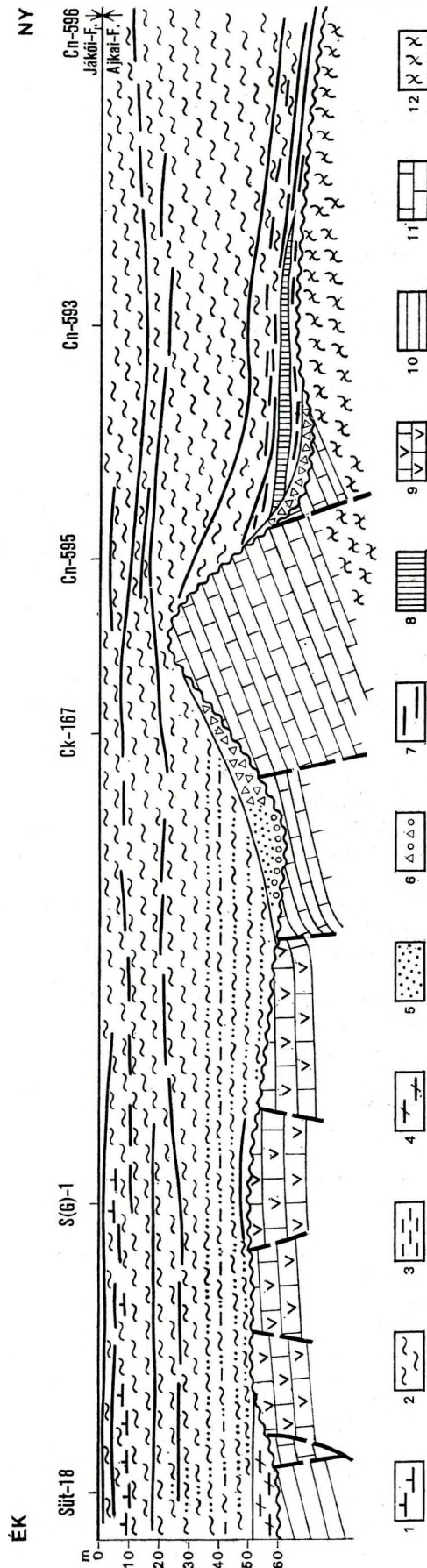
1. A formáció elterjedési területének ÉNy-i részén nagyobb formációvastagság, továbbá a kőszénrétegek nagyobb száma és vastagsága jellemző. A formáció egy alsó-, édesvízi limnobrackba átmenő, és egy felső-, már a tengeri felé közelítő csökkentsósvízi fáciesek uralkodásával jellemezhető szakaszra osztható. A területegységen belül a formáció összvastagsága ÉNy felé kb. 2 km távolságig folyamatosan nő (40–120 m-ig), majd ezután ismét jelentősen csökken (I. szelvény).

Azt a kérdést is vizsgáltuk, hogy az édesvízi vagy a tengeri (csökkentsósvízi) fáciescsoport, esetleg mindkettő együttes vastagságváltozása hozza-e létre az ÉNy-i területen belüli vastagságkonfigurációt. Ezért lehetőleg minél több feltárásban észlelhető, és a sőtartalom-változásra utaló jeleket kerestünk. Erre legmegfelelőbbnek a *zöldalgás*–*ostracodás* (Foraminifera mentes) és a *foraminiferás* (vidalinás–nummofallotias) fosszília-együttesek közötti határ látszott: tehát a Foraminiferák első fellépésének szintje.

Ez a határ két részre osztja a rétegorokat és bár nem állítható, hogy pontosan elválasztja az édesvízi, ill. limnobrack és a marinbrack milióben képződött kőzetfajtákat, mégis feltehető, hogy nagyjából izohalin szintet jelöl ki. Ha e felosztás szerint értékeljük az ÉNy-i terület feltárásait (34. ábra), azt tapasztaljuk, hogy:

- a terület belső részein a felső, marinbrack szakasz vastagságváltozása csekély, tehát a jelentős vastagságkülönbségek nagyrésze az alsó (édesvízi, ill. limnobrack) szakasz vastagságkülönbségeiből adódik (Sp-1., 2., Süt-22. sz. fúrás) és
- dél felé a marinbrack rétegek vastagsága csökken (10–20 m-re), az édesvízieké alig változik, majd hirtelen (100–200 m-en belül) az édesvízi szakasz teljesen kiékelődik (I. szelvény). A kiékelődés vonala nagyjából a DK-i terület határát követi; a vastagságvonalakkal párhuzamosan a 20 m-es vastagságvonal mentén húzódik. ÉNy-on az egység nagyobb vastagsága a kőszéntartalmú rétegcsoportok (és ciklusok) nagyobb számával (6–9) jár együtt. A legnagyobb vastagságú kőszénrétegek a maximális formációvastagság zónájában (Sp-2. sz. fúrás) a rétegsor bázisán, DK felé pedig a formáció középső harmadában található. A legjobb minőségű kőszén (10 465 kg/Joule) a formáció felső marinbrack szakaszán található.

2. A DK-i, kis formációvastagságú területen csak marinbrack kifejlődés található; még a legvastagabb rétegsort feltáró Süt-15. sz. fúrásban is. A területen belül nincs egyértelmű vastagságváltozási tendencia. A kőszéntartalmú rétegcsoportok száma redukált (max. 3.), a kőszén rétegek vastagsága csekély, minőségük igen gyenge.



41. ábra. Az Ajkai Formáció kifejlődési jellegeinek változása. Sümeg és Csabrendek között ÉK – DNY-i szelvény mentén (IV. szelvény)  
 1. Mészmárga, 2. márga, 3. agyag, 4. tarka agyag, 5. homok, 6. kavics, törmelék, 7. kőszén, 8. bauxit, 9. Tatal Formáció, 10. Sümegi F., 11. Dachsteini F., 12. Kösseni F.

A DK-i terület külső (DK-i) határvonala, azaz a formáció elterjedési határa, közel párhuzamos a vastagságvonalakkal (34. ábra) is. Az elterjedési határtól DNy-ra a Csingervölgyi Márga közvetlenül a szenonnál idősebb képződmények felszínére települ. Az általános tendenciától némileg eltérő a Köves-dombon megfigyelhető helyzet (I. szelvény). A domb ÉNy-i részén ugyanis hiányzik az Ajkai Formáció, körülötte viszont (legalábbis ÉNy- és DK-i, és valószínűleg ÉK-i irányban is) megtalálható.

### Bio- és kronosztratigráfia

Az Ajkai Formáció Sümeg környéki feltárásainak — különböző fossziliacsoportokon alapuló — biosztratigráfiájával az utóbbi évtizedekben több szerző is foglalkozott.

GÓCZÁN F. az Sp-1. sz. és Sp-2. sz. fúrások alapszelvény részletességű palinológiai feldolgozása során alulról felfelé haladva a következő dominancia zónákat állapította meg az Ajkai Formáción belül:

- A — *Oculopollis*—*Complexipollis* zóna
- B — *Trilobosporites* zóna
- C — *Tetracolporopollenites* (*Brecoplites*)—*Oculopollis zaklinskae* zóna
- D — *Hungaropollis krutzschii* zóna

Az A-zóna csak az Sp-1. sz. fúrás legalján volt elkülöníthető, a D-zóna pedig a Csingervölgyi Tagozatba is átnyúlik.

A helyi típusszelvény (Süt-22. sz. fúrás) palinológiai vizsgálatát GÓCZÁN F. végezte 1974-ben. Eszerint a formáció legalsó 30 métere (133 m-ig) a C-zónába sorolható az *Oculopollis* fajok dominanciája és a *Brecoplites globus*-os zónajelző faj jelenléte alapján. E szakasz alsó részén az *Appendicisporites tricuspis* WEGL. et KRIEG faj példányai gyakoriak. A formáció felső szakasza (96 m-ig) a D-zónába tehető, a *Hungaropollis* genus dominanciája alapján. Az *Oculopollis* fajok csak szubdominanciák és a *Krutzschipollis*-félék pedig a harmadik helyre szorúlnak gyakoriságuk szerint.

Feltűnő, hogy a szelvényben az Sp-1. sz. fúrásból ismert A-zóna és az Sp-1., és Sp-2. sz. fúrásból ismert B-zóna hiányzik. Ennek oka valószínűleg az, hogy a fúrás helyén a szenon ciklus kezdetén csekély mértékben kiemelt terület volt és csak valamivel később kezdődött itt az üledéklerakódás. Hasonló okokkal magyarázható az is, hogy a köves-dombi S-7. sz. fúrás vékony kőszénrétege a D-zóna pollenképét mutatja (GÓCZÁN F. 1973).

Figyelemre méltó jelenség az is, hogy a Süt-22. sz. fúrásban a pollenflóra erőteljes megváltozása (zónahatárok) egybeesik a fáciesek megváltozásával. A C-zóna vége egyben az édesvízi szakasz vége is; a D-zóna teteje pedig nagyjából az Ajkai Formáció tetejével esik egybe. Ennek oka valószínűleg a pollendominancia és a képződési környezet szerves kapcsolatában kereshető.

Az édesvízi—csökkentsősvízi fáciesekben a biozónák távkorrelációja igen nehéz, ami természetesen problémát okoz a pontosabb kronosztratigráfiai besorolásnál. A legmegfelelőbbnek éppen ezért a szenonban különleges mértékben felgyorsult evolúciójú növények, széllel nagy területekre eljutó spóra—pollen maradványainak értékelése látszik, jóllehet a fentiek alapján itt is fennáll annak a lehetősége, hogy a zónák egyes esetekben fácieshatárokhöz kötődnek. A spóra—pollen zónák regionális korrelációját GÓCZÁN F. a bakony—zalai kifejlődésű terület szelvényezésére elvégezte, és tapasztalata szerint a különböző fáciesek palinológiai zonációja jól korrelálható.

A palinológia művelői között általánosan elterjedt beosztást figyelembe véve, a formáció képződményeit GÓCZÁN F. (1964) a szantoni emeletbe (A- és B-zóna) és a kampani emelet alsó részébe (C- és D-zóna) sorolta be.

SIDÓ M. (1969) Sp-1. és Sp-2. sz. fúrásokon alapuló *Foraminifera* zonációja ugyancsak dominancián alapuló zónákat (illetve biofácieseket) állapított meg: cornuspirás, rotaliás I., nummofallotias, epistominás, miliolidaes, vidalinás, rotaliás II., nonionellás. Ezek a zónák nem különíthetők el következetesen a Sümeg környéki fúrások kőszenes rétegeiben. Tapasztalataink szerint egyes *Foraminifera* fajok egyedeinek gyakorisága elsősorban a fáciesjellegtől függ, és így a kőzettani jellegekkel együtt gyakran ciklikusan változik.

Mivel a formáció *Foraminifera* faunája a környezeti változásra igen érzékeny, és nem elegendően szűk fajöltőjű alakokból áll, nem alkalmas pontosabb távkorrelációra és nem jelent megfelelő eszközt az emelethatárok kijelölésére. A legjellemzőbb fajok [*Nummofallotia cretacea* SCHLUMBERGER, *Vidalina hispanica* (SCHLB.) stb.] is viszonylag tág fajöltőjűek és a szenon egészében előfordulnak megfelelő környezeti viszonyok esetén (SIDÓ M. 1969).

A *Molluscák* között kevés jelentős horizontális elterjedéssel bíró alak található, így általában a távkorreláció szempontjából kevéssé vehető figyelembe. A formáció felső, csökkentsősvízi fáciesű rétegeiben megjelenő néhány faj azonban, például a *Turritella repelini decipiens* CZAB., *Astarte similis* MÜNSTER, *Limopsis calvus* ZITTEL, *Pecten laevis* NILSSON, a tágabb környezet (Jugoszlávia, Ausztria, Románia) hasonló kifejlődésű képződményeiben is megtalálható. Ezen faunaelemekkel foglalkozó



kutatók körében kialakult kronosztratigráfiai gyakorlat szerint a felsorolt fossziliák a kampani emeletet jelölik (CZABALAY L. 1964e).

Az őskörnyezet — fejlődéstörténeti kép kialakításához szükséges rövidtávú (helyi) időkorrelációban fontos szerepet kaphatnak bizonyos kőzettani jellegek és a környezetváltozásra érzékeny egykori szervezetek fossziliái is (Foraminiferák, Molluscák).

A környezetérzékeny fossziliákra és üledékekre alapozott időazonosítás feltétele a lerakódási térszín morfológiai kiegyenlítetttsége. A vizsgált terület egészére vonatkozóan ez a helyzet nem áll fenn. Számolni kell a fáciesek időbeli eltolódásával, tehát azzal, hogy transzgresszió esetén a mélyebb topográfiai helyzetben levő részeken (melyek általános esetben a tengeri üledékgyűjtő irányába esnek) rendszeresen valamivel korábban teremődnek meg bizonyos jellegű üledékek képződési feltételei, és bizonyos ősmaradványok elterjedésének lehetősége, mint a relatíve magasabb helyzetű térszínen. Egy-egy morfológiai részegységen belül azonban mind a kőzettani (litosztratigráfiai), mind a fáciesérzékeny fossziliákra alapozott időkorreláció megvalósítható.

A bio- és litosztratigráfiai elemzés alapján az Ajkai Formáció képződése Sümeg környékén a szantonni — alsó-kampani tartamára tehető, mégpedig úgy, hogy az ÉNy-i terület édesvízi üledékeinek képződése már a szantoniban megindult, míg a DK-i egység marinbrack rétegei valószínűleg csak a kampaniban jöttek létre.

### *Képződési környezet*

Az Ajkai Formáció képződése a tengerelőnyomulással közvetett vagy közvetlen kapcsolatban kialakuló, és a környezeti feltételek egy részének viszonylagos állandósulása miatt hosszabb ideig fennálló, kezdetben tavi, később tengerperemi lépővözhöz kapcsolódik.

A formáció képződése alatt viszonylag állandó tényezőnek tekinthető a domborzat általános jellege, a beszállított üledékanyag mennyisége és minősége, valamint a klíma.

A domborzat, a bemutatott szelvények alapján, DK-i irányban enyhén emelkedő jellegű volt. A beszállított üledékanyag jellege alapján a tágabb környezetben is enyhe morfológiájú kiterjedt dolomitkarszt feltételezhető.

Az üledékgyűjtőbe jutó homok-, kőzetliszt- és agyag-szemcsenagyságú lepusztulási termék felhalmozódása a formáció egészét tekintve a sülyedéssel lépést tartott, ugyanakkor feltételezhető, hogy időnként a feltöltődés üteme elmaradt a sülyedésétől, és így jöttek létre az üledékképződési ciklusok.

A behordott anyag jelentős része a közvetlen környezetből származó dolomitliszt, amely areális leöblítéssel juthatott az üledékgyűjtőbe. A homokméretű kvarc és földpát szemcsék, továbbá a különböző típusú agyagásványok egy része, valószínűleg idősebb kréta képződményekből halmozódott át (erre utal az áthalmazott *Radiolaria*, *Spongia* maradványok előfordulása a rétegsor alsó szakaszán), más része viszont viszonylag távoli magmás — metamorf háttérről szállíthatott be.

A klimatikus feltételekről a palinológiai vizsgálatok alapján rekonstruálható flóraspektrum ad képet. GÓCZÁN F. (1961, 1973) klímaelemzése szerint: a kőszéntelepek keletkezésének idején a régió az egy-csapadékmaximális trópusi — szubtrópusi éghajlati övezetbe tartozott.

A nagymértékben változó paraméterek közül a sótartalom és a vízmélység változását emelhetjük ki.

A sótartalom változásában határozott egyirányú tendencia mutatkozik, az édesvíztől a tengeribe való átmenettel. A formáció ÉNy-i kifejlődési területén a formáció alsó szakaszán édesvízi — tavi környezetet jeleznek a tömegesen található szárazföldi és édesvízi Gastropodák, Bivalviák (*Helix*, *Strophostoma cretacea*, *Megalomastoma supracretacea*, *Pyrgulifera glabra*, *Melania*, *Pachyostoma*, *Goniobasis*, *Corbicula*, *Bulimus*, *Cyprina* stb.), a szintén tömegesen fellépő *Munieria* típusú (*Munieria grambasti* BISTR.) zöldalgák, *Chara* maradványok, valamint a kimondottan tengeri típusú fossziliák: *Foraminiferák*, *Bryozoák*, *korallok*, *Echinodermaták* teljes hiánya.

A formáció felső szakaszán a sótartalom növekedését jelző fossziliák belépése a Süt.-22. sz. fúrás diagramján (33. ábra) jól nyomon követhető. A folyamatos sótartalom-növekedés az egyre hangsúlyosabban érvényre jutó tengeri kapcsolatot jelzi, a tengermenti édesvízi tavi — lápi rendszer tengerparti, sósvízű láppá való alakulását mutatja.

A vízmélység a mocsári rendszeren belül kismértékben változott ugyan, de ez a csekély változás az üledékképződés lényeges különbségeihez vezetett. A vízmélység periodikus változása miatti fáciesmigráció során létrejött, jól megfigyelhető ciklusos jelleg módot ad arra, hogy a faciesszabály alapján az egymás melletti fáciesek jellegeire is következtetéseket vonjunk le.

A Süt.-22. sz. fúrásban részletesen vizsgált ciklusok felépítése, a ciklustagok egymásutánisága alapján arra következtethetünk, hogy az egykori tengermenti térszínen a következő jellegzetes üledékeket szolgáltató környezetek alakultak ki:

1. Tó-, ill. tengerparti szegélyláp (A ciklustag). A parti — mocsári környezetet — a pollenkép alapján — gazdag mangrove vegetáció jellemezte (GÓCZÁN F. 1961). A kőzetben megfigyelhető nő-

vényevő Gastropodák részben helyben élhettek, de megtartásuk azt valószínűsíti, hogy a legtöbb ház a szervezet elpusztulása után sodródott lerakódási helyére. Állandó vízzel való borítottság, de csupán néhány dm-es vízmélység feltételezhető. A nagytömegű szerves anyag bomlása erősen reduktív, savas vízkémiai viszonyokat eredményezett.

Az Sp-2. sz. fúrás anyagán végzett szénkőzettani vizsgálatok alapján 1961-ben ELEK I. sekély és mélylápi fácieseket és egy ezek közti átmeneti „áramlási zónát” állapított meg. A fácieselemzés szerint az Sp-2. sz. fúrás kőszénrétegei uralkodóan az áramlásos átmeneti övben ülepedtek le.

2. *A tó, ill. lagúna valamivel mélyebb (általában belsőbb) részei (B ciklustag).* Homokos – iszapos üledék képezte az aljzatot. A sűrű lánpnövényzet a vízmélység miatt már nem tudott megtelepedni; mészalgák és valószínűleg magasabbrendű vízi növények szolgáltatthatták a gazdag Ostracoda és Gastropoda fauna számára az oxigént és a tápanyagot. Az összemossott fosszília-törmelék tartalmazó lumasellarétegek időszakos hullámverési zónába kerülést jeleznek. Ennél valamivel gvengébb vízmozgásra utalnak az erre a fáciesre különösen jellemző homok és bioklaszt lensék, amelyek gyakran bioturbáltak, féregjáratosak. A vízmélység 1 m körülnek becsülhető.

3. *A tó, ill. lagúna legmélyebb (legbelsőbb) része (C ciklustag).* Mésziszapos, világos színű üledék a jellemző, az édesvízi szakaszban gazdag zöldalga (Munieria) flórával. A vízmélység néhány méter lehetett. A vízszint periodikus változása és a sőtartalom alakulása között is kapcsolat mutatható ki. A Süt-22. sz. fúrásnak a sőtartalom változását mutató diagramja szerint egy magas vízszintű periódusban jelentek meg először a tengeri szervezetek (csökkentsősvízi fauna), vagyis ekkor jött létre a kapcsolat az előrenyomuló tengerrel. Az ezt követő feltöltődési periódusban, ismét kiédesedett feltételezhető, majd a következő ciklusok tanúsága szerint ez a folyamat többször megismétlődött.

### Jákói Marga Formáció

#### *Elterjedés, település, tagolás*

A Jákói Marga Formáció Sümeg környékén kevés kivétellel (egy peremi sáv, valamint a kövesdombi apti crinoideás mészkő kibúvás környezete) általános elterjedésű. Felszíni kibúvása azonban csak két helyen, a Kövesdomb déli oldalán levő kút (Hárs-kút) környékén és a Gerinci-kőfejtőben ismert. A formáción belül három tagozatrangú egység különül el, amelyek közül kettő lényegében azonos elterjedésű, a harmadik elkülönülve a peremi sávban fejlődött ki (42. ábra).

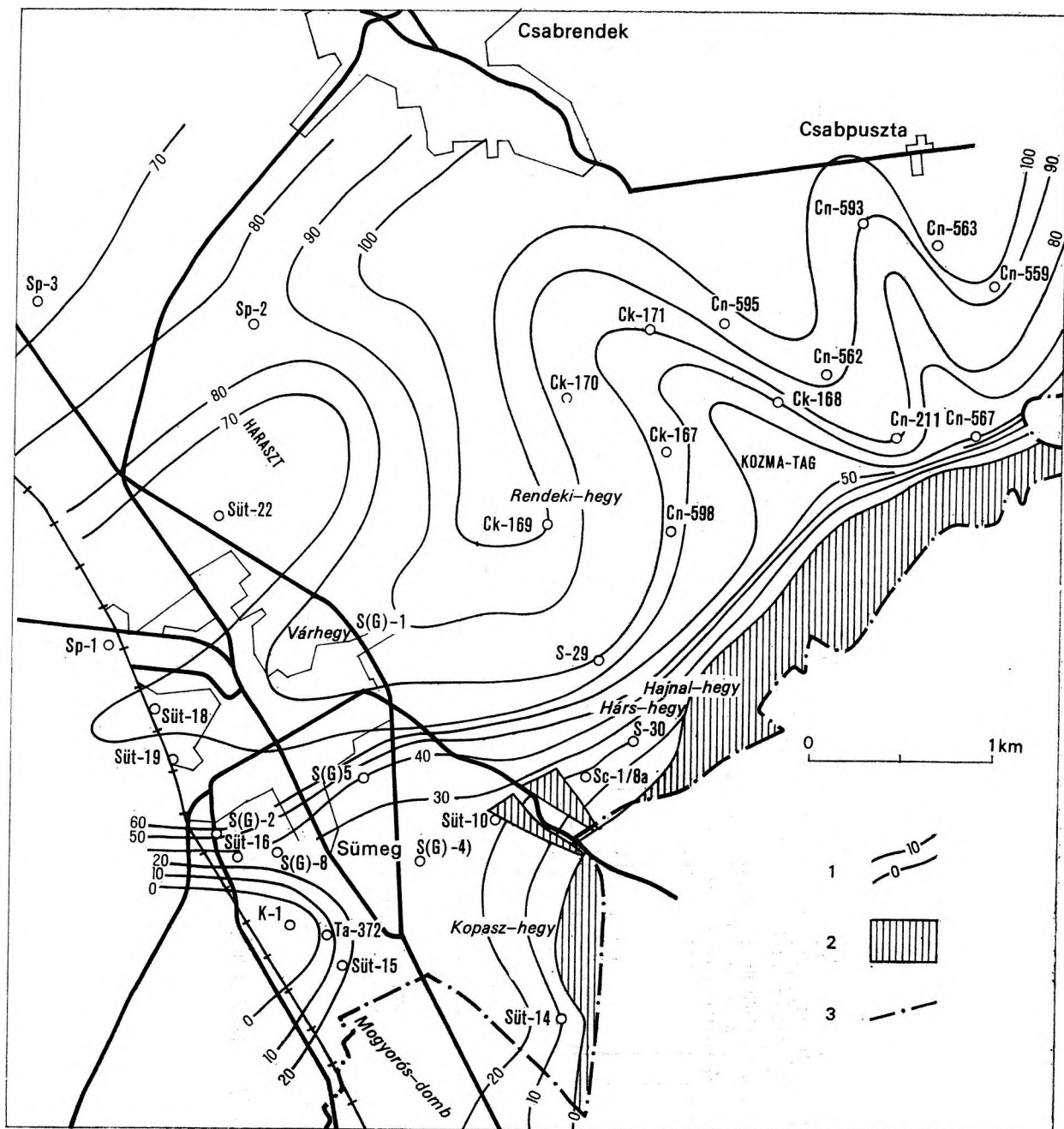
Az egyes tagozatok kőzettani kifejlődése általában egységes, nagyobb változékonyságot csupán az alsó, Csingervölgyi Marga Tagozatban tapasztalunk, amelyet északnyugaton mészmarga képvisel, dél–délkeleti irányban fokozódó pellittartalommal, dél felé pedig homokos kőzetfajták építenek fel. Az alsó tagozat tömegesen tartalmaz Molluscákat (elsősorban *Bivalviákat*), valamint magános korallokat.

A felső tagozatban egységesen aleurolitot, aleurolitos márgát, alárendelten agyagmárgát találunk. Makrofossziliák csak szórványosan találhatók. A típusfeltárást választott Süt-22. sz. mélyfúrás medencebelseji kifejlődésű két tagozatát reprezentálja.

A peremi sávban kifejlődött tagozat átmenetet képvisel az Ugodi Formáció felé. Nagyobb karbonáttartalmú kőzettípusokból: kőzetlisztes márgából, mészkőgumós márgából, homokos, agyagos mészkőből épül fel. Az átmeneti tagozat típusfeltárást a Gerinci-kőfejtő rétegsora szolgál; felső részét a kőfejtőfal, alsó részét a bányaudvaron mélyült Sc-1/8. sz. fúrás tárta fel.

A formációba tartozó kőzetfajták litosztratigráfiai tagolásának problémája elsősorban a terület mélyfúrásokkal való feltárása során került előtérbe. A formáció alsó tagozatának tekintett egységet korábban vagy önállóan „korallós–molluscás agyagmarga csoport” néven (esetleg alsó részén még a „limás márgát” is elkülönítve), a fedőjében települő „gryphaeás márgától” elkülönítve, vagy azzal együtt „korallós, molluscás, gryphaeás, rákollós agyagmarga csoport”, ill. „alsó agyagmarga” néven tárgyalták. A két egység elkülönítése elsősorban az őslénytani vizsgálatok gyakorlata volt. A felső tagozat felső részét pedig gyakran „féregnyomos mészmarga”-ként említették.

A Jákói Marga fekvőjét uralkodóan az Ajkai Formáció alkotja; a peremeken azonban ezen túlterjedve a teresztrikus képződményekre, ill. a szenon előtti aljzatra települ. A formáció vastagsága 0–110 m között változik, vastagságvonalai közel párhuzamosan futnak az Ajkai Formációéval (42. ábra). Jelentősebb eltérés csupán a terület északnyugati részén található. A peremi, karbonátosabb kifejlődésű tagozat a 0–30 m vastagságvonalakkal közrefogott területsávban található. A formáció fedője, elterjedési területének északi, nagyobbik részén a Polányi Formáció, délen az Ugodi Mészkő, amellyel laterális, összefogozódó kapcsolata is van.



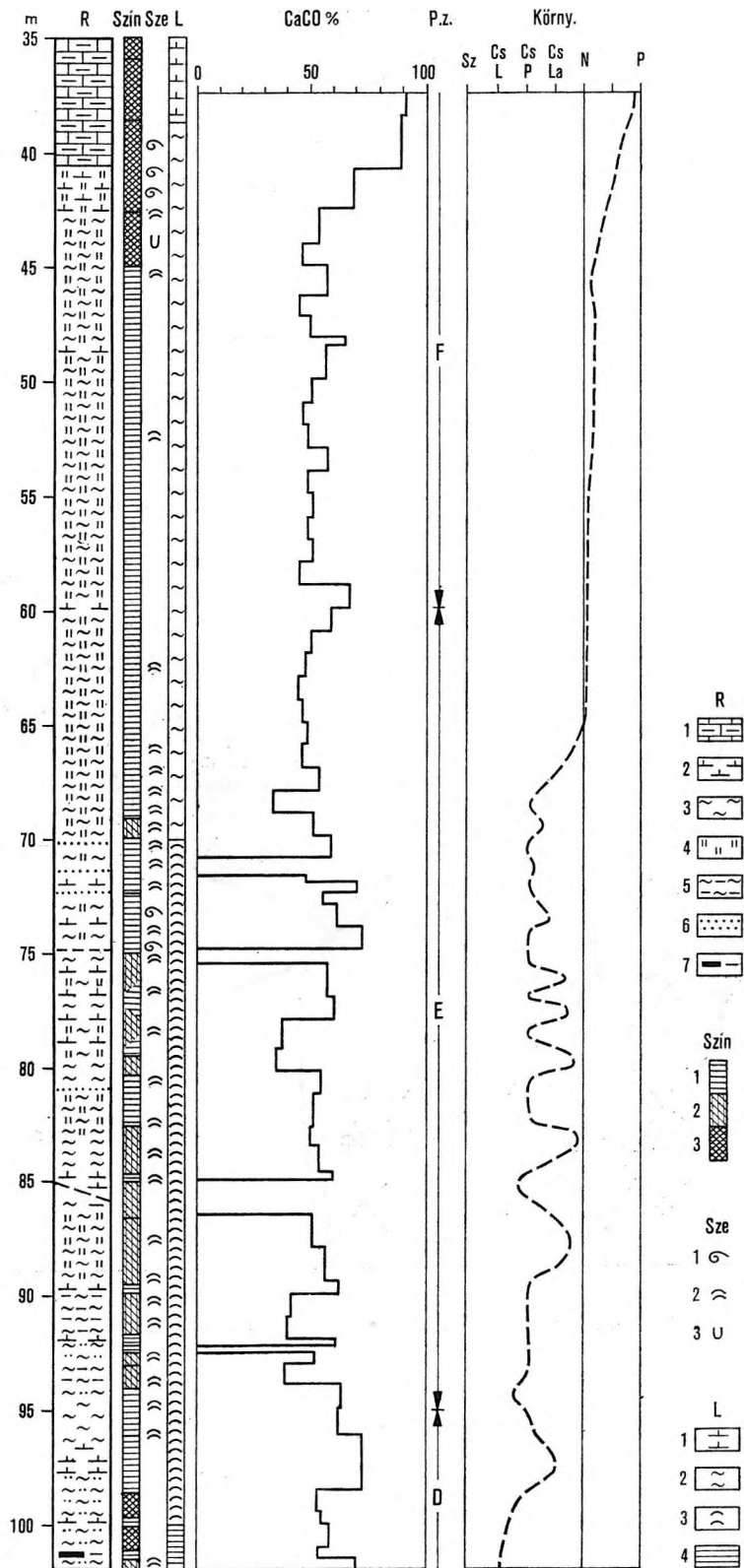
42. ábra. A Jákói Márga Formáció elterjedése és vastagsága

1. A Jákói Márga Formáció vastagságvonalai, 2. a szenon elterjedési területén belül a Jákói Márga F. hiányzik, 3. a szenon képződmények elterjedési határa

*Helyi típuszelvény: Süt-22. sz. fúrás*

A formáció helyi típuszelvényeként a Süt-22. sz. mélyfúrás 38,5–101,0 m közötti szakaszát jelöltük ki. A formáció közettani jellegeit és vizsgálati adatait a 43. ábrán mutatjuk be. A típusréteg-sorban a két tagozat közettanilag élesen elkülönül. A 31 m vastagságú alsó tagozat nagy változékonyságú és alsó felében az Ajkai Formációhoz hasonlóan ciklusos felépítésű, és még mindig viszonylag magas (10%-ot elérő) dolomittartalmú. A tagozat felső részén a ciklusok már nem mutathatók ki, az egyes közettípusok sűrűn, de nem szabályosan váltakoznak. A felső tagozat (69,2–38,5 m-ig) közettanilag egységes, uralkodóan aleuritos márga kifejlődésű. A dolomittartalom néhány százalékra csökken.

A Jákói Formáció alsó határát közvetlenül az Ajkai Formáció legfelső rétegének tekintett, kőszén-sinórokat tartalmazó homokos márga fölött húztuk meg, amely tulajdonképpen a Csinger-



43. ábra. A Sümeg Süt-22. sz. fúrás Jákói Márgát harántolt szakaszának rétegsora, kőzettani és palinológiai vizsgálatának eredményei és a képződési környezet értelmezése

**Rétegoszlop (R):** 1. agyagos mészkő, 2. mészmárga, 3. márga, 4. aleurit, 5. agyagmárga, 6. homok, 7. kőszenes agyag. — **Szin:** 1. világosszürke, 2. sötétszürke, 3. barnászürke. — **Szerkezet (Sze.):** 1. Exogyra—Pycnodonta lumasella, 2. egyéb Mollusca lumasella, 3. félregjártnyom. — **Litosztratigráfiai egység (L):** 1. Polányi Márga Formáció alsó tagozat, 2. Jákói Márga F. felső tagozat, 3. Jákói Márga F. alsó tagozat, 4. Ajkai Kőszén F. — **P.z. palinológiai zónák.** — **Képződési környezet (Körny.):** Sz szárazföldi, CsL csökkentsősvízi—lápi, CsP csökkentsősvízi—part-szegélyi, CsLa csökkentsősvízi—lagúna, N normál sótartalmú—neritikus, P pelagikus medence

völgyi Tagozat egyetlen szabályos és teljes ciklusának kezdő (A) tagja. A 7,1 m vastagságú ciklus az Ajkai Formáció tárgyalása során bemutatott  $A-B-C-B'-A$  felépítést mutatja. Felette még egy fél ciklus nyomozható. Természetesen az A tagban kőszéntartalmú rétegeket már nem találunk, helyén sötétszürke agyagmárga kőzettípus jelenik meg. A ciklusos rész feletti 10 m vastag réteg-csoport átmenetet jelent a felső tagozat felé.

A ciklus 2,5 m vastagságú B tagját szürke, barnásszürke színű, erősen homokos, homoklencsés márga képviseli. Faunatartalma általában gyér, csupán elvétve, a homoklencsékhez kapcsolódva található nagy mennyiségű, apró *Mollusca* héjtörmelék. A meghatározható faunaelemek többsége eurihalin, illetve marinbrack alak (*Nucula concinna* SOW., *Pecten laevis* NILSSON, ill. *Cardita arani-gera* GÜMBEL).

A C tagot szürke dolomitos mészmárga képviseli, amely igen nagy mennyiségű fossziliatörmelék tartalmaz: kevés, normál sőtartalmat jelző Bivalviából és Gastropodából (*Cantharus* sp., *Fusus tritonium* ZERKELI, *Arca* sp., *Pectunculus* sp.), valamint eurihalin alakokból (sok *Ostrea* sp., közepes mennyiségű *Haustrator* sp., *Turritella* sp., *Pecten laevis* NILSSON, *Cyrena* sp.). Itt jelennek meg az első magános korallok.

A ciklus B' tagját szürke márga, homokos márga képviseli (vastagsága 2,1 m). Nagy mennyiségű aprótermetű kagylót tartalmaz. Az alsó részén tengeri fajok is gyakoriak (*Corbula angustata* SOW., *Crassatella* sp., *Arca inaequidentata* ZITTEL, *Astarte similis* MÜNSTER), felfelé a sőtartalom változását elviselő, ill. csökkentősvízi együttes következik (*Cardium otto* GEINITZ). A Molluscák vázán a *Cliona vestifica* VOLTZ. marószivacs nyomait figyelte meg CZABALAY L.

A következő ciklus A tagja (0,90 m) sötétszürke agyagmárga kifejlődésű. Faunatartalma szórva-nyosan edesvízi (*Cyprina* sp.), uralkodóan marinbrack (*Cardium otto* GEINITZ, *Cyrena solitaria* ZITTEL), illetve eurihalin (*Limopsis calvus* ZITTEL, *Pecten laevis* NILSSON, *Nucula concinna* SOW.) alakokból áll.

A B tagot homokos, aleuritos márga, agyagmárga képviseli. A fauna eurihalin (*Nucula concinna* SOW., *Limopsis calvus* ZITTEL) és normál sőtartalmat jelző (*Corbula angustata* SOW.) alakokból tevődik össze; felfelé fokozatosan az utóbbiak jutnak túlsúlyra. Az alsó szakaszon a *Cliona vestifica* VOLTZ. marószivacs nyomai még gyakoriak. Felső részén mind gyakoribbá válnak a magános korallok.

A legutolsó elkülöníthető ciklustag (C) szürke dolomitos mészmárga. Faunatartalma csaknem kizárólag normál sőtartalmú alakokból áll (*Tellina stoliczkai* ZITTEL). A fossziliák gyakran lencsékben dúsulnak.

Az alsó tagozat felső, ciklusokra nem tagolódó részén (84,7–69,2 m-ig) kőzettani jelek alapján három rétegszakasz különíthető el. Az alsó harmadban sötétszürke, ritkán homoklencsés, kevés fossziliát tartalmazó agyagmárga települ. E fölött 7 m vastagságban igen nagy változékonyságú, vékony mészmárga és agyagmárga közbetelepülésekkel sűrűn tagolt homokos, márgás aleurolit, aleuritos márga egység következik. A felső néhány méter egyveretűbb, aleuritos márga, agyagmárga kifejlődésű.

A tagozat e felső része közepes, vagy kis mennyiségben tartalmaz fossziliát; makrofauna-együttese uralkodóan normál sőtartalmat jelző, alárendelten eurihalin Molluscákból áll (*Astarte similis* MÜNSTER, *Tellina stoliczkai* ZITTEL, illetve *Dosinia cretacea* ZITTEL).

Az alsó tagozat makrofauna vizsgálata során CZABALAY L. két jellemző fosszília együttest tartalmazó szakaszt különített el: az alsó ciklus B és C tagjára a gastropodás—pectenes és cardiumos, a következő ciklus B és C tagjára az astartes—nuculás—corbulás együttes jellemző.

A mikrofauna vizsgálatok szerint (az iszapolt anyag vizsgálatát SIDÓ M. végezte el) a tagozat alsó szakaszát a miliolideás—cornuspirás—vidalinás együttes, felső részét a *Goupillaudina lecointrei* MARIE, a *Gavelinellák*, majd a *Nonionellák* és a plankton alakok megjelenése jellemzi.

A palinológiai vizsgálat alapján (GÓCZÁN F.) a tagozatban a *Hungaropolis oculus* GÓCZÁN, *H. auritus* GÓCZÁN, *H. longianulus* GÓCZÁN, illetve a *Krutzschipollis spatiosus* GÓCZÁN, *K. crassus* GÓCZÁN, *Sümeqipollis triangularis* GÓCZÁN alakok dominanciája mutatkozik.

A Jákói Márga felső tagozata (vastagsága 31 m) folyamatosan fejlődik ki az alatta levőből, a szemcsenagyság finomodásával, a fossziliák mennyiségének jelentős csökkenésével és az alakok megváltozásával. A tagozat kőzettanilag egyveretű. Uralkodó kőzetfajta az aleuritos márga, márgás aleurit, amelyet ritkán vékony márga betelepülések tagolnak. (A  $\text{CaCO}_3$ -tartalom kis ingadozásokkal 50% körüli.) Makrofossziliákban általában szegény. Halpikkelyek, Echinoidea töredékek, szenesedett növényi maradványok szórva-nyosan, de a tagozatban végig megfigyelhetők.

A Molluscák közül a vékonyvázú, jó megtartású Bivalviák jellemzők. A jellegzetes fajok: *Crassatella macrodonta* var. *sulcifera* ZITTEL, *Tellina stoliczkai* ZITTEL, *Pholadomya granulosa* ZITTEL eurihalinok. Viszonylag gyakran találhatóak Scaphopodák. A tagozat felső határánál az Exogyrák jelentősen feldúsulnak.

A Foraminifera együttest gazdag plankton és jellegzetes bentosz fajok alkotják: *Vaginulina cretacea* PLUMBER, *V. taylorana* CUSHMAN, *V. sp.*, *Gavelinella* sp., *Goupillaudina* sp., *Hedbergella cretacea* (D'ORB.), *Globotruncana marginata* (REUSS).

A sporomorpha asszociáció jellegzetes és mennyiségileg is jelentős fajai: *Hungaropollis krutzschi* GÓCZÁN, *H. brevis* GÓCZÁN, *H. oculus* GÓCZÁN, *Krutzschipollis crassus* GÓCZÁN, *K. longanulus* GÓCZÁN, *K. spatiosus* GÓCZÁN, *Longanulipollis bajtai* GÓCZÁN, *L. longianulus* GÓCZÁN, *L. lenneri* GÓCZÁN.

A formációban — hasonlóan az Ajkai Formációhoz — a karbonáttartalom jelentős része dolomitásványhoz kapcsolódik (SZEMETHY A. röntgenvizsgálatai szerint). A dolomit mennyisége az alsó tagozatban felfelé haladva fokozatosan csökken. A tagozathatár fölött rövid szakaszon a két ásvány azonos mennyiségben lép föl, majd a kalcit jelentős túlsúlya mutatkozik. Ugyancsak a tagozathatár környékén néhány százalék ankerit is kimutatható. Egyes mintákban a karbonáttartalom jelentős része aragonit-hoz kapcsolódik.

Az agyagásványokat kaolinit, illit és montmorillonit képviseli; mennyiségük felfelé fokozatosan, illetve a felső tagozat felső részén jelentős mértékben csökken. A montmorillonit legfelül egyáltalán nem található. Ellentétesen viselkedik az illit. A homok szemcseméretű elegyrészek kis százaléka allotigén ásvány. Uralkodó könnyűásvány a kvarc. A leggyakoribb allotigén nehézásvány az augit. Kevés epidot, szintelen gránát, magnetit, klorit, muszkovit, hornblende és hipersztén is található (LÉNKEI A. vizsgálatai alapján).

A felső tagozat, egyben a formáció felső határát a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom jelentős megnövekedése és a gumós, bioturbációs köztszerkezet megjelenése jelöli ki. A határ közelében jelentős változás történik a Foraminifera-tartalomban, kimaradnak a *Vaginulinák* és számos plankton faj jelenik meg: *Heterohelix*, *Pseudotextularia*, *Globigerinelloides*. Fellépnek a *Calcisphaerulidae* alakkörbe tartozó plankton mikrofossziliák, a *Stomiosphaera*- és a *Pithonella*-félék is.

### Földtani kifejlődés

Az Ajkai Formációhoz hasonlóan, a legnagyobb vastagságváltozás irányában szerkesztett szelvények szerint (43. ábra) tekintjük át a kifejlődési jellegek alapvető vonásait. A szelvények szerkesztésénél vonatkoztatási szintként a formáció két tagozatának határát választottuk. A felső tagozat egész területen egységes kifejlődése alapján feltételezhetjük, hogy e képződmény lerakódása idején volt a legkevésbé differenciált az üledékgyűjtő. Az I. szelvény (44. ábra) az Sp-3. sz. fúrástól kiindulva, délkeleti irányban, Sümeg nyugati oldala mellett a Köves-dombot szeli át. Az Sp-3. sz. fúrás 153,1—220,0 m között 66,9 m vastagságban tárta fel a Jákói Marga Formációba tartozó kőzeteket.

A formáció két tagozata élesen elkülönül. A típusfeltárásban jelentkező ciklusos felépítéstől eltérően itt már az alsó tagozat mélyebb szakasza is homogén kifejlődésű.

A 28,6 m vastagságú (220,0—191,4 m között) alsó tagozat sötétzürke színű márga—agyagmárga rétegekből épül fel. Alsó részén helyenként homokos, elvéve vékony homokkő közbetelepülések is találhatóak. Felső részén erősen aleuritos. A fossziliák gyakran lumasellaszerűen dúsulnak. Mennyiségük felfelé csökken. Az alsó szakaszon igen gyakoriak a magános korallok és a szenesedett növényi töredékek.

CZABALAY L. vizsgálatai szerint a Mollusca-együttesben legnagyobb egyedszámban a *Pecten laevis* NILSSON, *Astarte similis* MÜNSTER és a *Cyclas ambliqua* jelenik meg. Gyakoriak a *Nucula concinna* SOW., *Cyrena* sp., *Limopsis* sp., *Gervilleia solinoides* DEFRE., kevésbé gyakoriak a *Pecten* sp., *Cardium otto* GEINITZ, valamint a *Hauastator* sp. példányai.

A felső tagozatot (191,4—153,1 m között) uralkodóan sötétzürke színű márga, kőzetlisztes márga kőzettípus alkotja, felfelé egyre gyakoribbá váló mészmárga betelepülésekkel. Faunatartalma általában gyér, elsősorban halpikkelyeket, halfogakat, rákolló-töredékeket tartalmaz, alárendelten, szórta Mollusca héjtöredékekkel. Alsó részén még megtalálhatók az alsó tagozat jellemző alakjai. A felső tagozatban megjelenő makrofauna-elemek: *Fusus* sp., *Aporrhais* sp., *Dentalium* sp.

A szelvényvonal közelébe eső (a szelvényábrázolásnál figyelembe vett) Sp-2. sz. fúrás a Jákói Márgát 86 m vastagságban harántolta (190,4—276,4 m-ig). A fúrás a bakonyi szenon képződmények biosztratigráfiai zónabeosztásának egyik alapszelvénye.

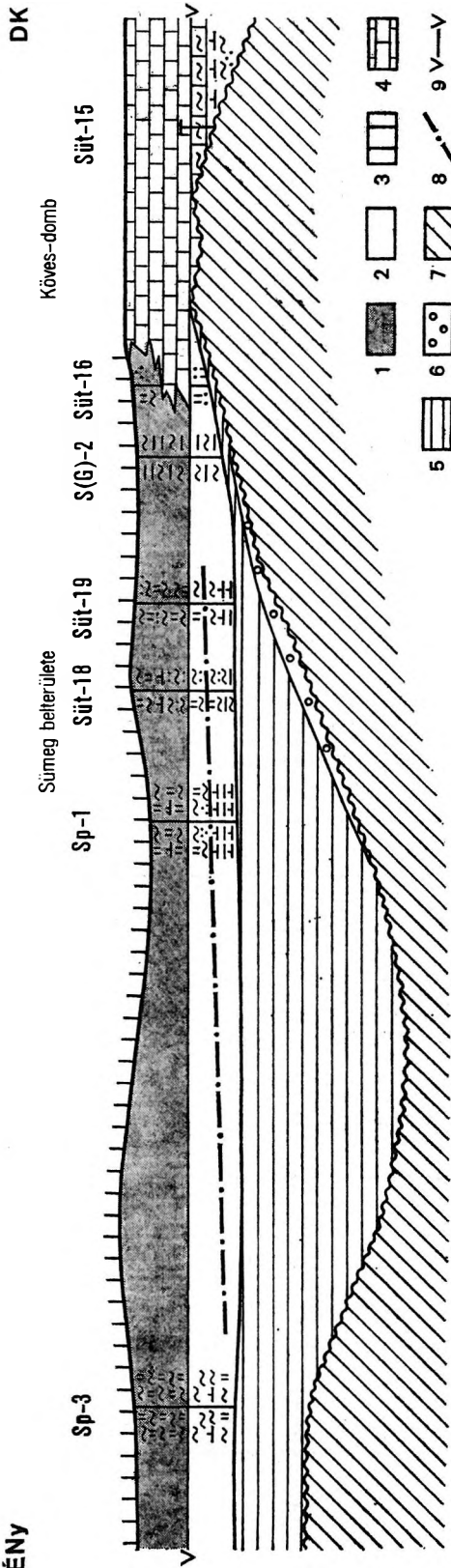
Az alsó tagozatot 34 m vastagságú, legalsó 7 m-e szabályos ciklust képez. E fölött csekély változékonyságú rétegsor következik. Néhány méter vastagságú kőzetlisztes mészmárga felett nagyobb vastagságban mészmárga és kőzetlisztes mészmárga váltakozásából álló rétegsor települ, a tagozat legfelső szakaszán kőzetlisztes márga, meszes aleurolit uralkodik.

A makrofauna vizsgálata alapján CZABALAY L. az alsó tagozat ciklikus felépítésű alsó szakaszában „gastropodás—pectenes—cardiumos—korallós” biofáciest, felső szakaszában „nuculás—corbulás—korallós” biofáciest mutatott ki.

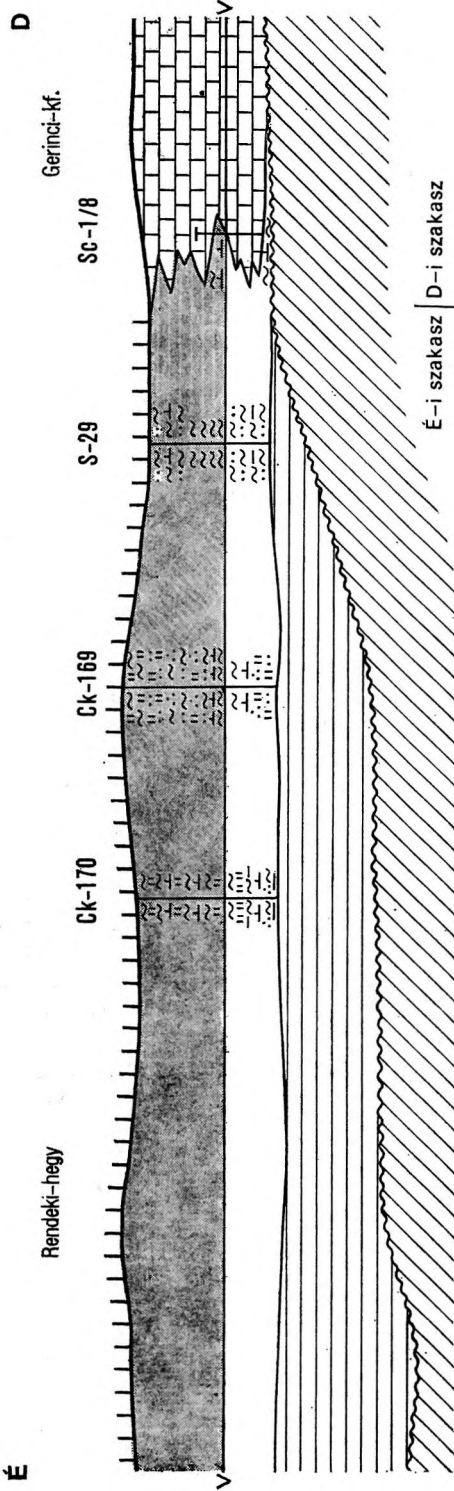
A Foraminifera-közül a *Miliolina*, *Vidalina* jellemző. A tagozat felső határán éles változás észlelhető, a *Miliolidae*k, *Vidalinák* kimaradnak, és csupán a *Nonionellák* húzódnak fel kevéssel a tagozathatár fölé.

A felső tagozatot 51,9 m vastagságban tárta fel a fúrás (242,3—190,4 m) kőzetlisztes márga, mészmárga kifejlődésben.

I.  
ÉNY



II.  
É



44. ábra. A Csingervölgyi Márga Tagozat elterjedési területén korosztól szorokoztatott harántszelvények  
 1. Felső tagozat, 2. alsó tagozat, 3. Polányi Formáció, 4. Ugodi F., 5. Ajkai F., 6. Csehányai F., 7. pre-szenon aljazat, 8. ciklusosság felső határa,  
 9. vonatkoztatási szél — alsó és felső tagozat határa

A Mollusca együttest a tagozat alsó részén még a „nuculás – corbulás – korallós”, felső részén a „clavagellás”, valamint a „dentaliumos” biofáciések képviselik.

A mikrofauna-tartalom a következőképpen alakul: az alsó határ fölött 10 m-es vastagságban kizárólag *Nonionellák*at tartalmazó (egyébként Foraminifera mentes) szakasz következik, majd megjelennek a *Vaginulinák*, az *Epistominák*, a *Globotruncanák* és a tagozat felső részén a *Gavelinellák*.

Az Sp-1. sz. fúrásban a formáció vastagsága 54,9 m (51,6–106,5 m-ig). A 32 m vastagságú alsó tagozat alsó részén sűrűn, felfelé egyre ritkábban váltakozó szürke márga, kőzetlisztes márga, ill. gumós márga, mészmárga kőzettípusokból áll. PAPAJCSIK MÁRTONNÉ makroszkópos leírása alapján a rétegsor ciklusos felépítése valószínűsíthető; három-négy ciklus feltételezhető a leírások alapján. (Ez meghaladja a Süt-22. sz. fúrásban észlelt ciklusszámot.) Az utolsó kijelölhető ciklus C tagja a formáció két tagozatának határára esik.

A makrofauna vizsgálat szerint az alsó tagozatban a normál sósvizet jelző *Astarte similis* MÜNSTER és a *Corbula angustata* SOW. faj az uralkodó. Gyakori alakok: *Ostrea* sp., *Tellina stoliczkai* ZITTEL, *Pholadomya granulosa* MÜNSTER; a Gastropodák közül a *Turritella fittoniana* MÜNSTER néhány példánya fordult elő. Közepes mennyiségben jelentkeztek a *Cyclolitesek*. Az Sp-2. sz. fúráshoz hasonlóan itt is a „gastropodás – pectenés – cardiumos – korallós” és a „nuculás – corbulás – korallós” biofáciések alsó része jelölhető ki a tagozatban.

A mikrofauna vizsgálat alapján a tagozat alsó részén miliolinás – vidalinás – nummofallotiás együttes jellemző és a tagozat egészében található *Nonionellák*.

A felső tagozat vastagsága 23 m (74,5–51,6 m-ig). Kőzetanilag rendkívül egyveretű, szürke kőzetlisztes márga, amelyet nagyritkán egy-egy mészmárgapad tagol.

A makrofauna mennyisége jelentősen lecsökken, új fajok nem jelentkeznek; az alsó tagozat alakjai élnek tovább. CZABALAY L. a tagozat teljes egészét a „nuculás – corbulás – korallós” biofáciések sorolta. A „clavagellás” és „dentaliumos” szint a feltárásban nem volt azonosítható, ezek kimaradásával közvetlenül az „exogyrás” szint következik. A mikrofauna-együttes az alsó tagozatétól jelentősen eltérő. A tagozathatár fölötti, néhány méter vastagságú, kevés Foraminiferát tartalmazó szakasz után, az alsó tagozatra jellemző alakok helyett a *Vaginulina*, *Bulimina*, *Epistomina*-félék és a *Globotruncana cretacea* jelennek meg.

A Süt-18. sz. mélyfúrás (45. ábra) 70,4 m vastagságban (7,7–78,1 m) tárta fel a Jákói Formációt, ebből az alsó tagozat vastagsága 29,6 m. A rétegsor jellegzetessége az alsó tagozatban csaknem végig nyomon követhető ciklusos felépítés.

A tagozat alsó részére szabályos ciklusok jellemzők (3 ciklus), felső részén a felépítés már nem teljesen szabályos, csupán meszeesebb és törmelkeesebb, nagyobb pelit- és aleurit-tartalmú rétegek váltakozása figyelhető meg, majd a tagozat legfelső 12 méterében ez a váltakozás is elmosódik. A legalsó ciklus alsó felében az Ajkai Formáció felső részére jellemző csökkentsósvízi fauna-együttest fokozatosan a sótartalom változását tűrő fajok váltják fel (*Pecten laevis* NILSSON, *Gervilleia solenoides* DEFR., *Corbula angustata* SOW., *Nucula concinna* SOW.).

A következő szakaszt az eurihalin fajok dominanciája jellemzi, szórványosan már tengeri alakok (*Echinidák*, *Cirripediák* és néhány *korall*) is található a tagozat szabályos ciklusokból felépülő rétegsorában. A pelitesebb és karbonátosabb kőzetfajták váltakozásával jellemzett szakaszon a faunaegyüttes már tengeri.

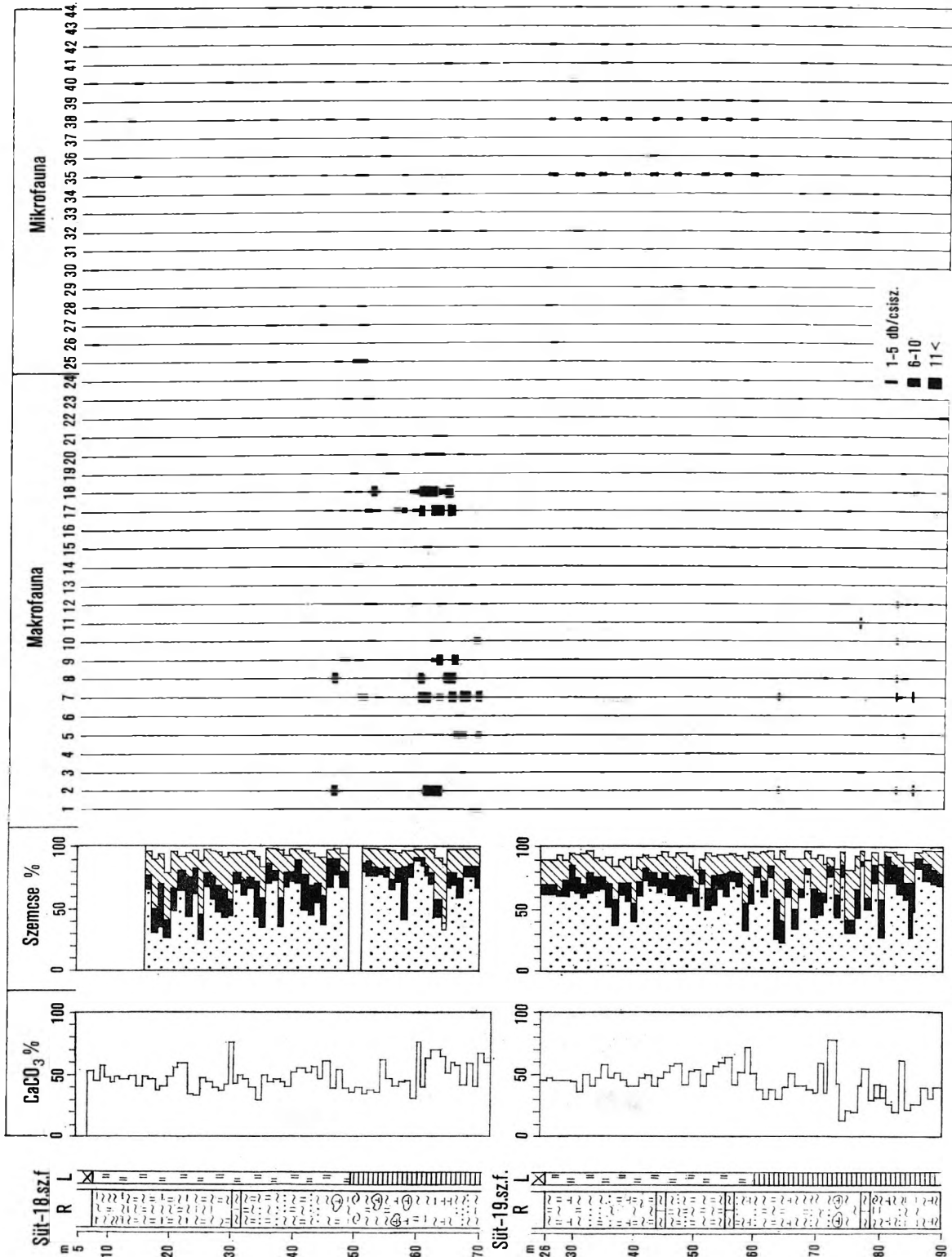
Az alsó tagozat litológiaiilag elkülönülő legfelső szakaszán a sótartalom csökkenését elviselő alakok már kimaradnak. A mikrofauna-együttes az alsó tagozat jellegzetes képét mutatja.

A felső tagozatot 40,8 m vastagságban márgás aleurit, aleuritos márga, agyagmárga, ritkán márgás mészkő képviseli. Makro- és mikrofauna-együttese megegyezik a korábban ismertetett szelvényekben talált együttesekkel.

A Süt-19. sz. fúrás (45. ábra) 64,6 m vastagságban tárta fel a formációt. 60,2–91,0 m-ig volt azonosítható a Csingervölgyi Tagozat, amelynek jellegzetessége az északabbra feltárt rétegsorokénál nagyobb ciklusszám.

A tagozat alsó 16 m-ét hat szabályos felépítésű ciklus alkotja, e fölött a tagozathatárig márga és aleuritos homokos márga váltakozik, vékony gumós mészmárga, ritkábban márgás mészkő közbetelepülésekkel, nagy mennyiségű makrofossziliával. CZABALAY L. értékelése szerint a makrofauna-tartalom alapján három szakasz különíthető el: a tagozat alsó részén (az alsó másfélciklusban) a sótartalom változását jól tűrő csökkentsósvízi-együttes (*Pirenella*, *Cardium*, *Cyrena*, *Nucula* fajok) jelentkezik. Felette rövid szakaszon, hasonlóan a Süt-18. sz. fúráshoz, tengeri (*Gervilleia solenoides* DEFR., *Corbula* sp.), illetve eurihalin (*Pecten laevis* NILSSON, *Nucula* sp.) fajok dominálnak, s gyakoriak a *Clionia* fűrészivacs nyomok. Szórványosan egy-egy csökkentsósvízi alak (*Limopsis calvus* ZITTEL) is található. Különbség a Süt-18. sz. fúrás rétegsorával szemben, hogy ott ez a szakasz már a ciklusos kifejlődésű rétegsoport fölött jelentkezik. A harmadik, makrofauna-tartalma alapján elkülönített szakasz tengeri faunaegyüttesében a *Bivalviák* és *Gastropodák* mellett megjelennek a *magános korallok* is.





45. ábra. A Süt-18. és 19. sz. fúrás Jákói Márgát feltárt szakaszának rétegoszlópa és vizsgálatának eredményei

**Rétegoszló (R):** 1. homok, 2. aleurolit, 3. agyag, 4. márga, 5. mészmárga, 6. gumós mészkő, 7. mészkő, 8. lumasella. — **Litosztratiográfiai egység (L):** 1. Polányi Formáció, 2. Jákói F. felső tagozata, 3. Jákói F. Csonger völgyi Tagozata, 4. Ajkai F. — **Szemcse:** 1-2. agyag, 3. kőzellsz, 4. homok. — **Makrofauna: Fácák:** k l é s e d ö : 1. Pyrgulifera sp.; c s ö k e n t s ö s v i z i : 2. Cardium ottoi, 3. Cyrena solitaria, 4. Cardium sp.; s ö k e n t s ö s v i z i : 5. Turritella difficilis, 6. Haustator sp., 7. Peeten laevis, 8. Nucula concinna, 9. Lima maritensis, 10. Limnopais calvus, 11. Eryora, 12. Gervillia solenoides?, 13. Cryptorhynchus bacatai, t e n g e r i : 14. Dentalium sp., 15. Cantharus gossauicus, 16. Acropagia sp., 17. Astarte similis, 18. Corbula angustata, 19. Pectunculus sp., 20. Crassatella macrocarinata, 21. Tellina stoliczkaei, 22. Prenella münsteri, 23. korai, 24. halpikely. — **Mikrofauna:** 25. Globobuccina concava, 26. Gl. marginata, 27. Gl. globigerinoides, 28. Gl. sp., 29. Globigerinelloides sp., 30. Hedbergella cretacea, 31. Heterohelix striata, 32. Miliolidae, 33. Vidalia hispanica, 34. Cornuspira sp., 35. Vaginulina sp., 36. Nonionella sp., 37. N. cretacea, 38. Gavelnella sp., 39. Valvulineria sp., 40. Epistominia, 41. Nummofallotina cretacea, 42. Goupillandina lecontrei, 43. Rotalia sp., 44. egyéb bentosz

A tagozat mikrofauna-együttesében a *Nummofallotia cretacea* SCHLUB., *Vidalina hispanica* SCHL., *Cornuspira* sp., *Miliolidae*-félék gyakoriak és a tagozathatár alatt néhány m-rel maradnak ki. A felső néhány méterben kizárólag *Nonionellák* találhatók.

A felső tagozat a helyi sztratotípushoz hasonló kőzetkifejlődésű és a fosszília-együttes is a típuszelvényéhez közel álló.

A Süt-16. sz. fúrás szelvényében is alsó és felső tagozatra osztható a Jákói Formáció, de a két tagozat közé az Ugodi Formáció jelleget mutató vékony mészkőréteg fogazódik be.

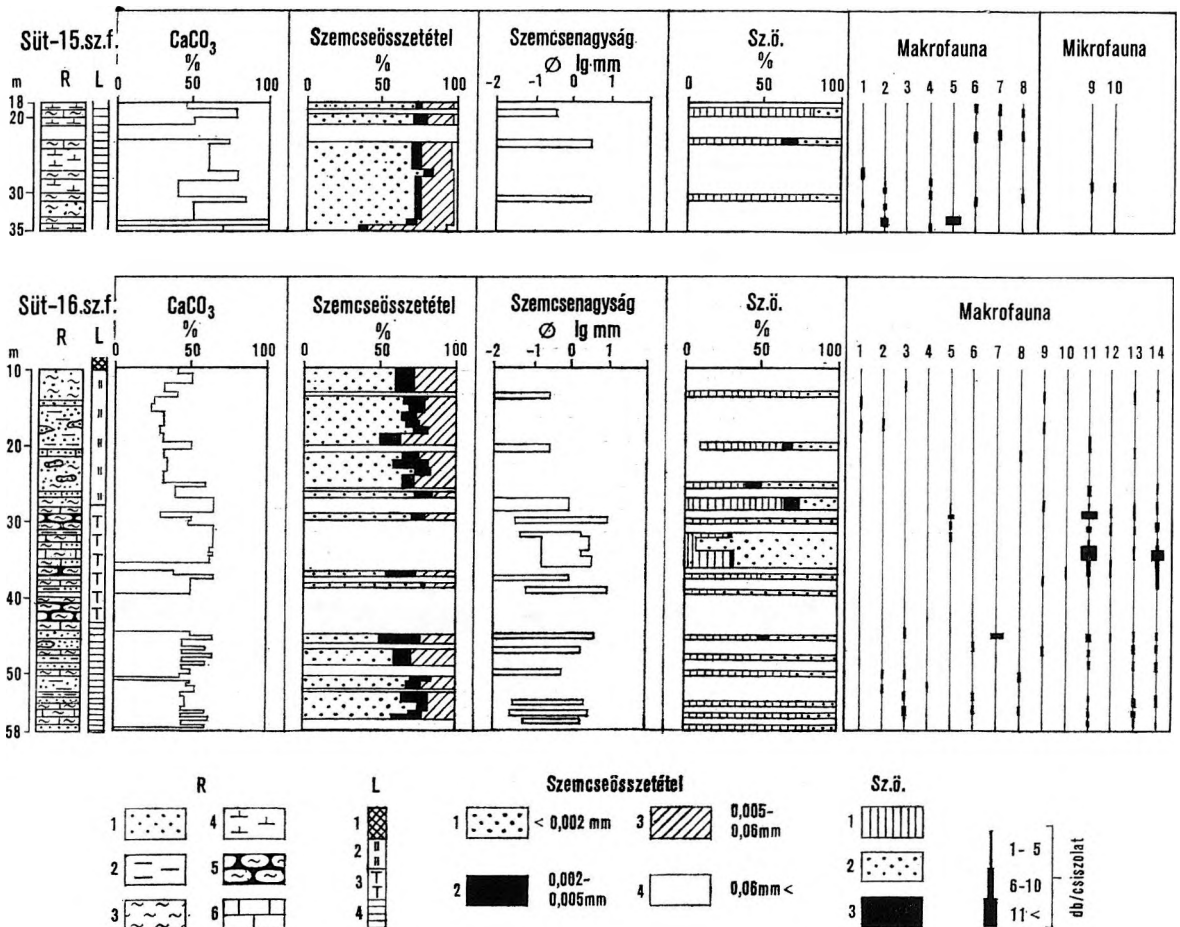
Az Ugodi Mészkő alatt 12 m vastagságban (44,9–56,4 m-ig) a Csingervölgyi Tagozatot harántolták. A rétegsor e szakasza sötétszürke, változó homoktartalmú aleurolit és márgás mészkő, mészkő, hétszer ismétlődő váltakozásából épült fel. Szabályos felépítésű ciklust csupán egyet ismerünk, amelynek A tagja kissé homokos kőszénnyomos agyagmárga. Makrofaunája szegényes és a megelőzően tárgyaltakhoz hasonlóan eurihalin és tisztán tengeri alakokból áll. (Utóbbiak a mészkőrétegekben uralkodó szerepűek.) Alárendeltek a csökkentsósvízi fajok. A legfelső részen már a felső tagozatra jellemző *Scaphopodák* és *halpikkelyek* találhatók.

Mikrofaunaegyüttese megegyezik az alsó tagozat ciklusos szakaszának jellemző alakjaival, amelyek az Ugodi Mészkő megjelenésével a *Nummofallotia cretacea* SCHL. kivételével kimaradnak.

A mintegy 17 m vastagságú Ugodi Mészkő fölött 19,1 m vastagságú (10,1–29,2 m-ig) a felső tagozat. Sötétszürke, helyenként kissé homokos aleurolit kifejlődésű, ritkán homokos, márgás mészkő közbetelepülésekkel, a tagozatra jellemző fossziliákkal.

A köves-dombi S-7. sz. mélyfúrás Jákói Márgát nem harántolt, a preszenon aljzatra vékony agyagos, kőszén alapréteggel az Ugodi Formáció települ.

Az S-7. sz. fúrástól DK-re mélyített Süt-15. sz. fúrás (46. ábra) az Ugodi Formáció extraklasztos mészkőrétegei alatt 17 m vastagságban tárta fel a Jákói Márga alsó tagozatát. A kifejlődési jellegek



46. ábra. A Süt-15. és 16. sz. fúrás Jákói Formációt feltárt szakaszának rétegoszlopa és vizsgálati eredményei  
 Rétegoszlop (R): 1. homok, 2. agyag, 3. márga, 4. mészmárga, 5. gumós márga, 6. mészkő. — Litosztratigráfiai egység (L): 1. Polányi Márga Formáció, 2. Jákói F. Felső tagozat, 3. Ugodi F., 4. Jákói F., Csingervölgyi T. — Szemcseösszetétel: 1–2. agyag, 3. kőzetliszt, 4. homok. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. mikrit, 2. fosszília, 3. pellet. — Süt-15. sz. fúrás makrofaunája: 1. Cyclolites, 2. Pecten, 3. Plicatula, 4. Cardium, 5. Astarte, 6. Rudista törm., 7. Ostrea sp., 8. Echinodermata; mikrofaunája: 9. Vidalina, 10. bentosz Foraminifera. — Süt-16. sz. fúrás makrofaunája: 1. Dentallium, 2. Nucula, 3. Inoceramus, 4. Limopsis, 5. Exogyra, 6. Astarte, 7. Rudista csop., 8. Haustator, 9. halpikkely, 10. Serpula, 11. Mollusca törm., 12. Rudista törm., 13. Ostracoda, 14. Echinodermata

a Süt-16. sz. fúrásban feltárt alsó tagozathoz hasonlóak. Sötétszürke agyagmárga, homokos kőzetlisztes márga és szürke mészmárga váltakozásából épül fel.

Mindkét kőzettípus jelentős mennyiségű makrofaunát tartalmaz. Eurihalin alakok (*Pecten laevis* NILSSON, *Plicatula aspera* Sow.) dominálnak. A meszesebb szakaszokon tengeri fajok uralkodnak (*Astarte similis* MÜNSTER), az erősen agyagos rétegekben a csökkentsősvízi alakok gyakoriak (*Cardium otto* GEINITZ).

A Köves-domb legdélibb részén a védő épülettel fedett kút (Hárskút) közvetlen közelében kibúvásban is megtaláljuk a formáció alsó tagozatának oxidáció miatt okkersárga színűvé vált, rendkívül faunadús rétegeit. A kibúvás a felső-kréta Molluscák és magános korallok régóta ismert gyűjtőhelye. A magános korallok közül a *Cyclolites* jelentkeznek a legnagyobb faj és egyedszámmal. GÉCZY B. (1953, 1954) külön tanulmányban foglalkozott leírásukkal. Leggyakoribb fajok a *C. macrostoma* REUSS., *C. orbigny homoiomacrostoma* GÉCZY, *C. reussi* FROMENTEL, *C. semisubcircularis* GÉCZY.

KOLOSVÁRY G. (1954) vizsgálatai szerint az egyéb magános korallok között nagy számban található a *Phyllosmilía* genus alakjai, míg a *Montlivaultia*, *Placosmilía*, *Trochosmilía* genus képviselői szórványosan fordulnak elő. A korall vázakon ránőtt *Bryozoa* telepek és féreg lakócsövek voltak megfigyelhetők (GÉCZY 1954).

A Mollusca fauna CZABALAY L. (1961) szerint az alsó tagozat alsó részére jellemző csigás—pectenes—cardiumos együttest képviseli. Ezen belül egy uralkodóan Glauconiákat és csak kevés kagylót (*Cyrena*, *Corbula* fajok) tartalmazó biofáciést, valamint egy cerithiumos biofáciést különít el. A glauconiás fáciesben a következő fajok gyakoriak: *Glauconia renauxiana* D'ORB., *G. coguiandiana* D'ORB. var. *G. kefersteini* MÜNSTER, *Cardium otto* GEINITZ, *Limopsis calvus* ZITTEL, *Plicatula aspera* ZITTEL, *Cyrena solitaria* ZITTEL, *Corbula angustata* Sow.

A cerithiumos biofáciés jellemző Gastropodái: *Pirenella*, *Haustator*, *Desmiera*, *Aptyxiella* fajok, *Rostellaria*, *Fusus*. A kagylófauna leggyakoribb alakjai: *Corbula angustata* Sow., *Tellina stoliczkai* ZITTEL, *Nucula concinna* Sow., *Astarte similis* MÜNSTER, *Lima* sp.

SIDÓ M. (1961) a Foraminifera fauna vizsgálata alapján a feltárás iszapolt anyagában a legnagyobb egyedszámban az *Operculina baconica* fajt találta. (SIDÓ M. 1963-as publikációja szerint a faj a *Goupillaudina lecointrei* MARIE faj szinonimája.) Kisebb mennyiségben *Nummofallotia cretacea* HANTK. és *Cornuspira cretacea* RSS., *Nonionella cretacea* (CUSH.), továbbá *Haplophragmoides* példányok fordulnak elő.

**Összefoglalva:** Az I. szelvény (44. ábra) feltárásainak elemzése azt mutatja, hogy a Köves-domb egy kisebb részét kivéve, a Csingervölgyi Tagozat az Ajkai Formáció fölött folyamatosan fejlődik ki, sőt annak jellegzetes ciklusos felépítése az alsó tagozat rövidebb—hosszabb szakaszán még tovább kísérhető. A ciklusok száma ÉNy felől DK felé haladva növekszik (nulláról hatra) a szelvény azon pontjáig, ahol a formáció gyors vastagságcsökkenését észleljük. E pontig az alsó tagozat vastagságában nem észlelünk változást. A felső tagozatban jelentősebb vastagságtérések vannak.

A fossziliatartalomban a kőzettani ciklusokhoz kapcsolódó változások általában kimutathatók, de emellett érvényesül az az általános tendencia is, hogy a rétegsorban felfelé haladva a csökkentsősvízi alakokat eurihalin tengeri faunaegyüttes váltja fel. A két tagozat mind makro-, mind mikrofauna-tartalma alapján jól elkülönül. A tagozathatár közelében következetesen néhány méter vastagú mikrofaunamentes szakasz lép föl.

Az északnyugati és délkeleti szelvényszakasz közötti átmenetet a Süt-16. sz. fúrás képviseli, amelyben a két tagozat elkülönül ugyan, de az egységek vastagsága redukált. A Köves-domb északi részén a Jákói Formáció nem fejlődött ki, ettől délre pedig csupán alsó tagozata található meg, amelyet az Ugodi Formáció rétegei fednek.

Az üledékgyűjtő csapására merőleges II. szelvény (44. ábra) a Rendeki-hegy északi oldalától indul, D-i irányban haladva átszeli a Hárs-hegyet és a Gerinci-kőfejtőben végződik.

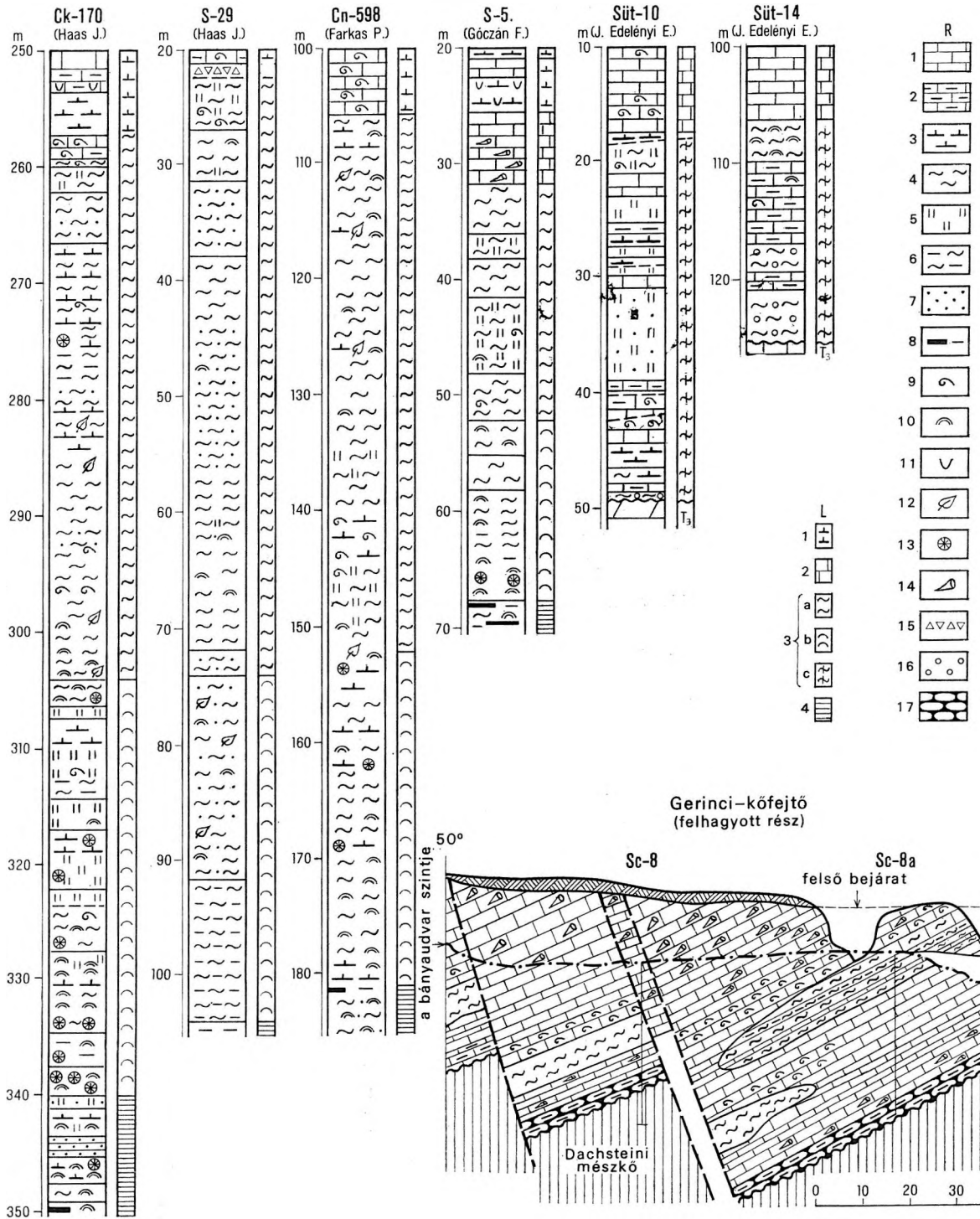
Legészakibb feltárás a Ck-170. sz. mélyfúrás, amely az Ajkai Formáció fölött 89,5 m vastagságban (259,5—349,0 m-ig) tárta fel a Csingervölgyi Márga Formációt (47. ábra).

Az alsó tagozat kőzettani felépítésére az egység alsó felében márga, homokos márga, aleurolit és mészmárga, meszes homokkő váltakozása, felső felében agyagmárga, márga és mészkő, mészmárgarétegek váltakozása jellemző. Gyakori a gumós kőzetszerkezet. Jelentős mennyiségű, uralkodóan korallokból és Molluscákból álló makrofauna-együttest tartalmaz.

A felső tagozat az I. szelvényben megismert rétegsorok kifejlődésétől némileg különbözik, kőzetfajtái általában magasabb karbonáttartalmúak; mészmárga, márga, alárendelten márgás mészkő, aleurolit, ritkán agyagmárga kifejlődésűek. A fosszíliaegyüttesben feltűnő az *Exogyrák* gyakorisága. A helyi típuszelvény kifejlődésével megegyező vonás a *Scaphopodák*, a *halpikkely* és *rákmaradványok* megjelenése. A fedőben néhány m-es átmeneti szakasz után a Polányi Formáció (Rendeki Tagozat) települ.

A Ck-169. sz. fúrásban a formáció kifejlődési jellegei a Ck-170. sz. fúráséhoz hasonlóak.

A Hárs-hegyen mélyült S-29. sz. fúrás (47. ábra) Jákói Márga rétegsora az előző fúrásoknál kisebb karbonáttartalmú kőzetfajtákból épült fel. Az alsó tagozat agyagmárga, homokos márga,



47. ábra. A Jákói Márga Formáció jellemző fúrasi rétegsorai Süveg környékén és lencses betelepülése a gerinci-kőfejtő szelvényében

*Rétegszelvény (R):* 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. márga, 5. aleurit, 6. agyagmárga, 7. homok, 8. kőszenes agyag, 9. Exogyra, Pycnodonta lumasella, 10. Mollusca lumasella, 11. féregáratnyom, 12. szenesedett növénymaradvány, 13. magános korall, 14. Rudista teknő, 15. intrabreccsa, 16. kavics, 17. gumós szerkezet. — *Litosztratiográfiai egység (L):* 1. Polányi Márga Formáció alsó tagozata, 2. Ugodi Mészkő F., 3. Jákói Márga F.: a) felső tagozat, b) alsó tagozat, c) peremi kifejlődés, 4. Ajkai Kőszén F.

a felső tagozat márga, agyagmárga, homokos aleuritós márga kifejlődésű. A faunaegyüttes a típus-szelvényéhez hasonló.

A II. szelvény DK-i végpontja a Gerinci-kőfejtő. Ennek felhagyott alsó bányaudvarában, illetve az ott mélyített Sc-8, Sc-8a. sz. mélyfúrásban (47. ábra) a Jákói Formáció peremi kifejlődésű tagozata volt tanulmányozható.

A kőfejtő bejáratánál néhány m vastagságú világosbarna, okkersárga, világosszürke márga, agyagos mészkő bukkan felszínre. (A rétegcsoportot az Sc-8., valamint az Sc-8a. sz. fúrások is harántolták.) Felette, a kőfejtőben és a fúrásokban is, 20–30 m vastagságban az Ugodi Formáció települ. Ezután észlelhető a szelvényben az a márgalencse, — amely mészégetésre alkalmatlan volta miatt — a kőfejtő alsó bányaudvarán hátrahagyott tömbben tanulmányozható. Az Sc-8a. sz. fúrás 8,5–30,0 m között harántolta.

A márga tagozat világosszürke, okkersárga foltos, gumós mészmárga, márga, agyagmárga kifejlődésű. A makrofauna-együttesben a *magános korallok* és a *Bivalviák* mennyisége jelentős.

A korábbi őslénytani célú anyaggyűjtés során előkerült gazdag *Cyclolites* faunát GÉCZY B. (1954) részletesen feldolgozta. Munkájában a következő fajokat említi: *Cyclolites robusta* QUENSTEDT, *C. macrostoma* REUSS, *C. polymorpha* GOLDFUSS, *C. discoidea* GOLDFUSS. Egyéb magános korallok is gyakoriak a kőzetben. KOLOSVÁRY G. (1954) a *Stephanosmilia polydectes* KOLOSVÁRY, *Coelosmilia niobe* KOLOSVÁRY, *Phyllosmilia* sp., *Ph. sümegensis* KOLOSVÁRY fajokat határozta meg.

A Bivalviák közül az aprótermetű *Chlamys*-félék, valamint a *Pycnodonták* gyakoriak. BARNABÁS K. doktori értekezésében (1937) *Gryphaea vesicularis* LAM., *Janira (Vola) quadricostata* SOW., *Lima marticensis* MATH., *Actaeonella* sp. alakokat említi a feltárásból.

Valószínűleg ebből a lencséből származnak azok az Echinoideák, amelyek meghatározását SZÖRÉNYI E. (1955) összefoglaló munkája közli: *Botriopygus nauclasi* COQUAND, *Echinobrissus pannonicus* SZÖRÉNYI, *Hungaresia hungarica* SZÖRÉNYI.

Gazdag Foraminifera faunája SIDÓ M. (1961) vizsgálata szerint a felső részen nagy egyedszám-ban található *Gouppillaudina lecointrei* MARIE, *Nonionella cretacea* CUSH., *N. extensa* (BROTZ.), valamint kevés *Haplophragmoides* sp., és *Bulimina ovulum* RSS. alkotja. Az egység alsó részén a *Nummulitotia cretacea* SCHLUMB., *Cornuspira cretacea* RSS., *C. senonica* DUN. alakok uralkodnak.

A mikroszkópos vizsgálatok szerint a fossziliatöredék adja a kőzet 30–50%-át, a homokméretű kvarciszemesék mennyisége 5–15%. A Foraminiferák mennyisége az alsó szelvényszakaszon igen jelentős, helyenként a kőzettér fogat 5%-át is eléri.

A márgarétegek közvetlen fedőjét a barnásszürke, Exogyrákat tartalmazó agyagos mészkő képezi, majd feljebb a típusos, rudistás Ugodi Mészkő is megjelenik.

A II. szelvényben tehát, akárcsak az I. szelvényben, két szelvényszakasz különül el. A legnagyobb vastagságértékek az É-i szelvényszakasz végén és középső részén jelentkeznek, D felé kis távolságon belül jelentős vastagságcsökkenés következik be és magasabb karbonáttartalmú kőzetfajtákból álló, az Ugodi Mészkő felé átmenetet mutató, azzal összefogazódó egység jelenik meg. A vastagságkülönbségek e szelvényben is a felső tagozat értékeinek változásaiából adódnak. Az I. szelvénytől ÉK-re szerkesztett II. szelvényvonal feltárásaiban a formáció kőzettani kifejlődése (magasabb karbonáttartalmú kőzetfajták) némiképpen különbözik a tanulmányozott terület Ny-i oldalát reprezentáló feltáráásokban megfigyelttől. A fosszília-együttesben különbséget jelent az *Exogyrák* tömeges fellépése a felső tagozatban. Ez egyébként a Jákói Formáció felső részén, a Bakony más területein általánosan jellemző.

A Jákói és Ugodi Mészkő átmenetét tárta fel a szelvényvonalakon kívül eső Süt-10. és Süt-14. sz. mélyfúrás.

A Kopasz-domb É-i oldalán levő mészkőkibúváásra telepített Süt-10. sz. fúrás (47. ábra) triász dolomit fölött 25 m vastagságban tárta fel az átmeneti tagozatot. A fosszília-együttes alapján az alsó 19 m az alsó tagozattal párhuzamosítható, erre a felső tagozat bélyegeit mutató rétegek települnek. Az Ugodi Formációval történő összefogazódás végig észlelhető, az alsó szakaszon még csupán néhány, 1–2 m vastagságú márgás mészkő, mészkő közbetelepülés jelentkezik, majd felfelé az Ugodi Mészkő jellegek dominánssá, majd kizárólagossá válnak.

A Jákói Formációba sorolható kőzetek általában magas karbonáttartalmúak. Az alsó szakasz sötétszürke márgás aleurolit, világosszürke homokos, márgás aleurolit, aleurolit, okkersárga agyagmárga kifejlődésű. A makrofauna közepes mennyiségű, uralkodó az *Exogyra* sp. és a *Pecten* sp., gyakoriak az apró *Mollusca* töredékek, *Echinodermata* vázelemek, a rák- és az alsó szakaszon az *alga*-maradványok.

A felső szakasz sötétszürke aleurolit, homokos aleurolit kőzetfajtákból áll; a homokos részeken gyakran mikrorétegzettség figyelhető meg. Faunatartalmát a kis-közepes mennyiségben található, rendszerint apró *Mollusca* héjtöredékek, az elszórtan jelentkező, rossz megtartású kagylólenyomatok, pirittal kitöltött *Nucula*, *Avellana* teknők, apró csigák (*Voluta torasa* ZEKEL), korallok, rákolló töredékek, *Echinodermata* elemek, halpikkelyek alkotják.

A Városi-erdőben mélyült Süt-14. sz. fúrás 10 m vastagságban harántolta az átmeneti egységet, a tengeri faunát tartalmazó durva törmelékes bázisképződmények fölött (56. ábra).

A formáció barnásszürke, szürke gumós márga, mészmárga, márgás mészkő kifejlődésű, néhány pelites pad közbeiktatásával. A karbonáttartalom az egység alsó felében erősen ingadozik (35–95% között), felül növekvő tendenciájú. Ősmeradvány-tartalmát uralkodóan kagylók (*Chlamys*, *Pecten*, *Lima*), valamint magános korallok alkotják, néhány kistermetű *Rudista* is előfordul. Az egység felső részén a faunatartalom erősen feldúsul, a kőzetek színe sötétebbé válik, gyakoriak a szenesedett növénymaradványok. A Foraminiferák közül a *Nodellum velascoense* jellegzetes.

A Csingervölgyi Márga fölött típusos kifejlődésű Ugodi Mészkő települ.

A bemutatott rétegsorok, ill. szelvények alapján, a kifejlődési jellegek különbözősége szerint, a vizsgált terület egészét a következő részegységekre lehet bontani:

1. A peremi sávban a preszenon aljzatra közvetlenül a formáció átmeneti tagozata települ, amelynek jellegeit elsősorban az Ugodi Mészkővel való összefogazódása határozza meg, kőzettani kifejlődését végig a magas karbonáttartalom jellemzi. Alsó részén az alsó tagozat (Csingervölgyi Márga), felső részén a felső tagozat jellegzetes mikrofosszília-együttesét tartalmazza.

2. A terület Ny-i részén Sümeg közvetlen környékén, a formáció alsó tagozatának jellegzetessége az Ajkai Formációból áthúzódó ciklusos felépítés.

A makrofaunát marinbrack-együttes, illetve felfelé a normál sósvízi alakok uralomrajutása jellemzi. Ezen a területegységen a felső tagozat monoton, aleurolit kifejlődésű, fosszília-szegény. Jellegeiben sem vertikális, sem horizontális irányban nem mutatkozik jelentősebb változás.

3. A terület K-i részén mindkét tagozat jellegei némileg eltérnek a Ny-i résztől. Az alsó tagozat vastagsága csekély, csaknem 1 km széles sávban 10 m-nél is kisebb. A felső tagozat vastagsági viszonyaiban a terület többi részéhez viszonyítva nem tapasztalunk jelentős eltérést. Mindkét egység agyagmárga, márga, mészmárga, alárendelten márgás mészkő kőzetfajtákból épül fel, a felső tagozatban a magasabb karbonáttartalmú kőzetfajták túlsúlyával. A tagozatok fossziliatartalma a típusrétegsorhoz hasonló, azzal az eltéréssel, hogy a felső tagozatban általában jelentős mennyiségben található *Exogyrák*, *Pycnodonták*.

A formáció vastagságviszonyainak térbeli változásából (42. ábra) a következő általános megállapításokat vontuk le:

A térkép vastagságvonalainak lefutása nagyvonalakban megegyezik az Ajkai Formációéval. Az alapvető orientáció ÉK—DNy-i marad, s a két formáció vastagságértékei között egyenes összefüggés mutatkozik. Hasonlóságot jelez a Rendeki-hegy keleti oldalán a vastagságvonalak ÉNy—DK-i irányú kiöblösödése és a csapás É—D-i irányba való fordulása Sümegtől délre.

Eltérés mutatkozik azonban vastagsági maximum helyzetét illetően. A Jákói Formáció esetében ugyanis a Rendeki-hegytől K-re, ÉK—DNy-i irányú 1—1,5 km széles sávban észlelhető a formáció kivastagodása, amely a Rendeki-hegy alatt É—D-i irányba fordul és csupán 0,5—1 km szélességűvé szűkül. Kisebb jelentőségű eltérés tapasztalható a terület nyugati oldalán, ahol egy ÉK—DNy-i irányú, 2 km hosszú, 1 km széles, csökkent vastagságú zóna húzódik.

Tekintettel arra, hogy a formáció két tagozata a szenon üledékgyűjtő két, többé-kevésbé eltérő fejlődési szakaszát képviseli, célszerűnek tartottuk az alsó tagozat vastagsági térképét külön is elkészíteni (48. ábra).

Feltűnő az alsó tagozat vastagságértékeinek csekély változékonysága. A maximális vastagság 34 m. A vastagságvonalaknak a keleti részen jellemző ÉK—DNy-i lefutása Ny-on ez esetben is É—D-i irányba fordul. A nyugati oldalon jelentkező kisebb vastagságú ÉK—DNy-i sáv nyomai már az alsó tagozatban is jelentkeznek.

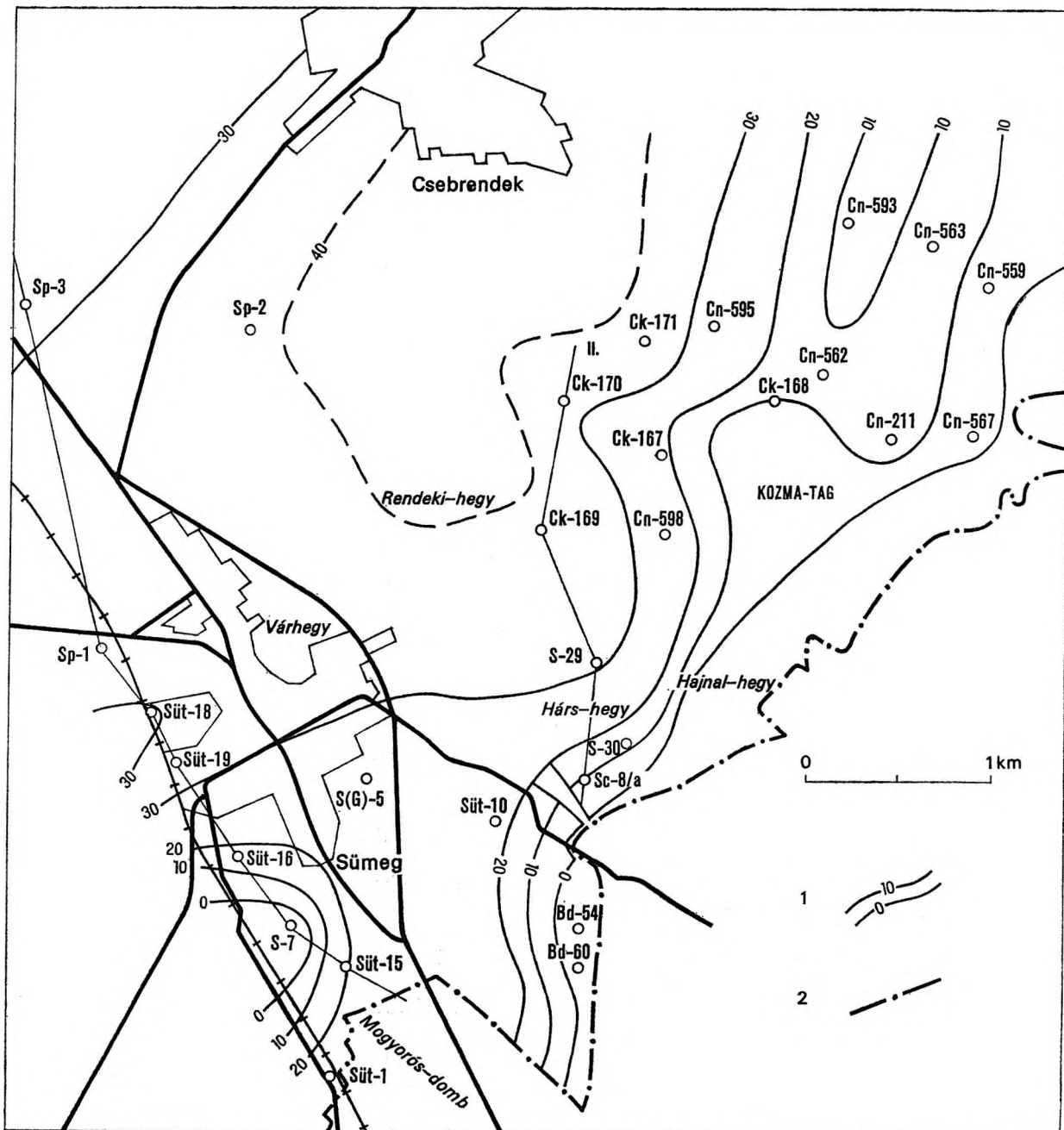
#### Bio- és kronosztratigráfia

Az Sp-1. és Sp-2. sz. fúrások palinológiai vizsgálata alapján GÓCZÁN F. a Jákói Formációban a következő dominanciazónákat állapította meg:

- |   |  |
|---|--|
| D — <i>Hungaropollis krutschii</i> zóna     |  |
| E — <i>Sümegipollis triangularis</i> } zóna |  |
| <i>Krutschipollis spatiosus</i> }           |  |
| F — <i>Longanullipollis lenneri</i> } zóna  |  |
| <i>L. bajthayi</i> }                        |  |

Az Sp1. sz. fúrásban az E-zóna határai a formáció alsó és felső határán is kissé túlnyúlnak.

Az Sp-2. sz. fúrás vizsgálata ettől némileg eltérő adatokat eredményezett. E feltárásban a formáció alsó tagozata teljes egészében, felső tagozatának pedig alsó része a D-zónára esik. A Jákói Márga felső tagozatának felsőbb részén az E-palinológiai zóna jellemző alakjai voltak kimutathatók.



48. ábra. A Csingervölgyi Márga Tagozat vastagsága

1. A Csingervölgyi Márga Tagozat vastagsága, 2. a szénon képződmények elterjedési határa

A formáció helyi típusfeltárásiában az alsó tagozat és a felső tagozat alsó fele — GÓCZÁN F. 1974-ben végzett vizsgálatait szerint — az E-zónába tartozik; uralkodnak a *Krutschipollis* genusok, végig megtalálhatók a zóna névadó fajai. Igen gyakoriak a *Hungaropollis* és — elsősorban a felső részén — a *Longanullipollis* genus alakjai is. A zóna alsó határa a formáció alsó határával közelítően egybeesik.

A felső tagozat felső részében a *Longanullipollis* fajok dominálnak, alárendeltek a mélyebb szakaszban uralkodó genusok, tehát az F-zóna valószínűsíthető.

A Gerinci-kőfejtő márgarétegeiből (átmeneti tagozat) végzett vizsgálatok az E-zóna felső, és az F-zóna legalsó részét valószínűsítették. Ezek az eredmények összhangban állnak a tagozatnak a peremi, kiemeltebb, tehát valószínűleg később elöntésre kerülő sávban való képződésével.

A palinológiai vizsgálatok szerint tehát a Jákói Márga Csingervölgyi Tagozatában a D-zóna felső része és az E-zóna; felső tagozatában az E-, valamint az F-palinológiai zóna alsó része mutatható ki. Ezek alapján GÓCZÁN F. szerint az alsó tagozat kora — az ÉNy-i, medencebelseji részen —

az alsó-kampani felső és a felső-kampani alsó részében; a felső tagozat és a Gerinci-kőfejtőben ismert átmeneti egység kora pedig a felső-kampaniban rögzíthető.

Az Sp-1., Sp-2. sz. mélyfúrások Foraminifera vizsgálata alapján SIDÓ M. (1969) a Jákói Marga Formációban a következő dominanciazónákat állapította meg: „vidalinás; rotaliás (II); nonionellás; operculinás; globigerinás; epistominás; buliminás; vaginulinás.”

E zónák — az „operculinás zóna” kivételével — nem különíthetők el következetesen, a viszonylag kis, Sümeg környéki területen sem, távkorrelációra pedig kevésbé alkalmasak.

Annyi megállapítható azonban, hogy a *Cornuspira senonica* DUNIKOVSKY, a *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER és a *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) fajok a Csingervölgyi Tagozat alsó részén, a *Goupillaudina* genus alakjai pedig a tagozat felső részén jellemzőek.

A felső tagozat karakterisztikus alakjai a *Vidalina*, és a *Gavelinella*-félék.

SIDÓ M. újabb vizsgálatai alapján a két tagozat határánál jelennek meg a plankton alakok, a *Globotruncana concavata* zónajelző fajjal, amelynek fajlétője a nemzetközi irodalom alapján (F. T. BARR 1972, E. A. PESSAGNO 1962, J. PREMOLI-SILVA és H. M. BOLLI 1973) a felső-koniacitól a szantoni végéig terjed.

A formáció makrofauna vizsgálata során CZABALAY L. az Sp jelű alapszelvények feldolgozása alapján négy, a helyi sztratotípusban három zónát, illetve biofáciest jelölt ki:

„Gastropodás — pectenés — cardiumos — korallós”

„Astartes — nuculás — corbulás”

„Clavagellás”  
„Dentaliumos” } illetve „Pectenés”

A „gastropodás — pectenés” zóna a formáció alsó tagozatán belül helyezkedik el, a második zóna az alsó tagozatból átnyúlik a felsőbe, a „clavagellás” és „dentaliumos” illetve „pectenes” biozóna pedig a felső tagozatot képviseli.

A formáció Mollusca faunáját uralkodóan fáciesjelző alakok alkotják, de találhatóak jelentősebb horizontális elterjedésű fajok is. Az alsó két biozóna elsősorban szűkebb horizontális elterjedésű fajokat tartalmaz, melyek dél-görögországi, jugoszláviai, romániai lelőhelyekről ismertek. A felső zónákban egyre inkább szerephez jutnak a nagyobb horizontális elterjedésű (indiai, kaukázusi, krími) fajok.

A legelső biozónát jellemző *Glauconia* fajok nagy része a kampani emeletre jellemző, hasonlóan a *Desmiera zekeliana* (STOL.), *D. goldfussi* (MÜNSTER) fajokhoz. Kizárólag a kampaniban fordul elő az *Aptyxiella (Acrotaxis) flexuosa* (SOW.) és az *A. gracilis* (MÜNSTER) faj. Felső szantoni—alsó-kampani rétegekből ismert a *Tanaliopsis spiriger* (ZEKELI), *Rostellaria granulata* Sow. és az *Ampulospira bulbiformis* (SOW.).

Az „astartes — nuculás — corbulás” biozónát részben alsó-kampani, illetve annál idősebb fajok [*Astarte similis* MÜNSTER, *Lopha semiplana* (LAMARCK), *Pecten laevis* NILSSON], részben dominanciájukat a kampani felső részében elérő fajok (*Pholadomya granulosa* ZITTEL, *Modiola sphaenoides* DEFR.) alkotják. A felső biozóna, illetve biozónák jellemző alakjai a *Dentalium hexapleura* ZITTEL és a *Dentalium rudum* ZITTEL a felső-kampanira jellemző.

A formáció *Cyclolites* faunája jelentős horizontális elterjedésű alakokból áll, de ezek biosztratigráfiai értékelése még nem történt meg.

A Foraminifera vizsgálatok alapján a Jákói Formáció alsó tagozata a szantoniba, a felső tagozat az alsó-kampaniba sorolható. A palinológiai vizsgálat szerint GÓCZÁN F. az alsó tagozatot az alsó-kampaniba a felső tagozatot a felső-kampaniba teszi. Az alsó tagozat Mollusca-együttese CZABALAY L. szerint szantoni—kampani a felső tagozaté kampani alakokból áll.

Természetesen e formáció esetében is számolnunk kell az egység, és ezen belül az egyes tagozatok fácieseltolódásból adódó időbeli csúszásával. Valószínű, hogy a belső zóna alsó tagozatának képződésével egyidőben a peremen még az Ajkai Formáció felsőbb — csökkentsősvízi — szakaszának képződése folyt és amikor a peremi zónában az alsó tagozat képződése elkezdődött, a medence-belsőben már a felső tagozat üledékei rakódhattak le.

### Képződési környezet

A Jákói Marga képződése az Ajkai Kőszén Formáció tavi, illetve tengerpartmenti lág-környezetét fokozatosan felváltó, de annak számos jellegét hosszabb-rövidebb ideig még magán viselő litorális, szublitorális—neritikus környezetben ment végbe. E környezeti egységen belül az egyes környezeti paraméterekben mutatkozó különbségek három típusos környezeti egységet alakítottak ki, melyek három elkülönülő szedimentációs típusnak — a formáció három tagozatának — képződését eredményezték.

Az Ajkai Formáció képződési környezetére jellemző ciklusos paraméterváltozások nyomát a Csingervölgyi Tagozat alsó szakasza — a mocsári környezet visszaszorulása, s az egyre hangsúlyosabbá



váló tengeri kapcsolat által döntően meghatározott környezetben is — még magán viseli. Azonban az egyes paraméterek szélső értékei közötti kisebb különbségek eredményeként az üledékanyagban észlelhető különbségek is kevésbé kifejezetté válnak.

A nagyobb környezeti típusokon belüli kisebb környezeti egységek a kőzetfajták elemzése során nehezen rekonstruálhatók, mert elsősorban az alsó tagozatban — a hullámmozgás következtében — mind az üledékanyag, mind a faunataralom eredeti helyéről átmozgatottan, részben keverten, gyakran lencsékbe összerosottan ülepedett le.

Az alsó tagozat lerakódásának kezdeti időszakában a képződési környezet két fáciése még jól elkülönült. Az egyik fáciest iszapos, alárendelten iszapos — homokos, a másikat iszapos — homokos, homokos, időszakonként homokos — kavicsos szedimentáció jellemezte. A fáciések között különbség állt fent a sótartalomban, a vízmélységben, és a parttól való távolságban.

1. Az iszapos — homokos, homokos, kavicsos szedimentációval jellemezhető területen — az elterjedési terület D-1, DK-1 részén — uralkodóan *marinbrack* (*Cardita granigera* GÜMBEL, *Cardium otto* GEINITZ), valamint eurihalin (*Nucula concinna* SOW., *Pecten laevis* NILSSON) faunaelemek találhatók. Gyakoriak azonban édesvízi alakok is (*Cyprina* sp.). Mindez összemosottságra utal. A fauna általában töredezett, ami a lencsékbe való összehalmozottsággal együtt az erős mozgatottságot, a parti hullámverési zónában, illetve az árapályövbén való képződést jelzi. A vízmélység maximálisan néhány méter lehetett.

2. Az iszapos szedimentációval jelzett környezeti egységben — az elterjedési terület ÉNy-1 részén — a fauna uralkodóan normálsós alakokból áll (*Cantharus* sp., *Fusus tritonum* ZEKKELI, *Pectunculus* sp., stb.), itt jelennek meg a *Cyclolites*ek, s alárendelten található a sótartalom változását elviselő formák, amelyek fokozatosan háttérbe szorulnak. A vízmélység néhány métertől mintegy húsz méterig változhatott. A *Cyclolites*ek növekedési rendellenességeiből GÉCZY B. (1954) változó ütemű, viszonylag gyors üledékképződésre következtetett (XXXI. tábla).

A gyakran teljesen épen maradt Mollusca vázak, valamint a *Cyclolites* vázakra települt *Bryozoák* és fűrészivacsok viszonylagos gyakorisága, illetve a különböző szervezetek egymásra települése általában nyugodt, illetve csak időszakosan mozgatott képződési környezetet, tehát valószínűleg közvetlenül a hullámverés alatti zónát jelzi.

Az üledékanyag a jól, illetve közepesen átvilágított övben rakódott le. Az aljzat egy részét az apró *Gastropoda*, továbbá az *Ostracoda* és a *Foraminifera* fauna alapján valószínűleg dús növényi vegetáció borította.

A fauna egy része nagy oxigénigényű (*Pecten laevis* NILSSON, *Cardium otto* GEINITZ), részben kevésbé oxigénigényes alakokból (*Nucula concinna* SOW.) áll. Az üledéken belül uralkodó reduktív viszonyokra utal a Foraminifera kamrák belsejét gyakran kitöltő, s szórtan az üledékanyagban is megfigyelhető pirit.

A víz hőmérsékletére közvetett adatot szolgáltat a *Cyclolites* fauna, amely GÉCZY B. szerint 20–26 °C-os vízhőmérsékletet jelez. Közvetlen adatot kaptunk a Bányászati Kutató Intézet által végzett C- és O-izotópos paleohőmérséklet vizsgálatokból, amelyek eredménye 22 °C-os vízhőmérsékletet adott (Gerinci-kőfejtő — átmeneti tagozat).

A formáció felső tagozata az előzőtől több vonatkozásban eltérő képződési környezetet jelez. A szedimentáció pelites — karbonátos volt. A montmorillonit, illetve illit agyagásványos összetétel egyrészt bázisos magmás kőzetekből álló lefordási területet, másrészt parttól távolabbi, mélyebb, nyíltabb tengeri leülepedést valószínűsít (NEMECZ E. 1973). A beszállított anyag másik része a közvetlen környezetből származott. A dolomitartalom felfelé egyre csökkenő mennyisége, valamint a homokméretű szemcsék csaknem teljes hiánya szintén a tagozat parttól viszonylag távolabbi leülepedési környezetét jelzi.

A makrofauna összetétele a tengervíz normál sótartalmára utal [*Tellina stoliczkai* ZITTEL, *Corbula angustata* SOW., *Haustator rigida* (SOW.) stb.]. A vékony vázú *Bivalvia* alakok jó megtartása, a fauna szórt elhelyezkedése, az iszapba ásva élő *Scaphopodák* nagy száma nyugodt, nem, vagy alig mozgatott leülepedési környezetet valószínűsít. Az üledékanyag jelentős pirittartalma a víz — üledék határ alatt uralkodó reduktív viszonyokat jelzi.

A bentosz fauna igen kis mennyisége, a korábbiakban jellemző nagy oxigénigényű alakok kimaradása arra utal, hogy a víz — üledék határ felett is csekély volt a víz oxigéntartalma, ami valószínűleg a vízi növények visszaszorulásának következménye, és így lényegében a növekvő vízmélységgel és az átvilágítottság csökkenésével áll kapcsolatban.

Feltehetően az oxigéntartalom csökkenése okozta a két tagozat határán a korábbi mikrofauna-együttes kimaradását, és a szinte mikrofaunamentes üledékszakaszk létrejöttét.

A rekonstruálható környezeti paraméterek alapján a vízmélység 20–100 m-re becsülhető.

A Jákói és Ugodi Formáció átmenetét képviselő tagozat nyilván a képződési viszonyokat tekintve is átmeneti, tehát a szedimentáció a neritikus zónának a karbonátos sekélylatóhoz közeli részén folytatott. A fauna ökológiai jellegei a Csingervölgyi Tagozatával megegyezők.

*Elterjedés, település, tagolás*

Az Ugodi Formáció rendkívül változatos jellegű, de uralkodóan biogén mészkő kőzetfajtákból fölépülő rétegtani egysége a Sümegtől délre elterülő sík, kopár vidéken, valamint a hegyvonulaton a Hajnal-hegy—Hárs-hegy—Kozma-tag területsávban bukkan a felszínre. E mészegetésre kiválóan alkalmas kőzetfajtákat hosszú idő óta, több kisebb-nagyobb kőfejtőben termelnek.

Az Ugodi Formáció települési viszonyainak megállapítását, rétegtani elemzését jelentősen nehezíti az a tény, hogy közvetlen üledékfolytonos, fedővel rendelkező rétegsort ritkán sikerül feltárni. Abban a sávban, ahol ezek a képződmények kifejlődtek, többnyire jelenleg is a felszínen vannak, illetve szenonnál fiatalabb képződményekkel fedettek és lepusztulásuk mértéke pontosabban nem ismert. Mindössze annyi állapítható meg, hogy az eocénnel fedett területeken 50—100 m-rel kevesebb pusztult le, mint a közvetlen környéken levő, de eocénnél fiatalabb üledékkel borított részekben. Azon a területrészen (ÉNY felé) viszont, ahol fiatalabb szenon képződményeket is ismerünk, az Ugodi Mészki hiányzik a rétegsorokból, nyilvánvalóan eredetileg sem fejlődött ki.

Az Ugodi Formáció vizsgálata során nyert adatok értelmezésével az idősebb formációknál alkalmazott módszerek többnyire csődöt mondanak. Nem adnak hathatós segítséget például a vastagsági térképek (49. ábra), hiszen nem tükrözik az eredeti viszonyokat. Szakítanunk kellett a fedő formáció bázisszintjére vonatkoztatott szelvények szerkesztésével is. Kiindulási alapot adott viszont az őskörnyezet rekonstruálásához, hogy az idősebb formációk vizsgálata alapján bizonyos ismeretekkel már rendelkezünk az egykori morfológia főbb vonásairól, a tenger és a szárazföld viszonyáról, a partvonal helyzetéről és lefutásának általános irányáról.

Az őskörnyezeti értelmezésben az eddig is alkalmazott biofációs értékelés mellett jól támaszkodhatunk a karbonátos kőzetek szerkezeti és szöveti vizsgálatának eredményeire.

Az Ugodi Formáció feltárásai a sümegi területen — az egység rendkívüli változatossága miatt — lito- és biosztratigráfiai módszerekkel egyaránt nehezen korrelálható rétegsorokat mutatnak; olyannyira, hogy típusszelvény kijelölése sem látszott célravezetőnek. Természetesen még nagyobb problémát jelent a korreláció azokkal a rétegsorokkal, amelyekből az Ugodi Formáció kőzettípusai teljesen hiányoznak. Az őskörnyezeti értelmezés alapját jelentős korrelációs feladatot két lépésben próbáltuk megoldani. Először a feltételezett egykori partvonal fő csapásirányával párhuzamosan kijelölt szelvények mentén feltárt rétegsorok korrelációját végeztük el, mert feltételezhető volt, hogy a változékonyság ebben az irányban a legkisebb, és így a párhuzamosítás is ebben a rendszerben a legegyszerűbb; majd második lépésként, az egykori partvonalra merőleges irány szerinti korrelációt kíséreltünk meg, először a formáción belül, majd a heteropikus formációkkal is.

Az elemzés alapján három, kifejlődési jellegeiben különböző, de nem élesen lehatárolódó fációs zónát tudunk elkülöníteni (58. ábrán *A*, *B* és *C* betűkkel jelöltük). E zónák mindegyikét az Ugodi Formáció különböző települési helyzete jellemzi.

*Kifejlődési jellegek*

*1. Köves-domb*

A Köves-domb kopár felszínén viszonylag nagy egybefüggő területen tanulmányozhatók az Ugodi Formáció különböző, a részletes paleoökológiai és kőzettani vizsgálódásra különösen alkalmas kőzettípusai. Több apró kővágó gödör mellett két nagy kőfejtő nyújt kiváló betekintést a felszín alatti viszonyokba. A tájékozódást számos mélyfúrás is segíti.

A területen 1971-ben 1:5000 méretarányú térképet készítettünk, amelynek során az Ugodi Mészkiön belüli kisebb egységek, a csupán helyi jelentőségű kőzettestek ábrázolására is törekedtünk. A térképet, amely a vizsgálódásunk szempontjából lényeges feltárások, fúrások helyzetéről is tájékoztat, az 50. ábra mutatja be.

A Köves-dombon a legteljesebb Ugodi Mészki rétegsort a Kecskvári-kőfejtő robbanóanyag raktárától néhány méterre ÉK-i irányban 1962-ben mélyült S-7. (K-1.) sz. fúrás tárta fel (51a—b. ábra).

A fúrásban a Sümegi Márga Formáció márgás aleurolit rétegeit alig 40 cm vastag, már szenon kori, vékony kőszénzsinórt tartalmazó teresztrikus agyagréteg, majd 5,8 m, uralkodóan a Sümegi és a Tatai Formáció törmelékéből álló homokos márga mátrixú alapbreccsa fedí. Ezután 70,0—44,0 m-ig afanerites mészkő alapanyagban homok—kavics méretű, szenonnál idősebb kőzetfajták törmelékét (Tatai, Sümegi, Mogyorósdombi Formáció) tartalmazó extraklasztos mészkőrétegek következnek. Ez az egység az Ugodi Formáció nagyon korlátozott kiterjedésű, egészen speciális kifejlődése.

44,0–34,0 m között fehér afanerites mészkövet harántoltak, amely szintén a Köves-domb jellegzetes kifejlődési típusa, de amelyhez hasonló kőzetkifejlődés az Ugodi Formáción belül máshol is ismert (XXXII., XXXIII. tábla).

A következő nagyobb, formáción belüli egység (34,0–0,1 m-ig) azokat a kőzetfajtákat képviseli, amelyeket általában rudistás, vagy hippuriteses mészkőként szokás megjelölni a térképezési gyakorlatban. Uralkodóan arenit és rudit méretű bioklaszt szemcséket — elsősorban *Rudistákat*, illetve azok törmelékét — tartalmazó, afanerites, vagy finomszemcsés alapanyagú mészkő, ritkán márgás mészkő kőzetfajták alkotják (XXXII. — XXXIII. tábla). A hippuriteses, bioklasztos egységen belül további kisebb rétegszakaszokat lehet elkülöníteni.

Az S-7. sz. fúrásban észlelt egységeket az attól DNy-ra fekvő (mintegy 250 m hosszan húzódó) Kecskvári-kőfejtő csaknem hiánytalanul feltárja, lehetőséget adva a horizontális változások vizsgálatára. A kőfejtő dőlésirányú szelvényét és az egyes részletesebben vizsgált kőfejtőfalak szelvényeit az 52. ábra szemlélteti (az 1971-es állapot szerint).

A fúrás és a kőfejtő közötti kis távolság miatt nyilvánvaló, hogy az alapvető kifejlődési jellegek azonosak, ezért csupán a megfigyelt különbségekre mutatunk rá, amelyek a formáció horizontális változékonyságáról adnak képet.

Az 52. ábra A szelvényén a kőfejtő rétegsora látható. Figyelemre méltó, hogy az afanerites mészkő a kőfejtőben több méterrel vastagabb az S-7. sz. fúrásban észlelteknél.

1971-ben az alsó kőfejtőudvarban kiválóan fel volt tárva az afanerites mészkő (52. ábra C szelvényén). A szövet, az S-7. sz. fúrás megfelelő szakaszához hasonlóan, biomikrit, mikrit, de felfelé az intraklaszt mennyisége jelentősen megnő.

A Kecskvári-kőfejtő felső bányaudvarának É-i fala a hippuriteses, bioklasztos mészkő rétegeit tárja fel, a közepes-finom kalkarenit szemcsenagyságú világosszürke mészkő rétegsorozat legfelső részétől a sárgásbarna közepes-durva szemcsenagyságú hippuriteses mészkőrétegekig (XXXIV., XXXV. tábla). A dőlésirányú (26/15°) szelvényt, a rétegszlopot, a makro- és mikrofaunát, valamint a kőzettani paramétereket és genetikai jellegeket bemutató diagramokat az 52. ábra B szelvénye tartalmazza.

A Kecskvári-kőfejtőtől É-ra, a bánya robbanóanyag-raktára körül árkolások tárták fel a hippuriteses mészkő tagozat felső rétegsorozatjait. E feltárások alaprajza, az egyes szelvények és diagramok az 53. ábrán láthatók.

A rétegsor természetesen hasonló az S-7. sz. fúrás felső szakaszához, hiszen az a szelvény legfelső feltárt rétegen indult. Említést érdemel, hogy a szelvényben a bioklasztos mészkőrétegek közé több méter vastagságú, szórványosan *Rudista* teknőket is tartalmazó márgarétegek iktatódnak be. Ez sem a Kecskvári-kőfejtőben, sem az S-7. sz. fúrásban nem volt észlelhető.

A bemutatott szelvények összehasonlításából az tűnik ki, hogy az egyes „rétegek” horizontális változékonysága olyan nagymérvű, hogy bizonyos esetekben lencsés struktúráról lehet beszélni.

A Köves-domb ÉNy-i oldalában található Sintérlapi-kőfejtő az apti Tatai Mészkő egyenetlen felszínére települő hippuriteses, bioklasztos mészkőrétegek kitűnő feltárását adja.

A kőfejtő Ny-i és D-i oldala a Tatai Mészkő 310/50° dőlésű rétegeit tárja fel. A kőfejtő D-i oldalán a legutóbbi évek bányászata, az apti rétegekre települő extraklasztos mészkövet is láthatóvá tette.

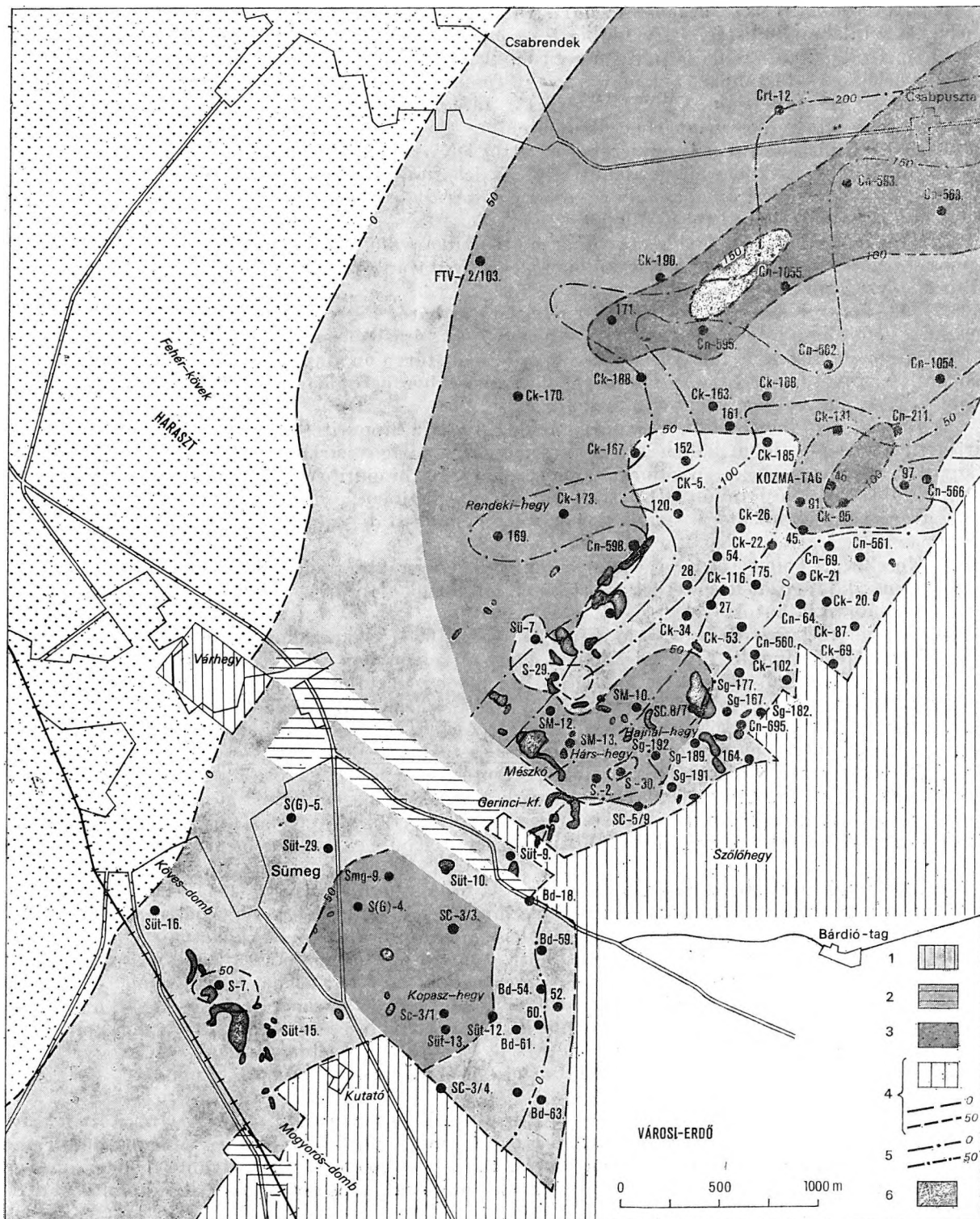
A kőfejtő K-i oldalának középső részén felvett dőlésirányú szelvényt (1971-es állapot) és vizsgálatának eredményeit az 54. ábra B szelvénye mutatja. A Tatai Mészkő egyenetlen felszínére 5 m vastagságban exogyrás, bioklasztos, agyagos mészkő és apró *Rudista* teknőket tartalmazó márga települ, majd a bioklasztos mészkőrétegek fölött szorosan egymáshoz nőtt, csokorszerű csoportokat alkotó, élőhelyzetben beágyazódott *Hippuriteseket* tartalmazó réteget lehet megfigyelni.

A kőfejtő É-i részének feltárásait az 54. ábra A szelvénye szemlélteti. Az Ugodi Formációt ebben a szelvényben már csupán a preszenon aljzatra települő, erősen redukált vastagságú (10 m) hippuriteses — bioklasztos mészkőrétegsor képviseli. Erre néhány méter vastagságban exogyrás rétegek következnek, amelyeket a Polányi Formáció alsó részének jellegzetes kifejlődésű, féregjáratnyomos mézsmárgája fed.

Feltételezhető volt, hogy a Köves-domb É-i részének „féregnyomos” márgával borított felszíne alatt az Ugodi Formáció vastagsága tovább csökken, majd kiékelődik, esetleg összefogazódik más — heteropikus faciést képviselő — formációval. Ezeket az elképzeléseket kívántuk bizonyítani az 1971-ben mélyített Süt-16. sz. térképező fúrással (46. ábra), amelyet a Sintérlapi-kőfejtőtől É-ra 200 m-re telepítettünk.

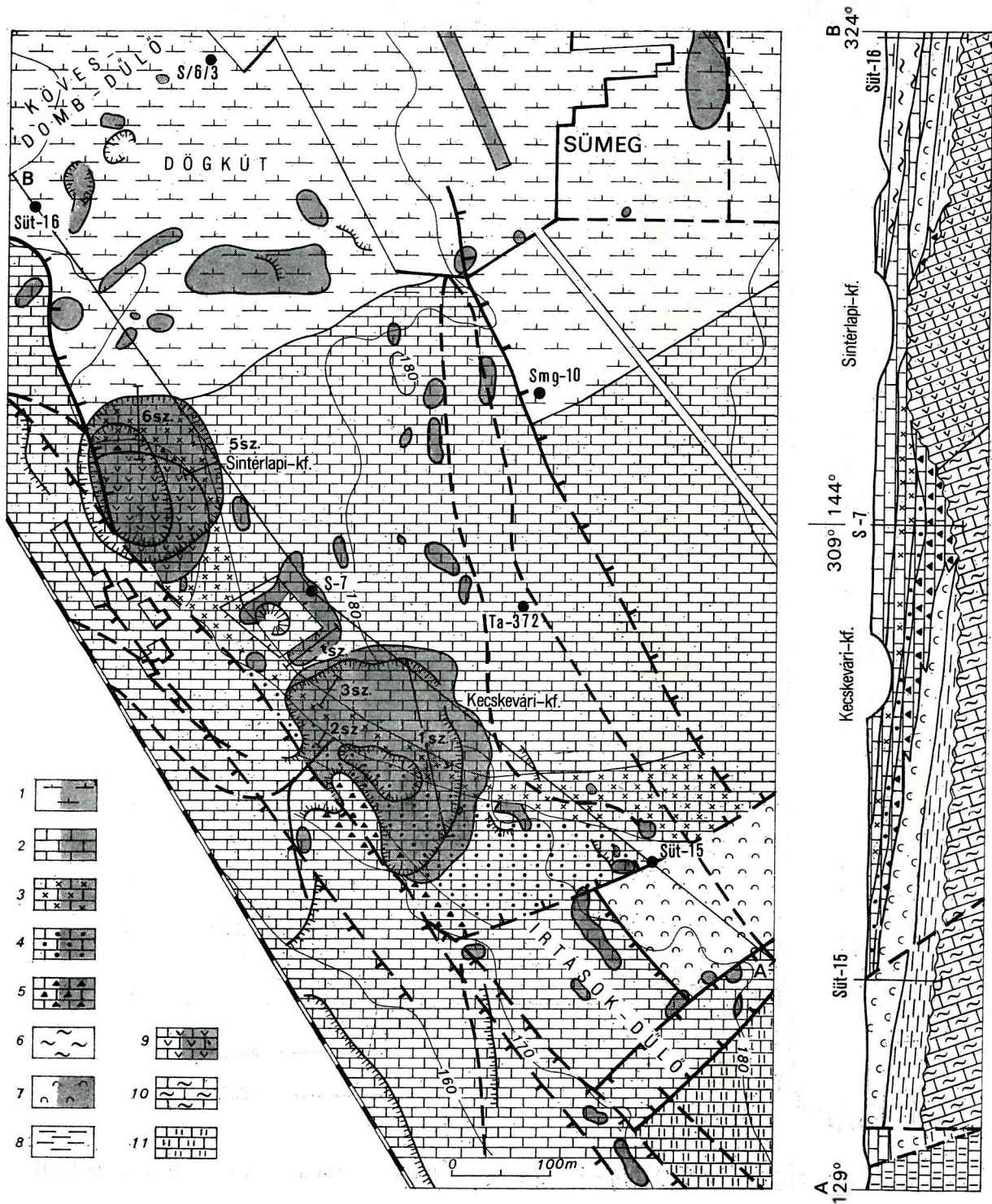
A fúrással a Csingervölgyi Márga középső, uralkodóan aleuritós márgából felépülő tagozata fölött üledékfolytonosan, a kőzet  $\text{CaCO}_3$ -tartalmának fokozatos növekedésével, a *Rudista* teknő töredékek egyre gyakoribbá válásával fejlődik ki az Ugodi Formációba sorolható és összesen csupán 11 m vastag (46,5–35,5 m) mészkő.

Az Ugodi Formációba sorolható kőzetfajták felett — valószínűleg csak csekély elmozdulást okozó csúszási felszínnel érintkezve — márgás aleuolitréteget találunk a fúrás rétegsorában, majd

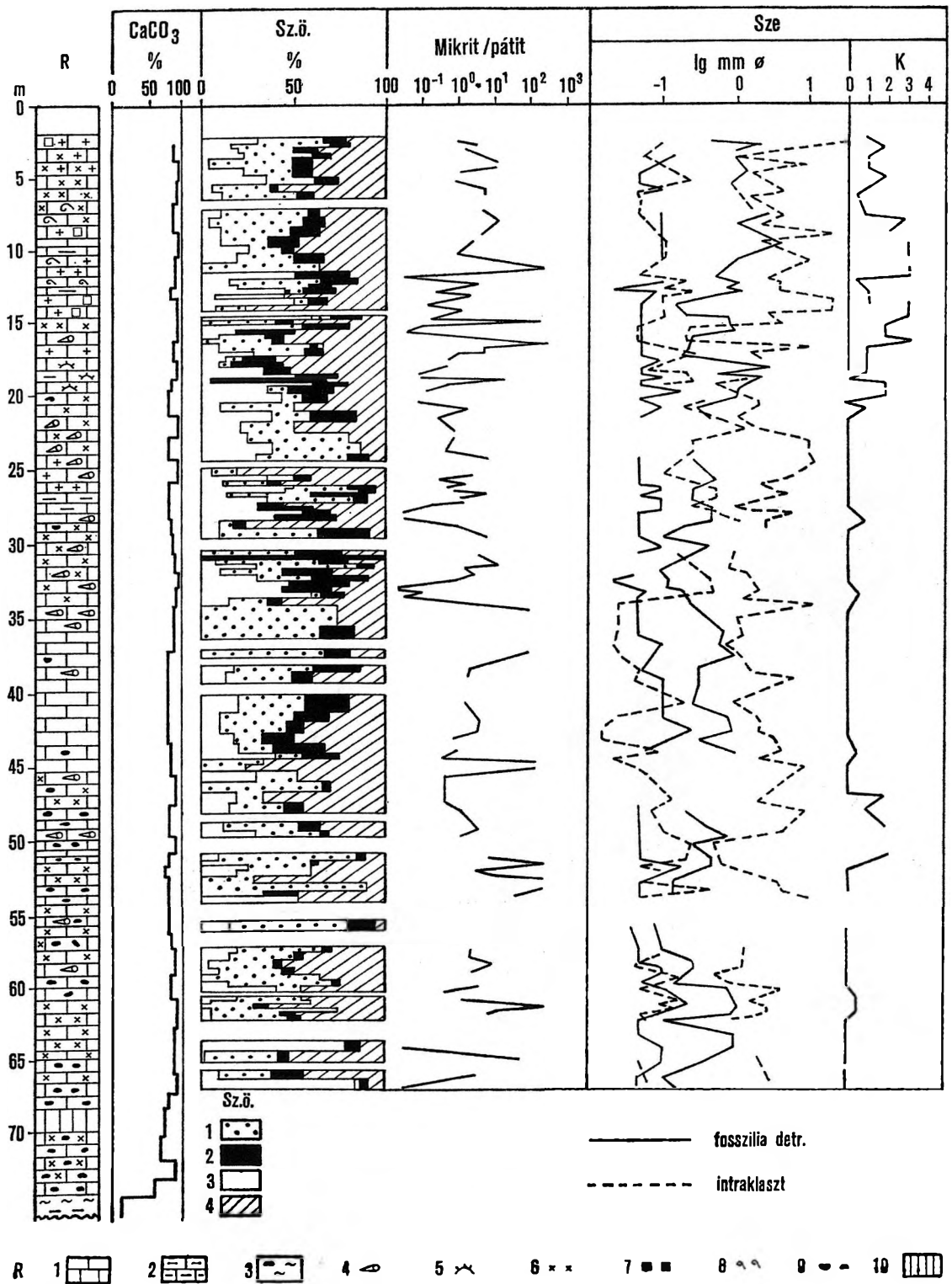


49. ábra. Az Ugoi Mészke Formáció és az alatta települő felső-kréta képződmények vastagsága

1. A területen a felső-kréta képződmények lepusztulás miatt hiányoznak, 2. a területen az Ugoi Mészke lepusztulás miatt hiányzik, 3. a területen az Ugoi Mészke Formáció nem fejlődött ki, 4. az Ugoi Mészke F. vastagsága, 5. az Ugoi Mészke F. alatti felső-kréta képződmények vastagsága, 6. Ugoi Mészke kibúvás

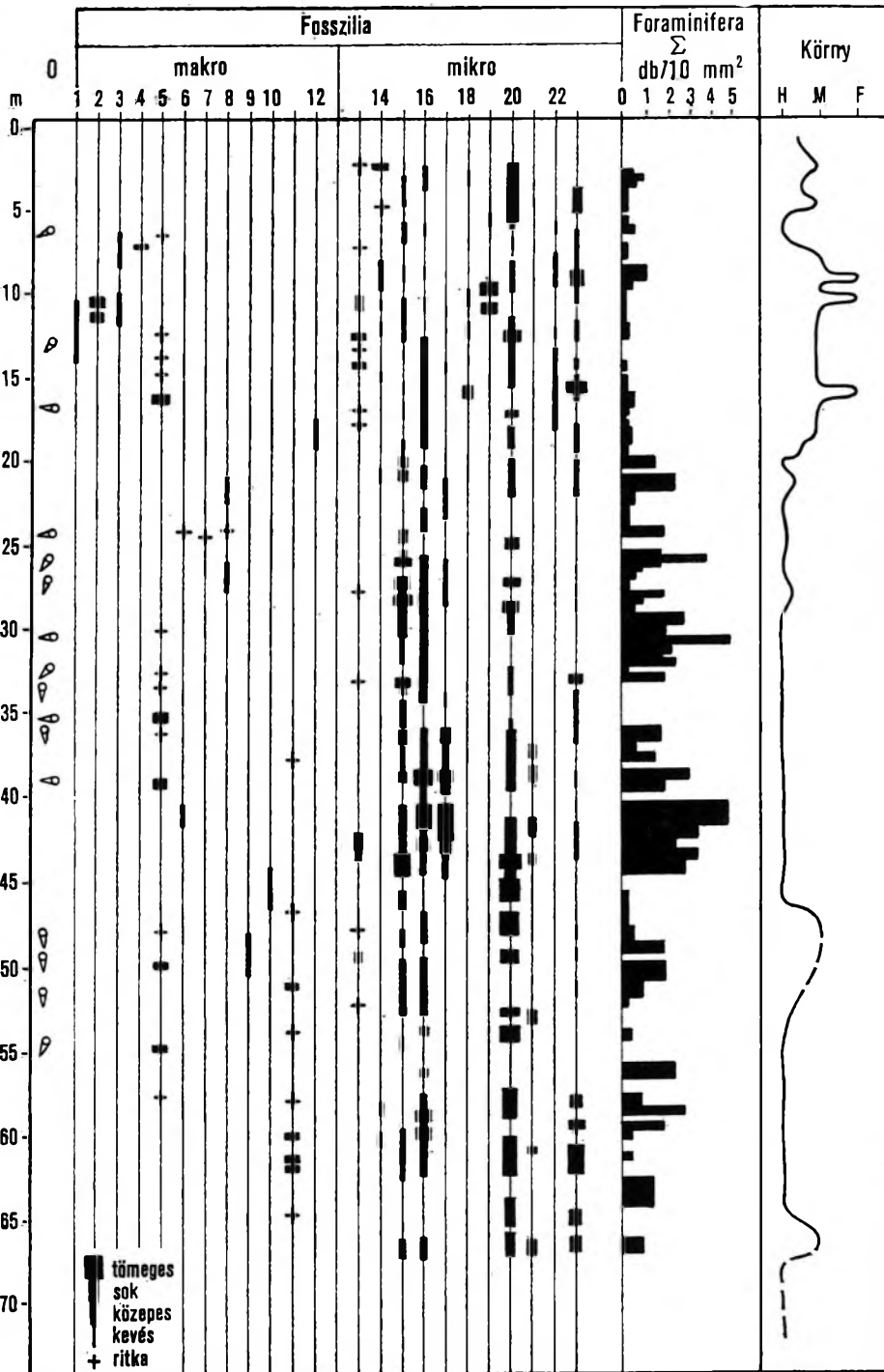


50. ábra. A Köves-domb mezozóos fedetlen földtani térképe az Ugodi Formáció részletes tagolásával (1971-es állapot)  
 1. Polányi Formáció, Rendeki Tagozat, 2. hippuriteses bioklasztos mészkő, 3. vörös és világosszürke, biokalkarenites mészkő, 4. afanerites mészkő, 5. extraklasztos mészkő (2—5. Ugodi Formáció), 6. Jákói F., 7. Csingervölgyi T., 8. Ajkai F., 9. Tatai F. (apti), 10. Sümegi F., 11. Mogyorósdombi F. (alsó-kréta). A sötét foltok kibúvást jelölnek. — 1—6. sz. Szelvények



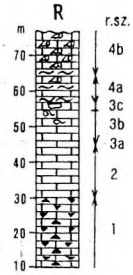
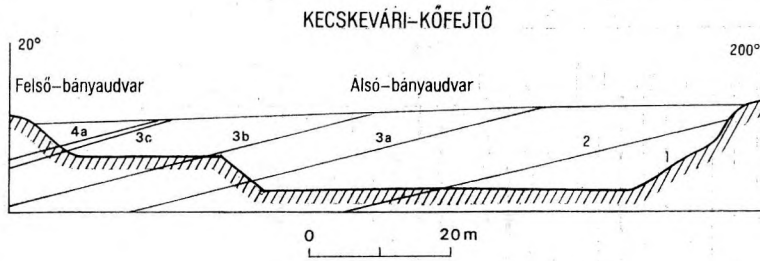
51a–b. ábra. Az S-7. (K-1.) sz. fúrás rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei

**Rétégozlop (R):** 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. márga, 4. rudistás, 5. echinoideás, 6. kalkarenites, 7. kalciruditos, 8. exogyás, 9. intraklasztos, 10. maghiány. — **Szöveti összetétel (Sz.ö.):** 1. mikrit, mikropát, 2. intraklaszt, 3. pát, 4. fosszília. — **Szemcse (Sze):** nagyság, koptatottság (K). — **Rudista orientáció (O).** — **Fosszília:** 1. vörösalga, 2. telepes korall, 3. Exogyra, 4. Ostrea, 5. Rudista indet., 6. Praeradiolites, 7. Bira-diolites, 8. Orbignya, 9. Nerinea, 10. Actaeonella, 11. Trochactaeon, 12. Echinoidea, 13. alga indet., 14. vörösalga, 15. Miliolidae, 16. Textulariidae, Nodosariidae, 17. Dicyclina, Cuneolina, 18. Hydrozoa, 19. korall, 20. Mollusca detr., 21. Ostracoda, 22. Bryozoa, 23. Echinodermata. — **Képződési környezet (Körny.):** H háttér, M mozgó homok, F front

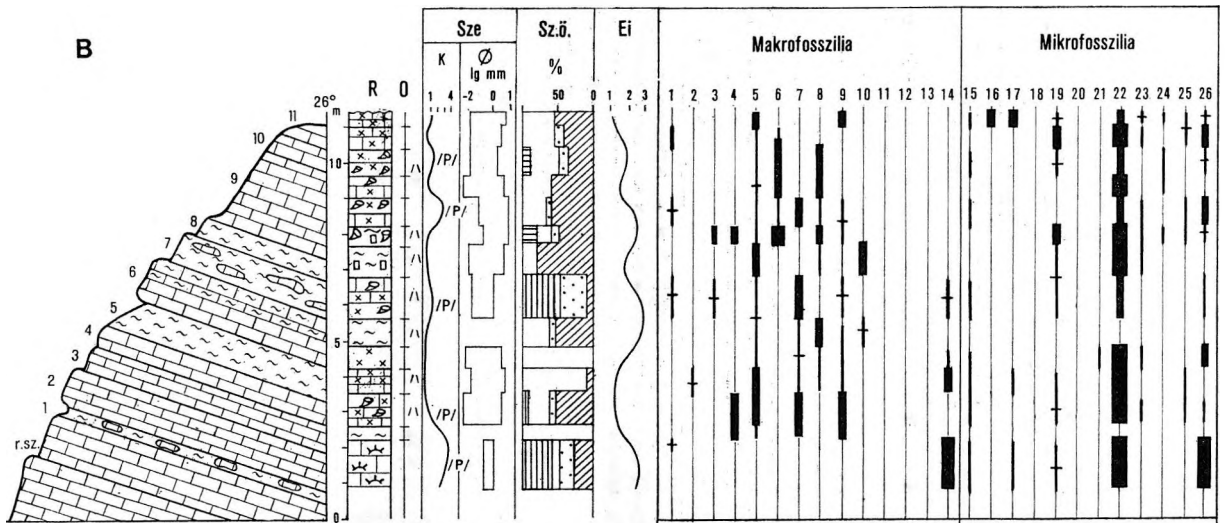


51b. ábra

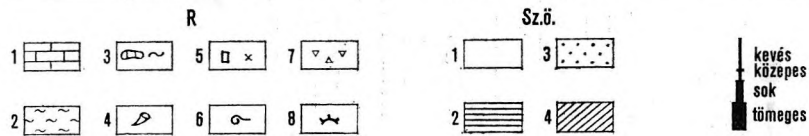
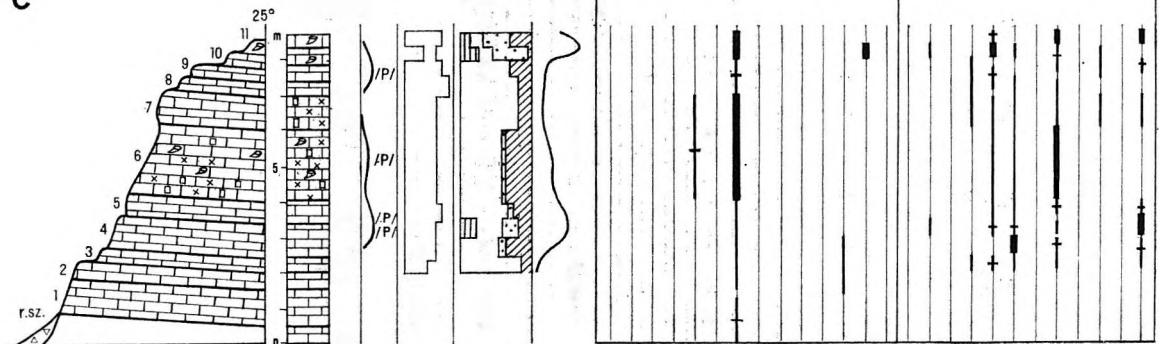
A



B



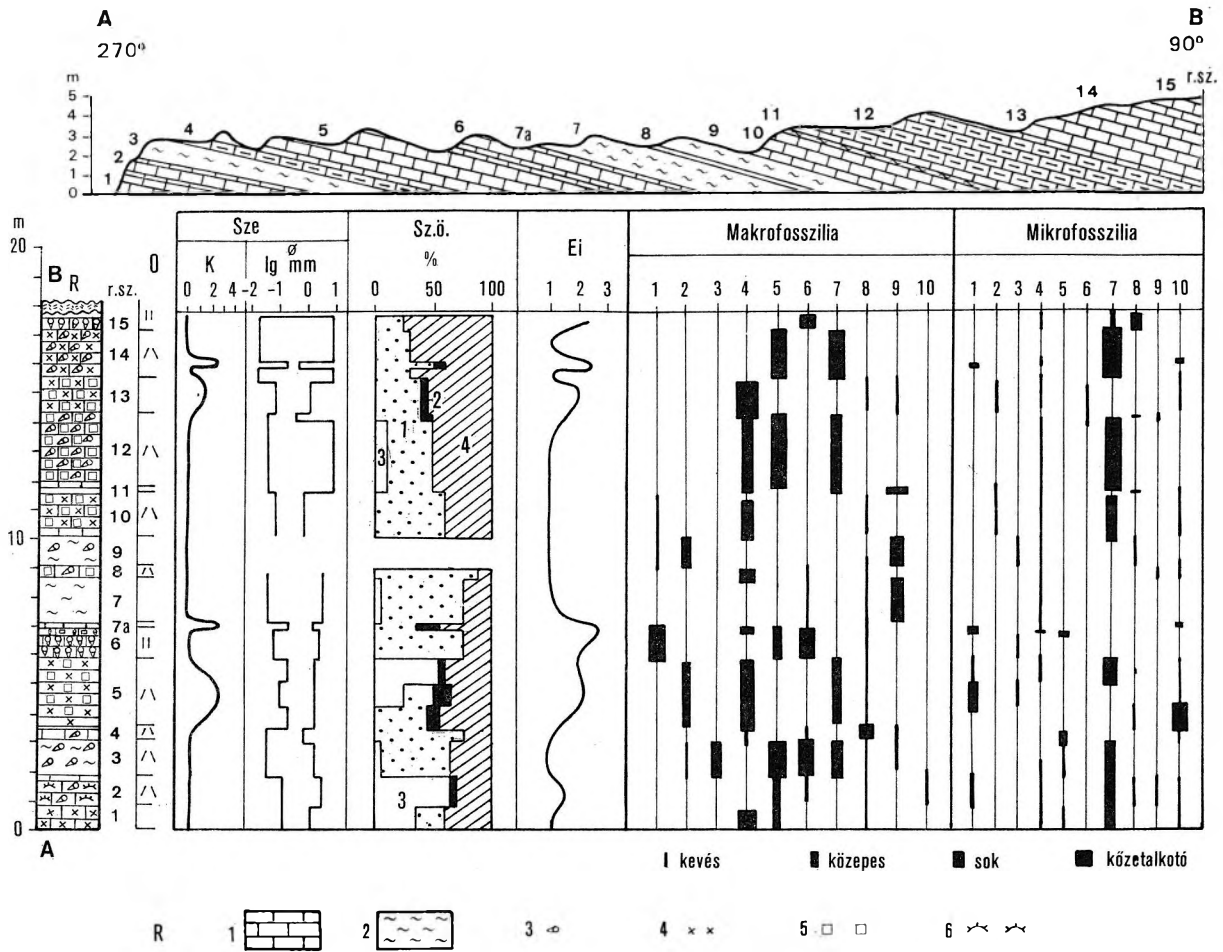
C



52. ábra. A Kecskévári-kőfejtő által feltárt rétegsor vizsgálati eredményei

**Rétegszélvény (R):** 1. mészkő, 2. márga, 3. gumós márga, 4. ép Rudista, 5. Rudista töredék (kalcirudit és kalkarenit), 6. Pycnodonta, Exogyra, 7. extraklaszt, 8. Echinoidea; **rétegszám (r.sz.):** — **Orientáció (O)** — **Szemcsé (Sze):** K koptatottság (P = pseudoid); nagyság. — **Szüneti összetétel (Sz.ö.):** 1. mikrit, 2. pátit, 3. rög, 4. fosszília. — **Energiaindex (Ei)** — **Makrofosszília:** 1. vörösalga, 2. Cyclolites, 3. telepés korall, 4. Serpula, 5. Mollusca törm., 6. Rudista törm., 7. kis-Rudista, 8. nagy-Rudista, 9. Exogyra, 10. Ostrea, 11. Gastropoda, 12. Nerinea, 13. rák olló, 14. Echinoidea. — **Mikrofosszília:** 15. alga, 16. zöldalga, 17. vörösalga, 18. Calcisphaerulidae, 19. bentosz Foraminifera, 20. nagy-Foraminifera, 21. Bryozoa, 22. Mollusca törm., 23. Rudista törm., 24. Ostracoda, 25. Crinoidea, 26. Echinoidea





53. ábra. A Kecskevári-kőfejtő robbanóanyag-raktára mentén feltárt rétegsor és vizsgálatának eredményei

Rétegszelvény (R): 1. mészkő, 2. márga, 3. rudistás, 4. kalkarenites, 5. kalciruditos, 6. echinoideás. — Rétegszám (r.sz.) — A *Rudista* teknők orientációja (O). — Szemcse (Sze): koptatottság (K); nagyság. — Szöveti összetétel (Sz.ö.): 1. mikrit, mikropátit, 2. intraklaszt, 3. pát, 4. foszszília. — Energiaindex (Ei) — Makrofosszília: 1. vörösalga, 2. korall, 3. *Serpula*, 4. *Mollusca* detr., 5. *Rudista* detr., 6. kisméretű *Rudista* ház, 7. nagyméretű *Rudista* ház, 8. *Exogyra*, 9. *Ostrea*, 10. *Echinoidea*. — Mikrofosszília: 1. alga, 2. zöldalga, 3. vörösalga, 4. Foraminifera, 5. *Hydrozoa*, 6. korall, 7. *Mollusca* detr., 8. *Rudista* detr., 9. *Ostracoda*, 10. *Echinodermata*

néhány méter vastagságban exogyrás lumasella betelepülések gyakoriak. Ezután a Jákói Formáció felső tagozatának jellegit mutató aleuritos márga következik és a Polányi Formáció legalsó rétegei zárják a rétegsort.

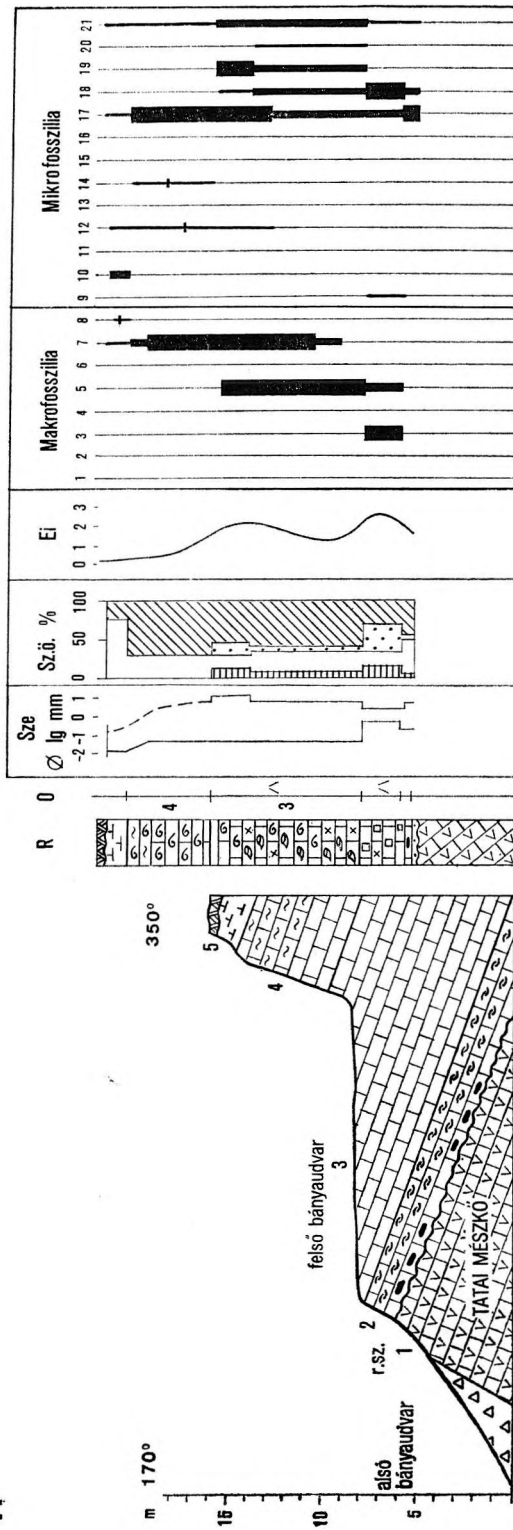
A fentiekhez némileg hasonló rétegsort harántolt GÓCZÁN F. leírása alapján az e fúrástól ÉK-i irányban 200 m-re, 1967-ben telepített S(G)-3. sz. fúrás is. *Rudista* töredéket tartalmazó mészkőrétegeket azonban nem említi a leíró.

A Süt-16. sz. fúrástól ÉNy-ra levő, szenont harántolt fúrásokban nyomát sem találjuk az Ugodi Formáció kőzettípusainak, jóllehet a legközelebbi S(G)-2. sz. fúrás mindössze 180 m távolságban mélyült.

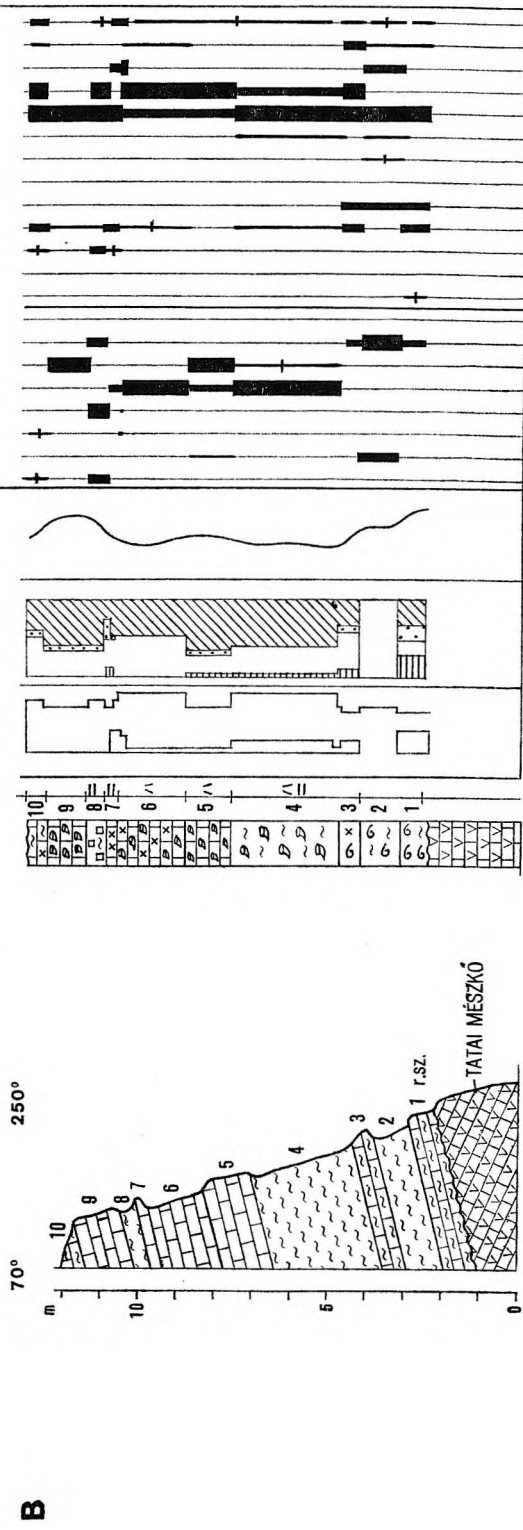
A Köves-domb különlegesnek mondható Ugodi Mészkő Formációját összességében a következő kifejlődési és települési sajátosságok jellemzik (50. ábra szelvénye):

A Sintérlapi-kőfejtő középső részén az Ugodi Mészkő gyakorlatilag közvetlenül a preszenon aljzatra települ. Az apti Tatabányai Mészkő fölött mintegy 10 m vastag, márga betelepüléseket tartalmazó bioklasztos mészkőrétegsor figyelhető meg, felső részén telepszerűen, szorosan egymás mellé nőtt, élőhelyzetben beágyazódott *Rudistákkal*, és telepes, zátonyalkotó szervezetekkel (*korallok*, *Hydrozoák*, *vörös algák*). E rétegek a felszínen tovább nyomozhatók D-i irányban. Alattuk azonban az S-7. sz. fúrás és a Kecskevári-kőfejtő rétegsora szerint az Ugodi Formáció jelentősen (mintegy 70 m-re) kivastagszik. Már a hippuriteses, bioklasztos mészkő is vastagabb és ezt lefelé afanerites mészkő, majd extraklasztos mészkő követi. Ez utóbbi dél felé elnyúló palástként övezi az apti crinoideás mészkőből felépülő és csupán néhány méter vastag bioklasztos mészkővel fedett egykori sziklaszirtet. Tovább dél felé az ismét kivékonyodó Ugodi Mészkő a Csingervölgyi Márgára települ (Süt-15. sz. fúrás).

A



B



5A. ábra. A Sintérlapi-kőfejtő által feltárt rétegsor és vizsgálatának eredményei (A) É-i fal, B) K-i fal dőlésiirányú szelvénye

Rétegszelvény (R): 1. mészmárga, 2. márga, 3. mészkő, 4. kavicsos mészkő, 5. crinoideás mészkő, 6. ép Rudista, 7. Rudista töredék (kalcirudit és kalkarenit), 8. Pycnodonta, Exogyra, 9. Mollusca fórm., 10. Mollusca fórm., 11. vörösalga, 12. bentosz Foraminifera, 13. Nummofallotia sp., 14. nagy-Foraminifera, 15. Hydrozoa, 16. korall, 17. Mollusca fórm., 18. Rudista fórm., 19. Exogyra, 20. Ostracoda, 21. Echinodermata. (Egyéb jelmagyarazatot l. az 52. ábránál.)

## 2. Városi-erdő – Surgo-tag – Kozma-tag („A” kifejlődési öv)

A Városi-erdő peremén, továbbá innen ÉK felé haladva a Bárdió-tag, majd a Surgo-tag és a Kozma-tag területén bauxitkutatás során, számos mélyfúrás tárta fel az Ugodi Formációt. Sajnos e fúrások legtöbbször kevés támpontot ad a pontosabb elemzéshez, mert többnyire nem harántoltak jelentős vastagságú szenon rétegsort, vagy nem szolgáltatottak megfelelően tanulmányozható magmintát. Annyi azonban mindenképpen megállapítható, hogy a ma ismert legkülső sávban a preszenon (felső-triász) aljzatra közvetlenül vagy csak igen vékony márgás márgás kőanyagú breccsa vagy kavics, illetve márga, mészmárga alapréteg közbeiktatásával, *Rudistákat* tartalmazó mészkő települ.

E kifejlődési egység példaként az 1974-ben Surgo-tag közelében mélyült Sg-192. sz. fúrás szelvényét és vizsgálatának értékelését mutatjuk be (55. ábra). A fúrásban a dolomitra világos barnásszürke, finomkristályos, kalkarenit – kalcirudit méretű bioklaszt szemcsékből álló mészkő települ.

Hasonló rétegsort tártak fel a leírások alapján a korábban mélyült surgo-tagi fúrások, valamint a kozma-tagi terület D-i részének számos bauxitkutató fúrása, továbbá a bárdió-tagi Bd-18, 52, 60, 61, 63. sz. fúrások.

Az Sc-9/7. sz. cementalapanyag-kutató fúrás a surgo-tagi fúrástól É-ra a Hajnal-hegy DNy-i lejtőjén mélyült 1974-ben. Több mint 70 m vastagságban harántolta az Ugodi Mészkövet, a fekvőt nem érte el. Durva biokalkarenit – kalcirudit szemcsékből álló rétegek építik fel a rétegsort, az alsóbb szakaszon (40 m alatt) vékony mészkő, márgarétegek közbetelepülésével, amelyekben *Exogyrák* és egyéb apró *Molluscák* váztöredékei dúsulnak fel. A kőzetszövet általában intraklasztos biomikrit. Érdekes, hogy a szemcsék többnyire erősen koptatottak, gyakran mikritfilmmel bekerégettek.

Bár ebben a fúrásban a preszenon aljzatra való rátelepülés jellege nem ismert, a fúrás térbeli helyzete és kifejlődési jellege alapján indokoltnak látszik az „A” kifejlődési övbe sorolása.

## 3. Városi-erdő É-i oldala – Hárs-hegy – Hajnal-hegy („B” kifejlődési öv)

A Városi-erdő ÉNy-i szélén mélyült Süt-14. sz. fúrás apró lezökkenő tektonikus blokkban megőrződött, nagy vastagságú Ugodi Mészkő rétegsort tárt fel. A fúrás rétegoszlopát, sztratigráfiai tagolását, kőzettani, öskörnyezeti paramétereit az 56. ábrán foglaltuk össze.

A legelső 9 m-ben triász mészkőre települő extraklasztos márga és *Rudista* töredéket tartalmazó mészkő már az Ugodi Formációba sorolható.

A következő 10 m vastag márga, mészmárga rétegesoport a Jákói Formáció közbefogazódó, az Ugodi Mészkő felé átmeneti tagozata.

A 80 m vastag típusos Ugodi Mészkő Formáció 3 szakaszra osztható: az alsót afanerites mészkő (köves-dombi afanerites mészkő kifejlődéséhez hasonló), a középsőt márga betelepüléseket tartalmazó finom kalkarenit, a felsőt egységes kőzettani jellegű finom-közepes kalkarenit jellemzi. Az utóbbi két rétegszakasz a köves-dombi hippuriteses, bioklasztos kifejlődéshez áll közel.

A rétegsor legfelső szakasza a Polányi Formáció alsó szakaszának jellegét mutatja.

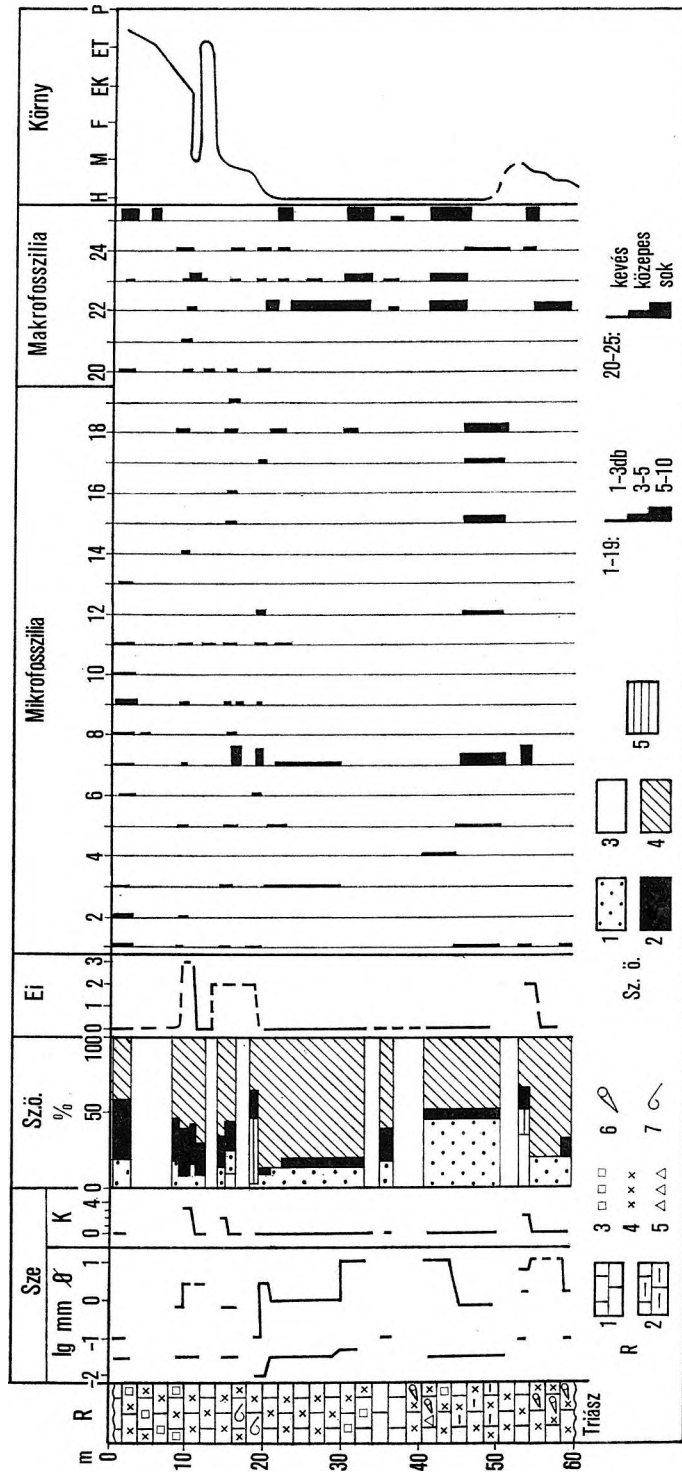
A Hárs-hegyet felépítő Ugodi Formáció kőzetfajtáinak tanulmányozására jó lehetőséget kínál a Gerinci-mészkőbánya. A kőfejtő ÉÉK – DDNy-i irányú dőlésmenti szelvényét mutatja be a 47. ábra, kiegészítve az 1974-ben lemélyített cementalapanyag-kutató fúrások (Sc-8., 8a. sz.) rétegsoraival.

Az Ugodi Mészkő Formáció felső-triász mészkő és dolomit váltakozásából álló rétegsoport egyenlőtlen felszínére települ; a bázisréteg 5–10 cm vastag, okkersárga aleuritos márga, másutt márgás mészkő, amely a fekvő törmelékét tartalmazza. Fölötte 4–6 m vastag világosszürke, barna, okkersárga, mészkógumós márgás mészkő, mészmárga egység következik; sok *Rudista* és egyéb *Mollusca* héjtöredékkel, *Echinoidea* vázdarabokkal. Egyes padjai nagy mennyiségben tartalmaznak kistermetű (5–6 cm hosszú) 3–4 cm átmérőjű *Rudistákat*, ritkán *Exogyra*-félék is találhatóak.

A következő elkülönülő egység 18–20 m (az Sc-8. sz. fúrásban tektonikusan redukált) vastagságú, igen nagy mennyiségű bioklasztot tartalmazó finom – közepes kristályméretű, helyenként átkristályosodott világosbarna – világosszürke mészkő. Rendkívül sok a fekvő helyzetű *Rudista* teknő, illetve *Rudista* töredék; néhány *Actaeonella* kőből, az egység alsó szakaszán kevés, felfelé lencsékbe dúsulva egyre több *Pycnodonta* található. E fölött alacsonyabb CaCO<sub>3</sub>-tartalmú pelitesebb kőzettest következik, amely nem más mint a Csingervölgyi Márga alsó tagozatának befogazódó része. Az Sc-8. sz. fúrás bizonyította azt a – már IFJ. NOSZKY J. 1958-as jelentésében megfogalmazott – elképzelést, hogy a Gerinci-kőfejtőben feltárt, okkersárga, gumós márga betelepüléseket tartalmazó szürke agyagmárga csekély térbeli kiterjedésű, lencseszerű kőzettest része.

Kőzettani és őslénytani adatait a Jákói Formáció tárgyalásánál ismertettük. Vastagsága a Gerinci-kőfejtőben 8–9 m.

Fedőjében ismét mészkőrétegekből felépülő egység következik, melyből a bánya középső és felső udvara 32–35 métert tár fel. (Az Sc-8. sz. fúrás 11 m-t harántolt a képződményből.) Kőzetfajtái



55. ábra. Az Sg-192. sz. fúrás rétegoszlópa és vizsgálatának eredményei

Rétegoszlop (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. kalcinált, 4. kalcarenit, 5. autigén breccsa, 6. Rudista héj, 7. Exogyra héj. — Szemes (Sze): nagyság, koptakodás, (K). Szévtől összetétel (Sz.ö.): 1. mikrit, mikropát, 2. intrakaszt, 3. pát, 4. fosszília, 5. pellet. — *Energivánász* (Ei) — *Fosszília*: 1. Textulariidae, 2. Spiroplectammina, 3. Dorothis, 4. Orbitolinidae, 5. Dicyclina, 6. Cuneolina, 7. Miliolidae, 8. Spiroloculina, 9. Nodosariidae, 10. Lenticulina (Robulus), 11. Bullina, 12. Kokaliidae, 13. Gyroidina, 14. Gavelinella, 15. Stenistina, 16. Nummofallovia, 17. Orbitoides, 18. Monoleptoides, 19. Accordiella conica, 20. Stomiosphaera, 21. Cadocina, 22. Rudista detr., 23. Mollusca detr., 24. Ostracoda, 25. Echinoida. — *Környezel* (Körny.): H hátter, M mozgó homok, F front, EK közeli előtér, ET távoli előtér, P pelagikus medence

magas karbonáttartalmúak. Legalul 6 m vastagságban világos barnásszürke, vékonypados, kissé márgás, fészkekben elhelyezkedő *Exogyra* féltreknőket tartalmazó agyagos mészkő települ. Felső szakaszán elvéve *Rudisták* is megfigyelhetők.

E magas karbonáttartalmú szakasz következő egysége 93–96% CaCO<sub>3</sub>-tartalmú sárgásszürke, barnásszürke, nagyrészt vékony-, ritkán vastagpados, uralkodóan finom, elvéve durva kristály-nagyságú mészkőből épül fel. Gyakorik a kis és közepes nagyságú *Rudisták*, melyek gyakran, különösen az alsó szakaszon a rétegződésre merőlegesen állnak. A kőzet jelentős részét apróra darabolódott *Rudista* héjtöredékek és egyéb *Mollusca* héjtöredékek építik fel.

A szelvény és a kiegészítő fúrások alapján a Gerinci-kőfejtő rétegsoráról a következő általános megállapításokat tehetjük: 1. ezen a területen közvetlenül a triászra *Rudistákat* tartalmazó márgás mészkő települ; 2. az alsó szakaszon a karbonátos rétegsorba a Csingervölgyi Márga jellegét mutató lencse ékelődik; 3. a rétegsorban felfelé haladva magasabb karbonáttartalmú kőzetfajták jellemzőek.

Az Ugodi Mészkő legfelső rétegeit a Gerinci-mészkőbánya jelenleg nem tárja fel. Ezek tanulmányozására, a bányától ÉK-i irányban 200 m-re mélyült S-30. sz. fúrás nyújtott lehetőséget. A fúrás eocén képződmények alatt 140,4 m vastagságban harántolt szenon rétegeket. Az Ugodi Formáció kőzetfajtái tektonikusan érintkeznek a triász dolomittal, de az elmozdulás valószínűleg csekély.

A fúrás alsó szakasza a Gerinci-kőfejtő rétegsorához hasonló. A Csingervölgyi Márga néhány méteres befogazódó szakasza fölött az Ugodi Formáció 20 m-es durva biokalkarenit — finom kalcirudit szemcseméretű, egyveretű mészkő kifejlődése települ, amely a Gerinci-kőfejtő felső bányaudvarának kifejlődésével rokon. Ezután afaerites — finom bioklasztos mészkő és plankton mikrofossziliákat is tartalmazó vékony mészmárga, márgarétegek közbetelepülésével jellemezhető szakasz következik, majd a legfelső 30 m ismét egyveretű finom—közepes szemcseméretű biokalkarenit mészkő kifejlődésű.

Az S-30. sz. fúrástól DK-re 300 m-re mélyített Sc-5/9. sz. fúrás rétegsora átmeneti jellegű az „A” és a „B” kifejlődésű egység között. Az Ugodi Mészkő alatt a Jákói Márga átmeneti tagozata megvan ugyan, de rendkívül redukált vastagságú (4 m). A mészkőszakasz alsó része durva biokalkarenit, *Rudista* héjtöredékekkel; felfelé a szemcsenagyság csekély mértékben csökken.

A hajnal-hegy É-i oldala az adatok extrapolálása alapján szintén ebbe a zónába tartozik, de e területen teljes rétegsort harántolt fúrás nem mélyült. A kozma-tagi fúrások közül a rétegsor-leírás alapján ebbe a kifejlődési egységbe sorolható a Ck-95. sz. fúrás által harántolt rétegsor.

A „B” kifejlődésű övre összességében jellemzők a triász fekvőre közvetlenül települő, *Rudistákat* tartalmazó karbonátos rétegek, amelyek lencseszerű vagy nyelvként benyúló Csingervölgyi Márga közbetelepülést fognak közre. A középső szakaszon *Rudistákat* és nagytermetű bentosz *Foraminiferákat* tartalmazó mikrit alapanyagú, alig koptatott biokalkarenit, kalciruditrétegek váltakoznak, mikrit alapanyagú, egészen apró szemcsenagyságú, bioklaszt anyagból felépülő, plankton *Foraminiferákat* is tartalmazó rétegekkel, amelyek már a Polányi Formáció jellemző vonásait is mutatják.

A legfelső szakasz — amely a területen többnyire lepusztult — az S-30. sz. fúrás tanúsága szerint plankton fossziliákat már nem tartalmazó biokalkarenit, tehát az átmeneti sajátosságokat mutató, összefogazódó alsóbb szakaszokkal szemben típusos, egyveretű Ugodi Mészkő.

#### 1. Rendeki-hegy D-i oldala („C” kifejlődési öv)

Az Ugodi Formáció ÉNy-i fáciesövét a Ck-168. sz. felderítő bauxitkutató fúrás rétegsorával mutatjuk be (57. ábra).

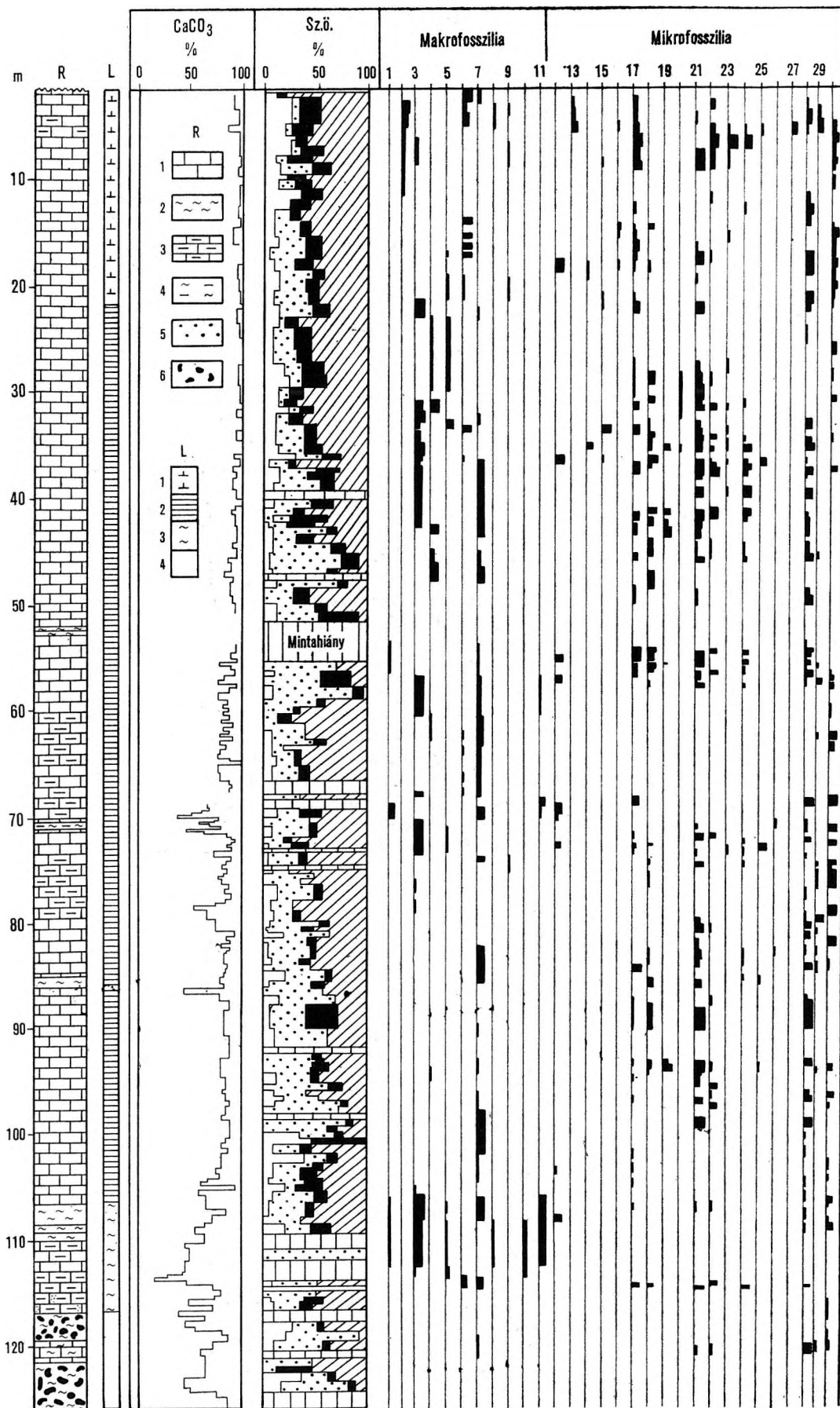
A fúrásban a Polányi Formáció Rendeki Tagozatának agyaghártyás, gumós szerkezettel jellemzett felső szakaszára települ az Ugodi Mészkő Formáció. A két formáció közötti határon a makroszkópos és mikroszkópos jelleg is feltűnően megváltoznak. A világosbarna színű afaerites—finomkristályos mészkövet fehér, finomszemű kalkarenit váltja föl. A homokméretű bioklaszt anyagban *Rudisták* törmelékdarabjai is előfordulnak. A Polányi Formáció Rendeki Tagozatának jellegzetes Foraminifera együttesét, egy *Foraminiferákban* rendkívül szegény szakasz után miliolidaes—nodosariidaes—textulariidaes együttes váltja fel. Jelentősen csökken a *Calcisphaerulidaek* mennyisége.

Az Ugodi Formáció kőzettani jellegei alapján a következő szakaszok különíthetők el:

Alul (131–160 m) fehér, finomkristályos alapanyagú, apró, ritkán közepes szemcseméretű kalkarenit jellemző. A kőzetszövet biopátit, biomikropátit összetételű.

A rétegsor középső szakasza (120–131 m) kissé rózsaszínű finomkristályos, illetve afaerites mészkő. Csak egészen gyéren tartalmaz apró *Rudista* vázakat. A rétegek szövete biopelmikrit, illetve biopelmikropátit. Jelentős a *Foraminiferák* egyedszáma. A nagytermetű *Miliolidaek*, a felsőbb rétegekben a *Dicyclinák* dominálnak.

A rétegsor felső részén (79–120 m) sárgásfehér színű, afaerites alapanyagú, jelentős mennyiségű arenit és rudit szövetű bioklaszt anyagot tartalmazó mészkő található. A kőzetben apró *Rudisták* (elsősorban *Agriák*) teknői gyakorik. A kőzetszövet uralkodóan biomikrit. A típusként kiválasztott Ck-168. sz. fúrásban, tehát a Rendeki Tagozat fedőjében települő Ugodi Mészkő három



szakasza különíthető el: 1. finom biokalkarenites; 2. egy középső, kevés *Rudisták* tartalmazó afanerites; és 3. egy felső durva bioarenites—ruditos mészkő.

Megfigyeléseink szerint hasonló kifejlődésű és települési helyzetű mészkőrétegeket tárt fel a Ck-167., 169., 170., 171. sz. bauxitkutató fúrás, továbbá a Kozma-tagtól ÉNy-ra levő kőfejtő és a Rendeki-hegy déli előterében levő kibúvások. A leírások és vizsgálatok alapján ebbe a fácieszónába sorolható a Cn-598. sz. fúrás rétegsora, továbbá, valószínűleg a Cn-211., 563., 593., 596. sz. fúrások Ugodi Mészkőve is, jöllehet az utóbbiak esetében a leírások alapján a közetszöveti jellegeket pontosabban nem lehetett megállapítani.

Összességében a „C” fáciesövet a Rendeki Tagozatra települő afanerites—finomkristályos, általában koptatatlan vagy alig koptatott finom kalkarenit méretű, többnyire csak kevés, de helyenként jelentős mennyiségre feldúsuló rudit szemcsét tartalmazó kőzetkifejlődés jellemzi, uralkodóan mikrit alapanyaggal.

#### *Az egyes fáciesövek, formációk közötti térbeli kapcsolat*

A felsorolt fáciesövek közötti térbeli kapcsolatot, valamint az Ugodi Mészkőnek a fekvő-, a fedő-, illetve a heteropikus formációkkal való kapcsolatát, a fáciesövek csapásával közel párhuzamos és merőleges szelvényekkel elemeztük. Az 58. ábrán ÉNy—DK-i irányú, a fekvő képződmények tetejének rendezőszintként való felvételével szerkesztett szelvényeket ábrázoltunk.

Az 58. ábra felső szelvénye azt mutatja, hogy a durva biotörmelékes, helyenként élőhelyzetben betemetődött és teleszerűen összenőtt *Hippuriteseket* is tartalmazó DK-i legkülső „A” kifejlődési öv a Jákói Formáció teljes kiékelődésének zónájával esik egybe. A Jákói Formáció peremi kifejlődési övéhez kapcsolódik a „B” fácieszóna, amelyben az alsóbb részen a Csingervölgyi Márgával, a középső szakaszon (S-30. sz. fúrás) a Polányi Formációval való összefogazódást észleltük.

Nagyjából a Jákói Formáció típusos, két tagozatos kifejlődésének és az Ajkai Formáció belépésének zónájában jelentkeznek a „C” fáciesöv jellegei a rétegsorban. Lényegében hasonló térbeli elrendezést láthatunk az 58. ábra alsó szelvényén is.

A Polányi Formáció alsó szakasza tehát körülbelül a Gerinci-kőfejtő—Kozma-tag vonalában, felsőbb szakasza a Rendeki-hegy alatt fogazódik össze az Ugodi Mészkővel, vagyis az Ugodi Mészkő kifejlődési területe, mintegy másfél kilométerrel ÉNy felé, az egykori medence irányába tolódott el. A további esetleges eltolódási tendenciákat a lepusztulásból eredő képződményhiány miatt nem tudjuk követni.

#### *Bio- és kronozstratigráfia*

Az Ugodi Formáción belül biosztratigráfiai egységek elkülönítése meglehetősen nehéz, hiszen zátónyulakó élőlények alkotják az ősmaradványegyüttest, és ezek sokkal inkább ökológiai érzékenységgel tünnek ki, mintsem karakterisztikus, szűk fajlétűvel. Gyakran az ősmaradványegyütes összetételének gyökeres megváltozása is csupán csekély környezeti változást tükröz és a fajlétűhöz kevés köze van. További problémát jelent, hogy a pelites formációkban jól alkalmazható palinológiai zónázás szerepe a mészkőfáciesben természetesen csak alárendelt lehet.

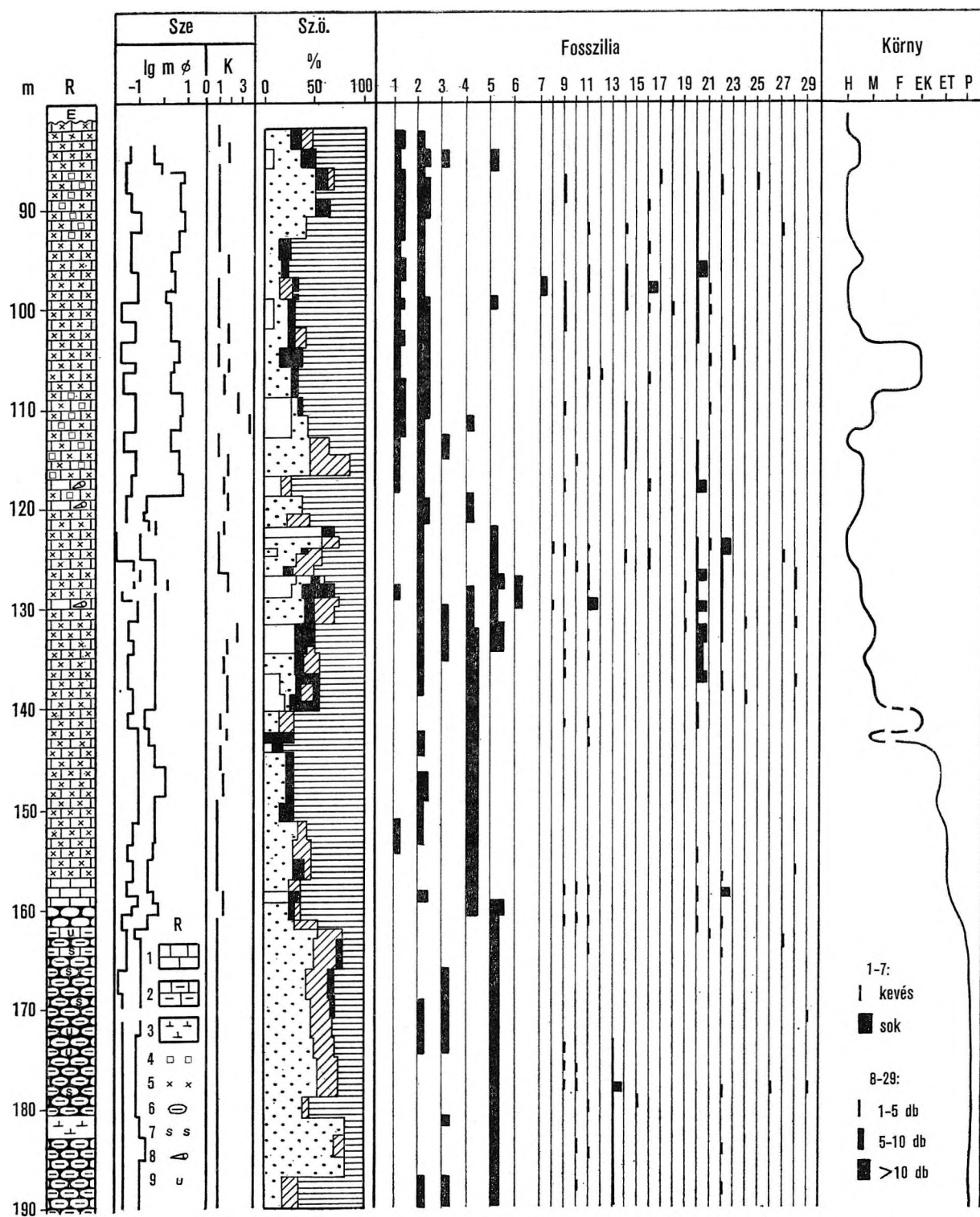
A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a kronozstratigráfiai besorolás közvetlen biosztratigráfiai bizonyítékai mellett szükségünk van közvetett módszerekre is, amelyek a heteropikus fáciesek összefogazódásának megfigyelésén, a fekvő és fedő formációk kronozstratigráfiai adatainak figyelembe vételén, továbbá a fácieskapcsolatok, -eltolódások értékelésén alapul.

Az Ugodi Formáció legjellegzetesebb ősmaradványcsoportját a *Rudisták* alkotják. Mind a *Hippuritesek*, mind a *Radiolitesek* viszonylag nagy faj- és rendkívül nagy egyedszámúak Sümeg környékén. Az egyes korjelző értékű fajok fajlétűjét CZABALAY L. összeállítása nyomán (1982) — az 5. táblázat mutatja.

A faunaegyütes egyes elemei, az egykori Tethys É-i részén Franciaország D-i részétől az Alp—Kárpát—Dinarid vonulaton keresztül Kisázsiaig követhetők, az Ugodi Formációhoz hasonló fáciesekben. Fajlétűjük viszonylag szűk, egy részüket a felső-szantonni és alsó-kampani, más részüket az alsó- és felső-kampani intervallumra korlátozódnak tekintik, de néhány felső-kampani, alsó-maastrichti fajlétűjük alak is előkerült.

56. ábra. A Süt-14. sz. fúrás rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei

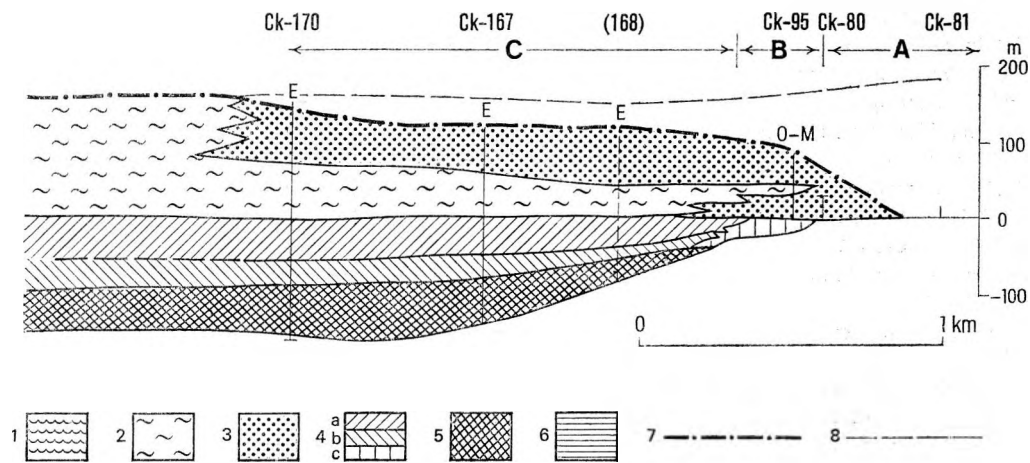
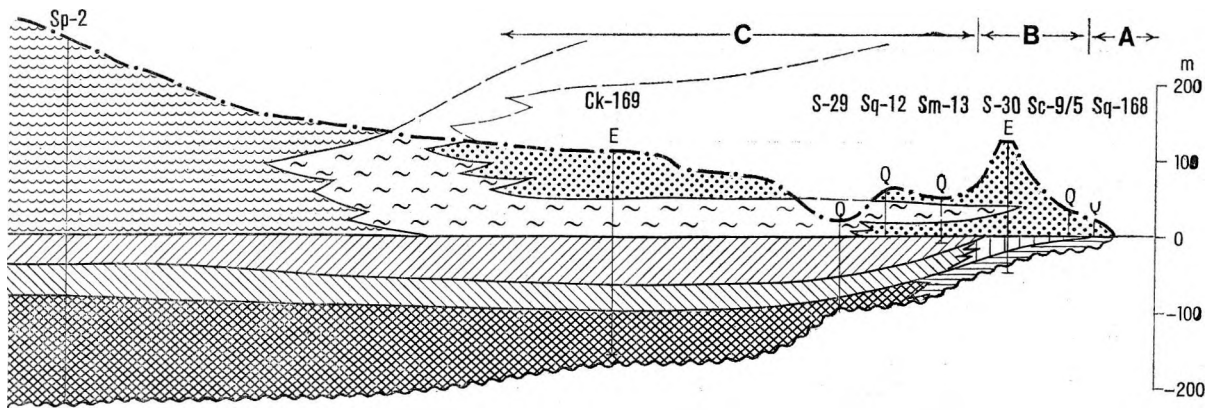
Rétegoszlop (R): 1. mészkő, 2. márga, 3. agyagos mészkő, 4. agyagmárga, 5. homok, 6. kavics. — *Litosztratigráfiai egység* (L): 1. Polányi Márga F. alsó tagozat, 2. Ugodi Mészkő F., 3. Jákói Márga F., 4. az Ugodi Mészkő F. alsó szakasza. — *Makrofosszília*: 1. korall, 2. féregjártat nyom, 3. Mollusca, 4. Gastropoda, 5. Bivalvia, 6. Pycnodonta, 7. Rudista, 8. Decapoda olló, 9. Echinodermata, 10. halpikkely, 11. növényi törmelék. — *Mikrofosszília*: 12. alga, 13. Stomiosphaera, 14. Ammodiscus, 15. Lituola, 16. Siderolites, 17. Textulariidae, 18. Orbitolinidae, 19. Dicyclina, 20. Cuneolina, 21. Miliolidae, 22. Nodosariidae, 23. Lulimina, 24. Rotaliidae, 25. Anomalinidae, 26. Nummifallotia, 27. Orbitoides, 28. egyéb bentosz Foraminifera, 29. Ostracoda, 30. Echinodermata. (Egyéb jelkulcsot l. az 55. ábránál).



57. ábra. A Csabrendek Ck-168. sz. fúrás rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei

*Rétegoszlop (R):* 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. kalcirudit, 5. kalkarenit, 6. gumós szerkezet, 7. bioturbáció, 8. Rudista héj, 9. féregiárat nyom. — *Fosszília:* 1. Rudista detr., 2. Mollusca detr., 3. Ostracoda, 4. Crinoidea, 5. Echinodermata, 6. Holothuroidea, 7. Globochaete. Foraminifera: 8. Lituola, 9. Spirolectammina, 10. Textularia, 11. Dorothisia, 12. Ataxophragmium, 13. Bulimina, 14. Cuneolina, 15. Accordiella, 16. Dicyelina, 17. Valvulinera, 18. Valvulammina, 19. Meandrospira, 20. Miliolidae, 21. Rhapydionina, 22. Nodosaria, 23. Lenticulina, 24. Orbitoides, 25. Gyroidina, 26. Stensiöina, 27. Rotalidae, 28. Nummofallotia, 29. Goupillaudina. (Egyéb jelkulcsot l. az 55. ábránál.)





58. ábra. A szenon formációk közötti kapcsolatokat bemutató ÉNy–DK-i irányú szelvények a Jákói Márga tejetének szintbe hozásával

1. Polányi Formáció, 2. Rendeki Tagozat, 3. Ugodi F., 4. Jákói F.: a) felső tagozat, b) alsó tagozat (Csingervölgyi Márga), c) peremi kifejlődés, 5. Ajkai F., 6. Csehbányai F., 7. jelenlegi lepusztulási felszín, 8. feltételezett eredeti formációhatárok. — E, O-M, Q a szenont fedő képződmény jele; A–B–C fácieszóna

A Rudisták alapján tehát az Ugodi Formációnak a Köves-dombon és Kozma-tag környékén felszínre bukkanó hippuriteses, bioklasztos mészkő kifejlődésű alsó szakasza és a Gerinci-kőfejtő alsó rudistás padjai az alsó-kampaniba, a Süt-14. sz. fúrás felső részén feltárt kőzetfajták, továbbá a Gerinci-kőfejtő felső rétegcsoportja a felső-kampaniba sorolható.

Az Ugodi és a Polányi Formáció térbeli helyzetére vonatkozó ismeretek alapján nem meglepő, hogy a Köves-dombon idősebb, a Hajnal-hegy, Hárs-hegy felszíni feltárásaiban fiatalabb korra utaló Rudistákat találunk, sőt ezek az adatok megerősítik e formációk térbeli kapcsolatáról kialakított nézetünket.

Ugyancsak ezt támasztja alá az a fosszília-anyag, amelyet a Hárs-hegy É-i részén levő völgy oldalában a Rendeki és az Ugodi Formációk közötti átmeneti jellegű agyagos mészkőrétegekből gyűjtöttünk, és amelyből CZABALAY L. a következő, véleménye szerint felső-kampanira jellemző fossziliákat határozta meg: *Inoceramus capitosus vengarteni* CZABALAY, I. cf. *striatoconcentricus* GÜMBEL, *Cucullaea (Trigonarca) austriaca* ZITTEL, *Biradiolites* sp., *Pycnodonta* sp., *Ostrea conaliculata* (SOW.).

A közbetelepülő, illetve a völgy feletti platón fedőhelyzetben levő, *Rudista* vázakat tömegesen tartalmazó mészkőrétegekből a következő fossziliák kerültek elő:

*Agriopleura* cf. *moroi* (VIDAL)  
*Praeradiolites* cf. *subtoucasii* TOUCAS  
*Lapeirouseia zitteli* DOUVILLE  
*Hippurites* (H.) *mestrei* VIDAL

Az Ugodi Mészkö Formáció Rudista faunájának rétegtani elterjedése  
CZABALAY L. (1982) vizsgálatai szerint

Fajok	Szantoni	Kampani		Maastrichti	
	felső	alsó	felső	alsó	felső
<i>Plagiptychus aguilloni</i> (D'ORBIGNY)					
<i>Vaccinites sulcatus</i> (DEFRANCE)					
<i>Vaccinites praesulcatus</i> (DOUVILLÉ)					
<i>Vaccinites vredenburgi</i> (KÜHN)					
<i>Vaccinites vesiculosus</i> (WOODWARD)					
<i>Vaccinites inaequicostatus</i> (MÜNSTER)					
<i>Vaccinites gosaviensis</i> (DOUVILLÉ)					
<i>Vaccinites braciensis</i> (SLADIĆ-TRIFUNOVIĆ)					
<i>Vaccinites atheniensis</i> (KTENAS)					
<i>Vaccinites cornuvaccinum gaudryi</i> (MUN.-CHALM.)					
<i>Vaccinites taburni</i> GUISCARDI					
<i>Vaccinites chalmasi</i> (DOUVILLÉ)					
<i>Vaccinites archiaci</i> (MUNIER-CHALMAS)					
<i>Vaccinites carinthiacus</i> (REDLICH)					
<i>Vaccinites oppeli santoniensis</i> (KÜHN)					
<i>Vaccinites oppeli</i> (DOUVILLÉ)					
<i>Vaccinites giganteus</i> (D'HOMBRES-FIRMAS)					
<i>Vaccinites fortisi</i> (CATULLO)					
<i>Vaccinites boehmi</i> (DOUVILLÉ)					
<i>Hippurites heberti</i> MUNIER-CHALMAS					
<i>Hippurites sulcatoides</i> DOUVILLÉ					
<i>Hippurites crassicosatus</i> DOUVILLÉ					
<i>Hippurites heritschi</i> KÜHN					
<i>Hippurites nabresinensis</i> FUTERER					
<i>Hippurites colliciatu</i> WOODWARD					
<i>Hippurites lapeirousei</i> GOLDFUSS					
<i>Hippurites variabilis</i> MUNIER-CHALMAS					
<i>Hippurites bioculatus</i> LAMARCK					
<i>Hippurites socialis</i> DOUVILLÉ					
<i>Agriopleura moroi</i> (VIDAL)					
<i>Agriopleura cf. garumnica</i> (ALIBERT)					
<i>Radiolites spongicola</i> ASTRE					
<i>Radiolites angeiodes</i> (PICOT DE LAPEIROUSE)					
<i>Radiolites albonensis</i> TOUCAS					
<i>Radiolites aurigerensis</i> MUNIER-CHALMAS					
<i>Radiolites gastaldianus</i> PIRONA					
<i>Radiolites radiosus</i> D'ORBIGNY					
<i>Radiolites subradiosus</i> TOUCAS					
<i>Radiolites squamosus</i> D'ORBIGNY					
<i>Radiolites nouleti</i> (BAYLE)					
<i>Radiolites styriacus</i> (ZITTEL)					
<i>Radiolites pannonicus</i> BARNABÁS					
<i>Radiolites galloprovincialis</i> MATHERON					
<i>Neoradiolites matheroni</i> (TOUCAS)					
<i>Praeradiolites subtoucasi</i> TOUCAS					
<i>Praeradiolites aristidis</i> (MUNIER-CHALMAS)					
<i>Praeradiolites hoeninghausi</i> (DES MOULINS)					
<i>Praeradiolites maximus</i> ASTRE					
<i>Praeradiolites saemanni</i> (BAYLE)					
<i>Praeradiolites plicatus desmoulinianus</i> (MATHERON)					
<i>Laperouseia jouanneti</i> (DES MOULINS)					
<i>Laperouseia zitteli</i> DOUVILLÉ					
<i>Laperouseia pervinquieri</i> (TOUCAS)					
<i>Osculigera kuehni</i> LUPU					

*Hippurites exaratus* ZITTEL  
*Hippurites lapeirousei* GOLDFUSS  
*Hippurites castroi* VIDAL  
*Hippurites nabresinensis* FUTTERER  
*Biradiolites* aff. *stoppanianus* (PIRONA)  
*Radiolites angeiodes* (PICOT DE LAP.)  
*Ceratostreon matheronianum* (D'ORB.)  
*Janira* sp.  
*Neithaea* sp.  
*Arca* (*Cucullaea* sp.)

CZABALAY L. szerint ez a faunaegyüttes az ausztriai (gosau) és a dél-franciaországi kampani—maastrichti korúnak meghatározott rétegekből előkerült együtteshez hasonló.

A Sintérlapi-kőfejtőben és az S-7. sz. fúrásban a szenon bázisán feltárt extraklasztos mészkőben található *Gastropoda*-együttes: *Itruria cycloidea* PCELINCEV, *I. goldfussi* (D'ORBIGNY), *I. lamarcki brandenbergensis* KOLLMANN, *Trochactaeon giganteus subglobosus* (MUENSTER), *Actaeonella carcasica styriaca* KOLLMANN, CZABALAY L. (1975) szerint az alsó-kampanira jellemző, de egyes alakok már a szantoniban fellépnek.

A köves-dombi (Kecskevári-kőfejtő) hippuriteses, bioklasztos mészkő echinoideás „vezetőréteg” feletti padjainak gazdag *Bivalvia* faunája, Czabalay L. (1964e) szerint pontosabb besorolás lehetősége nélkül, a kampaniba sorolható.

Az Ugodi Mészkő felső részében található nagytermetű Foraminiferák közül a *Monolepidorbis* a kampanira, az *Orbitoides*, *Siderolites* genusok a felső-kampani—maastrichtire jellemzők. A *Cuneolinák*, *Dicyclinák* már a középső-krétában ismertek. A *Rhipidionina liburnica* (STACHE) fajlétője a cenomántól a lutéciai-ig terjed. Az *Accordiella conica* FARINACCI a kampani emeletre jellemző.

A helyi korreláció szempontjából figyelemre méltó a *Nummofallotia cretacea* SCHLUMB. és a *Gouppillaudina* genus alakjainak előfordulása az Ugodi Formációban, mivel ezek az alakok a heteropikus Jákói, illetve a Polányi Formációban is megtalálhatók. *Nummofallotiákat* figyeltünk meg például az S-7. sz. fúrás alsó részében, a Sintérlapi-kőfejtő rudistás bázisrétegeiben, a Süt-14. sz. fúrás alsó részén, az Sg-192., S-30. és Ck-167., 168. sz. fúrások Ugodi Mészkőjében.

A medencebelseji fúrásokban a *Nummofallotiák* elterjedésének felső határa a Jákói Márğa alsó tagozatának felső határa körül van, és a palinológiai E-zónával esik egybe.

A Köves-domb echinoideás rétegében, valamint a Gerinci-kőfejtőben található tengerisün faunát SZÖRÉNYI E. (1955) coniaci—alsó-szantoni korúnak tartja a *Pyrina ovolum* (LAMARCK), *Botriopygus toucasianus* ORBIGNY, *B. nanclosi* COQUAND, *Micraster corbaricus* LAMBERT fajok alapján.

Palinológiai vizsgálat alapján GÓCZÁN F. (1964) a Gerinci-kőfejtő felső bányaudvarának hippuriteses mészkőrétegeit az F-zónába, a felső-kampani felső részébe sorolta. A Hárs-hegy DK-i lábánál mélyült Sc-5/9. sz. fúrásban („B” kifejlődési egység) az Ugodi Formáció szürke gumós pelites bázisrétegeiből GÓCZÁN F. a D-zónába, tehát az alsó-kampani felső részébe sorolható alakokat állapított meg.

A Köves-dombon a Sintérlapi-kőfejtő hippuriteses—bioklasztos mészkőrétegei közé települő, apró *Rudistákat* tartalmazó márgarétegből E-zónát jelző, az S-7. sz. fúrás bázisrétegeből pedig a D-zónára jellemző együttes került elő (GÓCZÁN F. 1973).

A közvetett kronostratigráfiai értékelés alapját képező megfigyeléseket a Jákói, a Polányi és Ugodi Formációk kifejlődési jellegeinek ismertetésénél tárgyaljuk. Röviden összefoglalva ezek eredményeit, az alábbi következtetéseket tehetjük:

1. A Köves-domb ÉNy-i előterében végzett megfigyelések szerint (Süt-16. sz. fúrás) a jórészt *Rudista* töredékekből álló mészkőrétegek a Jákói Márğa alsó és felső tagozatai közé nyúlnak be. Ez azt jelenti, hogy a közvetlen közelben már a felső-szantoni—alsó-kampani során megindult az Ugodi Formáció képződése.

2. A Köves-dombon és a Városi-erdőben a Polányi Formáció felső-kampani korú rétegei települnek az Ugodi Mészkőre.

3. A Hárs-hegyen, a Hajnal-hegyen, a kozma-tagi terület É-i részén a Polányi Formáció Rendeki Tagozatának jellegit mutató rétegek felett települ a *Rudista* törmelékanyagból álló Ugodi Mészkő, amely a kampani végén, esetleg már a maastrichti elején képződött.

4. A Polányi Formáció vizsgálata során néhány mintában apró *Rudista* törmelékdarabokat figyeltünk meg. Kronostratigráfiailag legértékesebb az Sc-4/2. sz. fúrás középső szakasza, ahol *Globotruncana arca* (CUSHM.), *G. linneiana* (D'ORB.) Foraminiferák mellett, az F-palinológiai zónába sorolt rétegekben észleltünk *Rudista* héjtöredékeket.

A közvetlen és közvetett elemzés eredményeit összegezve azt a megállapítást tehetjük, hogy a Köves-dombon ma ismert, tehát a lepusztulás után megmaradt Ugodi Mészkő felső-szantoni (?)—alsó-kampani. A Hajnal-hegyen és a Rendeki-hegy környékén a Polányi Formáció Rendeki Tagozatára települő rétegek a legfelső kampaniban, és talán a maastrichti legalján képződtek. A pe-

remi zónákban (*A* és *B*) a Köves-dombhoz hasonlóan szintén a felső-szantoniban vagy az alsó-kampanban kezdődhetett az Ugodi Formáció képződése és a „*B*” kifejlődési övben mélyebb vízi fáciesekkel megszakítva, az „*A*” övben pedig folyamatosan, valószínűleg a maastrichti legaljáig folytatódott.

### Képződési környezet

Az Ugodi Formáció képződési környezetének felvázolásánál a kőzetszerkezet és szövet elemzéséből, a kőzetalkotó mennyiségben jelen levő biogén alkotók ökológiai viszonyaiból és posztmortális változásaiból indulhatunk ki, de nagy segítséget jelent a környezeti rekonstrukciónál a szenon fekvőjét alkotó képződmények vastagsági és fáciesviszonyainak elemzése, valamint az Ugodi Mészki eredeti térbeli kapcsolatainak rekonstruálását célzó szelvények értékelése is.

A rétegsorok jelentős térbeli változékonysága miatt már az Ugodi Formációra vonatkozó földtani megfigyelések tárgyalásánál is arra kényszerültünk, hogy kifejlődési területeket különítsünk el, és először e területeken belül vizsgáljuk a közös és eltérő vonásokat, majd ezután elemezzük a fáciesek közti eltéréseket. Ezt a rendszert követjük a képződési környezet elemzése során is; először tárgyalva a legrészletesebben tanulmányozott, kis kiterjedésű, és viszonylag különálló egységnek tekinthető köves-dombi területet.

#### Köves-domb

Az Ajkai és Jákói Formáció képződési környezetének elemzése arra vonatkozóan is adott információt, hogy milyen volt a térszín a Köves-domb környékén az Ugodi Formáció képződése előtt. Ráműtünk arra, hogy a Köves-domb É-i oldalán kialakult, viszonylag meredek lejtő (morfológiai lépcső) környezetváltozási zónát eredményezett az Ajkai, majd a Jákói Formáció képződése idején. A Köves-domb egészének területe tehát viszonylag (az ÉNy-ra levő területekhez képest) kiemelt helyzetű volt.

A Köves-domb ÉNy-i oldalán az Ugodi Formáció közvetlenül az apti Tatai Formáció denudált felszínére települ, mégpedig igen jelentős szögdiszkordanciával (Sintérlapi-kf.). Ez arra utal, hogy a Köves-domb ÉNy-i oldalán felszínre bukkanó Tatai Mészki rög a szenon előtti mozgások során már kiemelt helyzetbe került, és a jelenlegi állapot a szenon előtti tektonikai kép megőrződése.

A Sintérlapi-kőfejtő szűkebb környezetét a tengerből — csekély mértékben a tengerszint fölé — kiemelkedő sziklaszirtként értelmezhetjük. E modell segítségével a Köves-domb számos jellegzetes, különleges és többnyire csekély térbeli kiterjedésű kifejlődési jellege magyarázható.

Ez a modell teszi érthetővé az S-7. sz. fúrásban a tengeri fossziliákat tartalmazó extraklasztos mészkőrétegek genetikáját, az 51a–b ábrán látható diagram adatait és tendenciáit (a közvetlen környezetből származó kavicsanyag, felfelé a monomikt összetétel felé való eltolódás, a szemcsenagyság csökkenése, a koptatottság növekedése).

A leíró fejezetben felsorolt és az 51a–b ábrán bemutatott megfigyelések alapján a következőképpen rekonstruáljuk a szóban forgó kőzetek képződési körülményeit.

Az apti crinoideás mészkőből felépülő, tektonikusan erősen igénybe vett és ezáltal bizonyos részeken felaprózódott rög a tengerelőrenyomulás során az intenzív abrázió zónájába került. A pusztuló tengeri sziklaszirt jelentős mennyiségű törmelékanyagot szolgáltatott, ebből származhat a domináns crinoideás mészkő törmelékanyag. Az, hogy az egység alsó részén egyéb (de a Köves-domb, ill. a Mogyorós-domb aljzatában megtalálható) kőzetanyag is jelentkezik azt jelzi, hogy az abráziós folyamat megindulásakor a köves-dombi–mogyorós-dombi egykori plató jelentős része az abrázió övébe tartozott. A későbbi általános vízszintemelkedés hozta létre azt a helyzetet, hogy e területek nagyobb része a hullámverés öve alá került, és ekkor már csak a kiemelt helyzetű sziklaszirtok szolgáltattak törmelékanyagot.

A kiemelkedő szirt mögötti, hullámveréstől védett területen mésziszap rakódott le, melyen gazdag vegetáció alakult ki. Az élő szervezetek gazdagságának jelentős mértékben meg kellett haladnia a szegényes ósmaradvány-együttest, hiszen a domináns *Trochactaeonok* dögevők voltak.

Bizonyos időközönként (pl. ha az abrázió elért egy erősen zúzott zónát és omlás következett be) rövid idő alatt nagy mennyiségű osztályozatlan törmelékanyag zúdult az iszapos aljzatra. Az üledékbe süllyedt törmelékanyag természetesen nem koptatható tovább a hullámárnyékban levő, szirt mögötti területeken. Ez magyarázza a törmelék gyenge koptatottságát.

Egy-egy ilyen nagyarányú törmelékplás betemette, elpusztította az élő szervezeteket. Elképzelhető, hogy a rendkívül vastag héjú *Trochactaeonok* azért tudták tartósan meghódítani ezt az élő szervezetek számára kellemetlen környezetet, mert elviselték ezeket a kritikus periódusokat. A nyugalmi időszakban az aljzat ismét benépesült, ilyenkor a *Rudisták* is megjelentek.

Az extraklasztok üledékbe kerülésének akkor szakadt vége, amikor a nagymértékben abrasálódott szirt tartósan a tenger szintje alá került és felhalmozódási területté válva üledékanyaggal

borítódott el. Ez a folyamat a törmelékanyag mennyiségének folyamatosan csökkenő tendenciájában nyilvánul meg (51a—b ábra: S-7. sz. fúrás 43,0—50,0 m).

Az apti crinoideás mészkőből álló rögnek támaszkodó extraklasztos mészkő a szelvények alapján a köves-dombi (Süt-15. sz. fúrásban harántolt) kőszenes képződményekkel és a Jákói Formáció peremi kifejlődésű alsó tagozatával fogazódik össze.

Az abráziós tevékenység megszűnésével nem ért véget a sziklaszirt környezetmódosító szerepe. Amikor annak felszíne tartósan az árapályöv alatti helyzetbe került, ezen a területen valósultak meg a hippuriteses—algás—korallós életközösség kialakulásának feltételei.

A Köves-domb ÉNy—DK-i irányú szelvényén (50. ábra) láthatjuk, hogy az egykori szirttől, azaz a Sintérlapi-kőfejtőtől DK-re, a preszenon aljzat, illetve az extraklasztos egység és a szenon rétegsor felső részét képviselő hippuriteses, bioklasztos egység közé különböző kifejlődésű kőzettípusok iktatódnak be. A rétegsorra genetikai szempontból az a jellemző, hogy a kőzetszövet-vizsgálatok segítségével megállapítható környezet-energiaérték alulról felfelé haladva nő.

A leírás során különválasztott egységek képződésének környezetét a következő módon értelmezzük:

1. Az *afanerites mészkőegységet* mikrokristályos kalcitból, illetve 0,1—0,5 mm átmérőjű mikrit anyagú szemcsékből (pelletek, rögök) álló szövettípus jellemzi. A néhány mikron nagyságú szemcsék nyugodt, hullámveréstől, áramlástól mentes tengerfenéken rakódhattak le. Az intrabiomikrit szövetű rétegek gyengén, illetve időszakosan gyengén mozgatott lerakódási környezetet jeleznek.

Az elmondottakból következik, hogy azokon a területeken, ahol megtaláljuk a szóban forgó rétegcsoportot, a képződés idején a környezet vízmozgástól mentes volt. A védettséget minden bizonnyal az egykori sziklaszirt biztosította és az e mögötti hullámárnyékokban teremtődtek meg azok a feltételek, melyekhez hasonlóan napjainkban a korallzátonyok mögötti védett lagúnákban találhatunk.

A hullámzástól védett lagúna élővilága bizonyosan gyérebb volt, mint a hippuriteses fácies-komplexum oxigén- és tápanyagdús, friss tengervízzel ellátott környezeté. Valószínű, hogy mégsem volt élőlényekben szegény a lagúna. Igen gyakoriak a bentosz *Foraminiferák*, különösen a nagytermetű *Dicyclina* és *Cuneolina* genusok. Gyakoriak az apró *Rudisták* (elsősorban *Praeradiolitesek* és *Agridák*) és *Gastropodák* (*Actaeonella* sp., *Nerinea*-félék), az *Ostracodák*, a *Decapodák* és az *Echinodermaták*. Ezt a faunaegyüttest ilyen zárt körülmények között csak gazdag növényi vegetáció tarthatja el, önállóan biztosítva az oxigént és a tápanyagot (kevés zöldalga töredék a mikroszkópos vizsgálat során is megfigyelhető volt). A mai korallzátonyok háttérágúnái között is előfordul gazdag vegetációjú típus, ehhez hasonló lehetett az afanerites mészkőegység egykori képződési környezete.

A vízmélység, a zöldalgák elterjedéséből ítélve és a faunaösszetétel alapján, 5—10 m-re becsülhető. Az átvilágítottság a fenékgig terjedő volt. A stenohalin tengeri szervezetek (*Rudisták*) jelenléte normális sótartalmat jelez. A zárt, csendes lagúnában a víz a trópusi—szubtrópusi klímán erősen felmelegedhetett. Erre utalnak a rendkívül vastag vázú szervezetek: *Rudisták*, *csigák*, óriástermetű *Miliolinák*, az igen nagyméretű *Dicyclina*-félék.

2. A *hippuriteses, bioklasztos kifejlődés* a Köves-dombon az afanerites mészkőrétegeket fedi, de túlterjed azon (pl. a Sintérlapi-kőfejtő).

Az arenit és rudit méretű szemcséket tartalmazó biomikrit—biopátit szövetű kőzetfajták a leülepedési környezet erősebb, de változó mértékű mozgatottságát jelzik. A bioklaszt anyag rendkívül jelentős dúsulása egészen sekély, karbonátdús meleg vízben végbement szedimentációra utal. Ebben a környezetben zátonyszerű alakulatok folyamatosan épültek és pusztultak, a biogén karbonátos törmelékanyag állandó forrását képezve.

A hippuriteses, bioklasztos egységen belül különböző kisebb—nagyobb térbeli elterjedésű, némileg eltérő kifejlődésű kőzetfáciest találunk. Az S-7. sz. fúrásban az afanerites egységet 8 m vastagságban vörös, durva, közepes szemcseméretű mikrites biopátit és mikrit szövetű mészkőrétegek váltakozásából álló rétegsor fedi. Hasonló kőzetfajták figyelhetők meg a Kecskvári-kőfejtőben és a Köves-domb É-i részének kibúvásaiban.

A mikrites biopátit szövet időszakosan gyengén mozgatott közegben jöhet létre úgy, hogy a nyugalmi periódusban a szemcsék közé leülepedett mészsizapot az áramlási időszakban a víz kirostálja. A mészsizap egy része azonban a szemcsék közti védett hézagokban megmaradhat. Alátámasztja a gyengén mozgatott közeg feltételezését a szemcsék lekerekítettsége, osztályozottsága, valamint a bekérgezett szemcsék és mészsizap-rögök gyakorisága.

Az üledékképződési közeg tehát váltakozva volt mozgatott, illetve nyugalomban levő és ennek megfelelően az aljzat is kalkarenites, illetve mészsizapos jellegű. A szubsztrátum és a mozgatottság változásait az élővilág is követte. Erre példa a Foraminiferák mennyiségének a mikrittartalommal párhuzamos növekedése.

Hasonló környezeti feltételeket tükröz az S-7. sz. fúrásban (továbbá a Kecskvári-kőfejtőben és a Sintérlapi-kőfejtő DK-i részén) ismertetett rétegekre következő világosszürke, rózsaszínű foltos, mikrites, biopátit—biomikrit szövetű mészkő. A különbség annyi lehetett, hogy a vízmozgatottság

feltehetően gyengébb volt az előzőhöz viszonyítva. Erre utal a rögök és a bekérgezett szemcsék mennyiségének csökkenése. A vízmozgatottság, oxigéntartalom, táplálékellátottság valószínűleg túlságosan gyenge, a vízmélység talán túlságosan nagy volt ahhoz, hogy a *Rudisták* tömegesen elterjedjenek, bár apróbb természetű magános alakok helyenként gyakoriak. Az iszapos, mésziszapos aljzaton a környezeti hatásokra kevésbé érzékeny *Exogyrák* szaporodtak el.

Egészen különleges kifejlődésűek azok a vörösesharna echinoideás mészkőrétegek, melyek több feltárásban a tárgyalt rétegeket fedik (S-7. sz. fúrás, Kecskvári-kőfejtő, Köves-domb DK-i részének kibúvási).

A kőzet jórészt *Echinoidea* vázából, azok töredékéből és biopátit kötőanyagból áll. A vázak orientációja posztmortális átmozgatásra utal, de a sértetlen vázak nagy mennyisége alapján csak egészen kis távolságra történt áthalmozódást tételezhetünk fel. Tehát a tengerisün fauna életmódjából nyerhető adatok a kőzetképződés közvetlen közelében fennállt viszonyokat jellemzik. A domináns *Botryopygusok* — SZÖRÉNYI E. (1955) szerint — sekély tiszta tengervízben élő üledékanyagba ágyazott formák. A többi genus is mésziszapos aljzatú sekélytenger lakója. A tengerisünök tehát, a számkúra kedvező ökológiai felételek kialakulásával, óriási mennyiségben népesítették be az iszapos aljzatot. Az időnként megélenkülő vízmozgás kimosta, kis távolságra elszállította és felhalmozta a vázakat.

A köves-dombi rétegsor legfelső szakasza (az S-7. sz. fúrás felső 15 m-e, a Kecskvári- és Sintérlapi-kőfejtő legfelső rétegei) mikritis biopátit szövetű mészkő, márgás mészkő, kőzetlisztes márgarétegekből áll. Mind a mészkő kőzettani jellege (biopátit szövet, a szemcsék lekerekítettség, pseudoolitosság), mind az ősmaradvány-együttes összetétele és morfológiája (óriás természetű, cementált, helyben beágyazódott és teleszerűen vagy „csokrosan” összenőtt *Hippurites*-félék, nagytermetű *Alectryonidák*, gömbszerű *korall* telepek, *vörösalgá* gumók stb.) erős, vagy időszakosan erős vízmozgásos képződési helyet jelez, ami a partközeli, hullámverési zóna lehetett.

A rétegcsoportot (elsősorban annak felső rétegeit) a nagytermetű vagy kisebb, de teleszerűen összenőtt *Rudisták* jellemzik, melyek óriási anyag- és energiaigényük miatt tiszta, meleg, oxigéndús és planktongazdag vizet követelnek (O. KÜHN 1967). A nagy oxigénigény biztosítására O. KÜHN az óriás *Hippuriteseknél* az egysejtű *Zooxantella* zöldalgák közreműködését tétélezte fel. Mészkiválasztó zöldalgákat egyébként csiszolatban, közvetlenül is fel lehetett ismerni. A zöldalgák fényigényének és a nagytermetű *Rudisták* tömeges fellépésének felsorolt feltételeit, az erős vízmozgás mellett a kis vízmélység biztosította.

Az egészen sekélyvízi platon a víz erősen felmelegedhet. A mai környezetek analógiája alapján a 30—32 °C-os vízhőmérséklet is elképzelhető. A köves-dombi kőzetanyagon és *Hippuriteseken*, *Radioliteseken*, *Alectryonidán* végzett O- és C-izotópos őshőmérsékleti vizsgálatok (I. CORNIDES et al. 1979) 30—35 °C közötti értékeket adtak.

A tömegesen felhalmozódó vázanyag folytonos felaprózódása magyarázza, hogy miért ritka a Köves-dombon a függőleges helyzetű *Rudista* teknők egymásra települése, valódi építmény kialakulása. A felaprózást maró és fúró szervezetek vegyi és mechanikai hatása (marószivacsok és ritkábban fúrókagylók nyomai figyelhetők meg az ősmaradványokon), méginkább a hullámverés mechanikai hatása okozhatta. A váztöredékek közül a víz az iszapot és a finomabb törmelékfrakció nagy részét kimosta és a nyugodtabb vízű lagúnában rakta le. A durva törmelék jórészt helyben halmozódott fel.

A közbetelepült márgarétegek, lencsék vagy csupán rétegfelszíni vékony bevonatok — a képződési körülményekben hosszabb-rövidebb ideig fennállt változásokra — nagyobb vízmélységre, kisebb mozgatottságra, vagy időnkénti erőteljesebb beszállításra utalnak. Ilyenkor a *Rudista*-közösségek dús élővilága megritkult, ezekre a szakaszokra az *Exogyrák*, *Ostreák*, kistermetű *Rudisták* és mészkőcsöves férges maradványai a jellemzők.

Az adatokat ö s s z e f o g l a l v a a következők mondhatók el a legfelső rétegcsoport képződési körülményeiről:

1. Az üledékképződési környezetben általában erős vízmozgatottság uralkodott, ilyenkor kalkarenit-, kalcirudit-üledék képződött a biogén építmények aprózódásával. Néha a mozgatottság csökkenése mellett pelites szedimentáció folyt. Az intenzív bioerózió miatt a bioklaszt képződés ilyenkor sem szűnt meg.
2. A vízmélység általában egészen csekély (1—10 m), az átvilágítottság az aljzatig terjedő volt. A víz erősen felmelegedhetett.
3. Az állandó vízmozgás következtében a víz jól szellőzött, oxigénben és tápanyagban gazdag volt. Magas oldott CO<sub>2</sub>-tartalma kedvezett a nagytermetű, mészvázú szervezetek elszaporodásának.

A rétegsor környezeti elemzése alapján a Köves-dombon az extraklasztos rétegek képződését követően két nagyobb szedimentációs ütem figyelhető meg. Az első, amikor a nyílt tenger irányába eső kiemelt rög (esetleg rögsor) még hatékony árnyékolója a hullámvás hatásának, a háttérben a finom mésziszap lerakódása folyt, de a durva kőzettörmelék felhalmozódása már megszűnt. Feltehetően ebben az időben került a tenger hullámszintje alá a sziklaszirt, így tovább nem rombolódott, de üledék is alig maradhatott meg felszínén.

Reálisnak látszik az a feltételezés, hogy a sziklaszirt tengerszint alá süllyedése során ezen a morfológiai maximumon kezdődött meg a teleszerű rudistás, algás – hydrozoás közösségek kialakulása.

A második ütem akkor kezdődött, amikor a Köves-domb területén a morfológiai különbségek kiegyenlítődték. A sziklaszirt lepusztult és felszínén csak kisebb vastagságú üledék rakódott le, míg a háttérterület mélyedése mészsizappal feltöltődött. Az így létrejött, most már közel sík platón alakult ki az a zátonyszerű környezet, amelyet kisebb-nagyobb rudistás közösségek, apró korall- és *Hydrozoa*-telepek népesítettek be és az ezekből származó arenit- és ruditszemcsék nagyarányú felhalmozódása, szétteregedése és a hullámmozgatás által lekoptatott bioklaszt szemcsékből álló, gyakran jól osztályozott üledék jellemez. E zátonyszerű környezet sokban eltért a jelenkori korallzátonyoktól. Valószínű, hogy kifejezett hullámtörő front, zátonyfal nem volt, és így védett lagúna sem képződhetett.

#### A-, B-, C-fácieszónák

A leíró fejezetben elkülönített A-, B-, C-kifejlődési zónák a karbonát-szedimentációs sekély platót és előtérlejtőjét képviselik. A lejtő helyzete és iránya a korábbi morfológiai helyzethez igazodik.

A következőkben fáciesövenként értelmezzük a képződési viszonyokat. A köves-dombihoz hasonló kőzettípusok értelmezésére csak utalunk. A különbségek kiemelésére és magyarázatára helyezük a hangsúlyt.

*A-fácieszóna.* Kőzetszerkezeti és szöveti jellegek alapján a kifejlődési övet a platófácies közvetlen előtereként értelmezhetjük. A kőzettani vizsgálatok eredményeinek értelmezéséből következik, hogy bioklasztos szedimentáció a hullámverési öv alsó határa közelében, de többnyire az alatt folyt (osztályozatlan, vagy két-frakciós szemcseösszetétel, mikrit vagy pátos mikrit alapanyag). A kozma-tagi területen megfigyelhető függőleges helyzetű, csokrosan összenőtt *Hippuritesek* arra utalnak, hogy az a terület – legalábbis időszakosan – már a platóhoz tartozott. A felszínen vagy a fúrásokban máshol ezt a jelleget nem figyeltük meg, ezért feltételezzük, hogy a rudistás biohermák környezete még DK-ebbre, tehát a korábban feltételezett lejtő tetején vagy pihenő szakaszán alakult ki. Ezt a ma már általában lepusztult fáciesegységet a köves-dombi rudistás platóval analógnak feltételezhetjük.

*B-fácieszóna.* A B-zóna DNy-i szakaszát reprezentáló Süt-14. sz. fúrás fáciesjellegeit illetően tulajdonképpen átmenetet képvisel a köves-dombi kifejlődés és a Hajnal-hegy – hárs-hegyi rétegsorok között.

A tengeri üledékekbe ágyazott, alig koptatott helyi eredetű mészkő- és dolomitbreccsa szemcsékből álló bázisrétegek valószínűleg a köves-dombi extraklasztos mészkő képződéséhez hasonlóan jöhettek létre, és tenger alatti lejtőtörmeléként értelmezhetők. A következő kőzetkifejlődés, amely a Csingervölgyi Marga és az Ugodi Mészkő közötti átmeneti jelleget mutat (a Jákói Formáció kiékelődésének öve), nyilvánvalóan olyan milióben képződött, amelynek jellemzői a két típusos képződési környezet közöttiek voltak.

A típusos Ugodi Formáció kőzetfajtái alapvetően hasonlóak a Köves-dombon ismertekhez, de itt az egyes litofáciesek nem különülnek el olyan élesen; a mészsizapos és a bioklasztos üledékanyag nem különült el tökéletesen. A képződési viszonyok tehát a köves-dombihoz hasonlóak lehetnek, de a fáciesek éles elkülönülésében meghatározó szerepű hullámvédő sziklazátonnyal itt nem számolhatunk. A Köves-domb vizsgálata során tapasztalt alapvető tendenciák azonban érzékelhetők. Az alsó afanerites kifejlődés itt is viszonylag hullámvédett lagúna fáciesre utal, majd ennek feltöltődésével a hullámverési zónába kerülő, vagy valamivel az alatt levő rudistás platókörnyezet alakult ki. Érdekes, hogy ezután ismét alacsonyabb energianívó állapítható meg, majd újra növekszik a környezeti energiaszint és csak a Polányi Formáció képződésének megindulásakor csökken megint. Az is feltűnő, hogy a Süt-14. sz. fúrás közvetlen közelében levő feltárásokban (Bd jelű fúrások) teljesen más kőzettípusok találhatóak a rétegsor legalsó szakaszán. Ez az eltérés jelentősebb egykori morfológiai különbséget jelez a Süt-14. sz. fúrás helyétől K-i irányban.

A Gerinci-kőfejtő és az S-30. sz. fúrásban feltárt Ugodi Mészkő rétegsorok – a környezeti értelmezés szempontjából – fontos jellegekben eltérnek a köves-dombi, sőt kisebb mértékben a városi erdei kifejlődésektől is. A hárs-hegyi rétegsorokban ugyanis nincs tiszta mikrites, illetve pelmikrites és alig van pátos kötőanyagú, jól osztályozott, koptatott, bekérgezett szemcsékből álló kőzettípus, e helyett alig koptatott vagy koptatatlan szemcsékből álló biomikrit, vagy alapanyagot alig tartalmazó 80–90%-ban bioklasztból felépülő kőzetfajták jellemzők.

Ez azt jelenti, hogy a köves-dombi hullámverési plató- és sziklaszirt környezet, illetve hullámzástól védett lagúna-környezet helyett a Hárs-hegy zónájában tartósan a hullámverési szint alatti aljazaton végbement üledékképződéssel számolhatunk. A bioklasztoknak az A-zónához viszonyított szemcsenagyság csökkenése arra utal, hogy az üledéklerakódás a törmelékanyagot szolgáltatató sekély-platótól távolabbi lejtőrészen folyt. Ezt tükrözi az a tény is, hogy a rétegsor középső szakaszán

a Rendeki Tagozat kőzettani kifejlődését mutató, plankton *Foraminiferákat* tartalmazó rétegek települnek közbe. Időszakosan a Rendeki Tagozat képződésének zónájába kerülő alsó szakasz lerakódásakor az aljzat mélysége az 50–80 m-t is elérhette, a rudistás bioklasztrétegek képződésének idején ennél valamivel sekélyebb lehetett.

A rétegsor felső szakaszának mikrites, ritkán pátos kötőanyagú, kalkarenit, kalcirudit kőzetfajtái közvetlenül a hullámmozgási öv alatt, időszakosan mozgató környezetben jöhettek létre.

*C-fácieszóna.* Az ÉNy-i kifejlődési zóna települési viszonyai jelentősen különböznek az eddig tárgyaltakétól. Az Ugodi Formáció ebben a területsávban az Ajkai, a Jákói, sőt a Polányi Formáció (Rendeki Tagozat) nagy vastagságú rétegsorára települ, tehát ez a terület rész már a szenon ciklus korábbi stádiumában üledékgyűjtő medence volt.

Az Ugodi Mészki megjelenése nyilvánvalóan az aljzat elsekélyesedését jelzi. Erre a tendenciára a B-zóna elemzésénél is utaltunk.

Az uralkodó biotikrit kőzettípus azt jelzi, hogy a rétegek általában a hullámbázis alatt jöttek létre. A jól kopotatott, pátos kötőanyagú mikrofácies megjelenése viszont jelzi, hogy időnként a hullámverési övbe került az aljzat. Igen kis vízmélységet, jó átvilágítottságot, magas vízhőmérsékletet jelez a bekérgezett szemcsék gyakorisága (algatevékenység), az onkoid szemcsék jelenléte (kék–zöld algák), a nagytermetű *Miliolina*, *Dicyclina*, *Cuneolina*, *Rhapidionina* Foraminifera-félék gyakorisága. A vizsgált rétegsorban az aljzatmélység felfelé haladva csökkent.

A fácieszónák környezeti elemzése alapján az Ugodi Mészki képződésének idején két fejlődési szakasz állapítható meg. A korábbi meredekebb lejtő, a plató és a medence közötti jelentősebb morfológiai eltérés, a második az eltérések kiegyenlítődése, a biogén törmelékenes fáciesnek a pelagikus faciesterületre való kiterjedése jellemzi.

### Polányi Marga Formáció

A Polányi Marga Formációba sorolhatók azok a mészmarga- és mészki rétegek, amelyekre Sümeg település nagy része épült és amelyek helyenként az utcák burkolata alól is előbukkannak és az épületek alapozásánál, kút- és árokásás során nap mint nap felszínre kerülnek. A településtől ÉK-re a Haraszt területén és a Rendeki-hegy oldalában számos kőfejtő tárja fel.

Sümeg környékén a Polányi Formáció alsó tagozata ismert, amelynek típusos kifejlődése szürke, vékonyréteges, lemezes mészmarga, kőzetlisztes mészmarga. Az Ugodi Mészki környezetében, részben azzal összefogazódva, átmeneti jellegű, karbonátos kőzettípusok jelennek meg. Ezt az átmeneti egységet Rendeki Tagozat néven javasoljuk elkülöníteni. A névválasztást az indokolja, hogy a Rendeki-hegy oldalában az egység számos jó feltárását ismerjük.

#### Helyi típusszelvény: Sp-2. sz. fúrás

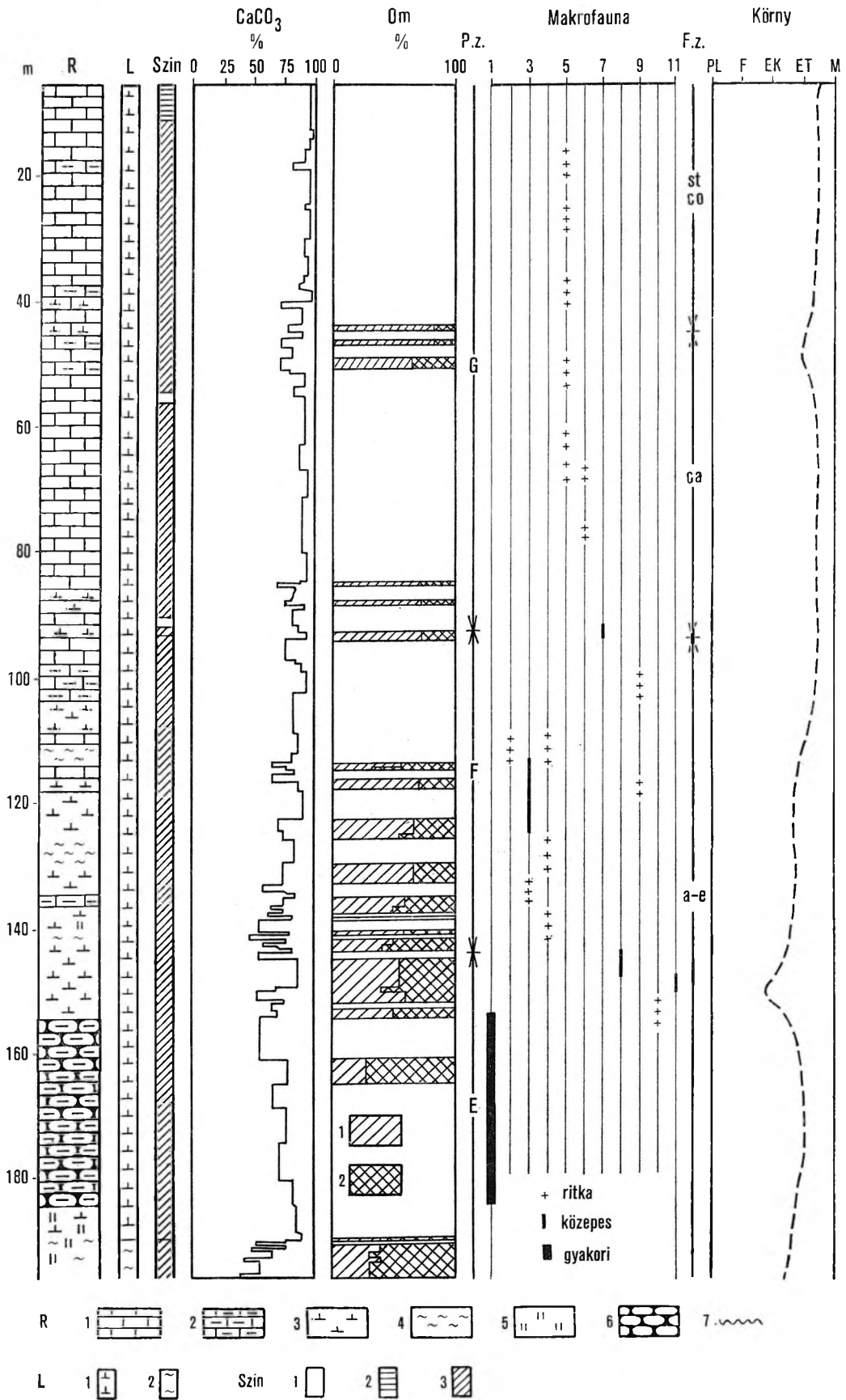
A Polányi Formáció, pontosabban a Sümeg környékén megfigyelhető alsó tagozat jellegét legteljesebben az Sp-2. és 3. sz. fúrás reprezentálja. Az Sp-2. sz. fúrásban (59. ábra) a kőzettani jellegek alapján két szakasz különíthető el:

Az alsó szakasz (93–190 m) alapvető jellegei a következők: agyagos mészki, mészmarga, kőzetlisztes mészmarga, ritkábban mészki- és márgarétegek váltakozásából épül fel (CaCO<sub>3</sub>-tartalom 60–95%, a nem karbonátos frakció kb. 50%-a pelit, 50%-a aleurit szemcsenagyságú).

A rétegsor karbonátosabb szakaszain a vékony pados szerkezet (0,1–1,2 m) jellemző. Az agyagos mészki, illetve mészki padokat egyenletlen, agyagmárgával borított rétegfelszínnek, illetve néhány centiméter vastag agyagmárgarétegek választják el. A mészmarga kőzettípust a lemezes, a márgát a leveles elválás jellemzi. Gyakoriak és jellegzetesek a bioturbált szerkezetű rétegek, és a néhány centiméter hosszú, 0,2–0,8 cm átmérőjű, többnyire a réteglappal párhuzamos helyzetű féregjárat nyomok. A plasztikus állapotban végbement iszapfelszakadásos (plasztos) szerkezet, az iszapfolyásos jelleg és a gumósság a rétegsor 20–40 m vastag, agyagos mészki kifejlődésű alsó részére jellemző, de csekélyebb mértékben feljebb is megfigyelhető.

59. ábra. Az Sp-2. sz. fúrás Polányi Formációt harántolt szakaszának rétegsora és vizsgálatának eredményei  
Rétegszlop (R): 1. mészki, 2. agyagos mészki, 3. mészmarga, 4. márga, 5. aleurit, 6. agyagos szerkezet, 7. hullámos agyaghártyás rétegfelszín. — Litosztratiográfiai egység (L): 1. Polányi Marga Formáció alsó tagozat, 2. Jákói Marga F. felső tagozat. — Szín: 1. fehér, 2. sötétbarna, 3. világosszürke. — Az oldási maradvány szemcseösszetétele (Om): 1. agyag, 2. kőzetliszt. — *Palinológiai zónák* (P.z.): — *Makrofauna*: 1. *Aptyxiella flexuosa*, 2. *Pectunculus* sp., 3. *Ostrea* sp., 4. *Pycnodonta vesicularis*, 5. *Inoceramus regularis*, 6. *I. balticus*, 7. *Corbula* sp., 8. *Limopsis* sp., 9. *Tellina stoliczkaei*, 10. *Cucullacea austriaca*, 11. *Gervilleia solenoides*. — *Foraminifera zónák* (F.z.): *st-co* *Globotruncana stuarti*—*G. conica* zóna; *ca* *G. calcarata* zóna; *a-e* *G. arca*—*G. elevata* zóna. — *Képződési környezet* (Körny.): *PL* karbonát plató, *F* front (plató perem), *EK* közeli előtérlejtő, *ET* távoli előtérlejtő, *M* pelagikus medence





A kőzet színe általában világosszürke, illetve helyenként szórt pirittartalmának utólagos oxidációja miatt világosbarna.

A kőzetszövet uralkodóan biomikrit, kb. 30% fossziliatartalommal. Előfordulnak azonban pelletes, intraklasztos szövetű kőzetfajták is. Az alapanyag jórészt mikrofosziliák (*Calcisphaerulidae*, plankton *Foraminiferák*) töredékeiből és nannofosziliák vázaiból áll. Többnyire gyakoriak az apró *Mollusca*, *Echinodermata* váz törmelék darabok és az *Ostracoda* teknők.

Foraminifera faunájára a plankton (*Hedbergella*, *Globotruncana*, *Globigerinelloides*, *Heterohelix*) és a bentosz (*Arenobulimina*, *Gavellinella*, *Stensiöina*, *Goupillaudina*) alakok együttes jelenléte és közel egyenlő mennyisége jellemző.

A rétegsor felső szakaszán (6–93 m) a kőzetkifejlődés mészkő, agyagos mészkő ( $\text{CaCO}_3$  90–95%), csupán a 44,0–51,5 m közötti szakaszon csökken le a karbonáttartalom 75% alá.

A kőzet színe világosszürke, a pelitesebb szakaszban sötétebb árnyalattal.

A kőzetszerkezetet a vékony, agyagfilmmel elválasztott padok, enyhén hullámos rétegfelszínnek jellemzik, ritkábban a rétegeket vékony sötétszürke agyaghártya borítja. A bioturbációs jelleg többnyire gyengén jelentkezik; ritkán mikrorétegzettség is megfigyelhető. Az iszapfelszakadásos, iszaproskadásos, plasztos szerkezet gyakori. Egyes szintekben vékony (0,3–0,8 cm átmérőjű) feregjáratnyomok tömegesen jelentkeznek.

A kőzetszövet kis mennyiségű és apró méretű *Mollusca* és *Echinodermata* váztöredéket, valamint plankton mikrofosziliákat tartalmazó mikrit. A biogén szemcsék mennyisége felfelé csekély mértékben csökken. Az alapanyag-mikritet elsősorban nannofosziliák vázai alkotják. A nem-karbonátos ásványos elegyrészek közül a pirit említhető, mely részben mikrofosziliák üregeit tölti ki, részben ezektől függetlenül szórtan oszlik el, ritkán nagyobb csomókat alkot.

Makrofosziliák ritkán találhatóak a kőzetben. Rossz megtartású *Echinoidea* maradványok mellett néhány jó megtartású *Inoceramus* került elő (59. ábra). Szórványosan halpikkelyek és apró szenesedett növényi törmelékanyag is előfordul. A mikrofosziliák jelentős mennyiséget érnek el. A Foraminiferák közül a plankton formák dominálnak (*Globotruncana*, *Gümbelina*, *Globigerina*), de bentosz alakok is gyakoriak, elsősorban az agglutinált házúak (*Spiroplectammina*, *Textularia*, *Verneuilina*, *Tritaxia*, *Gaudrina*, *Clavulina*, *Arenobulimina*, *Marssonella*, *Dorothia*, *Ataxophragmium*). A *Calcisphaerulidae* mikrofosziliák közül a *Stomiosphaera*- és *Pithonella*-félék igen gyakoriak.

Az Sp-2. sz. fúrástól ÉNy-ra, tehát az egykori medence irányába eső Sp-3. sz. fúrásban a formáció végig pelitesebb, mint az Sp-2. sz. fúrásban, és nem különülnek el az ott megállapított rétegszakaszok. Az Sp-2. sz. fúrásban harántolt Polányi Mária alsó szakaszával azonosítható kőzetfajták felszíni feltárásait ismerjük a Haraszt-legelő területén és a Rendeki-hegy DNY-i oldalában. A Haraszt területén az alsó és felső szakasz határa közelében a felszínen, kisebb feltárásokban autigén breccsás, illetve szórványosan az Ugodi Mészkő finom kalkarenit kifejlődésű kőzeteiből származó törmelék-szemcséket is tartalmazó rétegeket lehet megfigyelni. A szemcsék mérete 0,5–30 cm, nem vagy gyengén koptatottak. A 31. ábrán X-szel jelölt feltárásban gradáció is megfigyelhető. A lencseszerű kőzettest maximális vastagsága néhány méter. A leírás alapján valószínűleg ezt a kőzettestet harántolta az Sp-2. sz. fúrás 54,0–55,5 m között.

Az Sp-2. sz. fúrás rétegsorának felső szakaszával azonosíthatók a Rendeki-hegy ÉNy-i oldalában levő felhagyott kőfejtők rétegei (kb. 10–15 m vastagságban tárják fel a rétegsort). A kőfejtők által feltárt kőzet általában vékonyréteges agyagos mészkő, mészmarga, helyenként egy-egy vastagabb (max. 1 m) karbonátos pad közbetelepülésével. A makrofosziliák közül csak a szórványosan található *Inoceramusok* és *Echinoideák* említhetők.

### *Rendeki Tagozat*

A Rendeki Tagozatot szürke, illetve utólagos oxidáció következtében sárgásbarna—barna színű finomkristályos agyagos mészkő, illetve mészkő jellemzi. A kőzetszerkezeti jellegek a Polányi Formációnak az Sp-2. sz. fúrásban feltárt alsó szakaszához hasonlóak; a különbség elsősorban a nagyobb karbonáttartalomban van. A gumós, plasztos szerkezeti jellegek feltűnőek, gyakoriak a feregjáratnyomok, a bioturbált szerkezet. Ritkán az Ugodi Mészkő törmelék-szemcséi és egyes rétegekben *Rudista* törmelékdarabok is megfigyelhetők.

A tagozat alsó határán általában egy maximálisan néhány méter vastagságú *Exogyra*, *Pycnodonta* lamasella réteg észlelhető.

A jellemző kőzetszövet biomikrit, biopelmikrit. A fossziliatöredékek mérete általában 20–60  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ -en felüli szemcsék csak szórványosan találhatóak.

A mikrofaunában a bentosz Foraminiferák uralkodnak, elsősorban a *Bulimina*, *Nodosaria*, *Textularia*-félék. A legalsó szakaszon a *Goupillaudinák* gyakoriak. A *Mollusca*, *Ostracoda*, *Echinodermata* bioklaszt elemek rendszeresen előfordulnak.

A tagozat helyi típusszelvényeként a Ck-168. sz. fúrás szelvényét mutatjuk be (57. ábra). Hasonló jellegű rétegeket tárt fel a Ck-167., Cn-598., S-29., Süt-14., 16., 19., 22., S(6)-5. sz. fúrás is, jóllehet a tagozat települési helyzete jelentősen különbözik az egyes szelvényekben. Felszíni kibúváásokat ismerünk a Városi-erdőben, a Köves-domb É-i részén, Sümeg Ny-i oldalán a vasút menti felhagyott kőfejtőben, továbbá a Vár-hegytől ÉK-re.

### *A formáció kapcsolata a környező egységekkel*

A Polányi Formáció és az Ugodi Formáció térbeli kapcsolatának megítélésénél a következő megfigyelésekre támaszkodhatunk:

1. A legészakibb fúrásokban (Sp-2., 3.) a Polányi Formáció alatt a Jákói Formáció települ. Nyilvánvaló, hogy ezeken a területeken az Ugodi Mészke nem fejlődött ki.

Ettől délre, nagyjából Sümeg belterületén, a mélyfúrások szintén nem tártak fel Ugodi Mészke rétegeket, de jelentős különbség, hogy ezekben a feltárásokban a Polányi Formáció jelentős része denudálódott. Feltételezhető ugyanis, hogy az Ugodi Formáció rétegei nyelvszerűen átnyúltak a Polányi Formáció rétegei közé. Erre utalnak a Vár-hegy K-i lábánál levő feltárások, melyekben *Rudista* törmeléket tartalmazó és exográs mészke rétegek figyelhetők meg lemezes féregjáratnyomos mészmarégek között, továbbá az Sc-4/2. sz. fúrás 9–20 m közötti szakaszán, a Süt-18. sz. fúrásban és a Rendeki-hegy oldalán levő egyes feltárások mintáiban észlelt apró *Rudista* törmelékdarabok.

2. A Sümegtől K-re levő hegyvonulaton a Hajnal-hegy—Hárs-hegy—Kozma-tag É zónában (S-29., Cn-589., Ck-167., 168., 169., 170., 171. sz. fúrások), az Ugodi Mészke alatt a Polányi Formáció Rendeki Tagozatát tárták fel a fúrások.

Nincs rá közvetlen adatunk, de feltételezhető, hogy az Ugodi Formáció lepusztult felső részei felett ismét a Rendeki Tagozat jellegeivel rendelkező kőzetek települtek.

3. A Köves-domb környékén, valamint a Városi-erdő peremén mélyült Süt-14. sz. fúrásban azt látjuk, hogy az Ugodi Mészke — a Rendeki Tagozat közbeiktatódása nélkül — a Jákói Márga peremi kifejlődésére vagy közvetlenül a preszenon aljzatra települ. Megtaláljuk viszont a Rendeki Tagozat kőzeteit az Ugodi Mészke fedőjében. A rátelepülés a Köves-domb ÉNy-i részén a felszínen is nyomon követhető és a Sintérlapi-kőfejtő ÉNy-i falában kitűnően megfigyelhető (54. ábra).

A Süt-14. sz. fúrás által feltárt (tektonikusan lezökken apró rögben megőrződött) szenon rétegsor legfelső 25 m-es szakaszán is az Ugodi Formációba sorolható kőzetek fölött találkozunk a Rendeki Tagozatra jellemző kőzet típusokkal (56. ábra). E szakasz jellegei a Hárs-hegy oldalában és az S-29. sz. fúrás legfelső részén feltárt kifejlődéshez állnak közel.

A szenont követően többször megismétlődő denudáció következtében nem állapítható meg, hogy a Köves-domb környéki Ugodi Mészke rétegeket egykor fedő, a Polányi Formációba sorolható rétegek fölött léteztek-e további rudistás mészke rétegek, lencsék, esetleg benyúló bioklasztit nyelvek. Itt csupán annak leszögezésére szorítkozhatunk, hogy ezek egykori létét nem lehet kizárni, sőt az 58. ábrán látható szelvények extrapolációja alapján ez a lehetőség valószínűnek látszik.

4. A hegyvonulat szenon képződményekkel borított részének DK-i sávjában nem találkozunk a Polányi Formációba sorolható kőzetekkel. Az Ugodi Formáció képződését megelőzően nem is keletkeztek ilyenek, fedőjéből pedig az Ugodi Formáció felsőbb részeivel együtt valószínűleg lepusztultak (Surgo-tag és Kozma-tag déli részén levő feltárások).

### *Bio- és kronosztratigráfia*

A formáció általános leírásánál említettük, hogy annak alsó határán, a kőzettani jellegekkel párhuzamosan, a fosszília-együttes jellege, összetétele is megváltozik. Jelentőssé válnak a plankton szervezetek maradványai, a bentosz-együttesből pedig teljesen hiányoznak az eurihalin alakok.

A rétegtani távkorreláció szempontjából különösen fontos, hogy kozmopolita fajok lépnek fel, széles horizontális elterjedésű és szűk fajlétű fossziliák is akadnak. A néhány *Ammonites* maradvány mellett, elsősorban spóra és pollenmaradványok, a *Foraminiferák*, valamint a *Bivalviák* jönnek számításba az időkorrelációnál.

Az Sp-2. sz. fúrás spóra—pollen anyagát GÓCZÁN F. (1964) vizsgálta (59. ábra). A rétegsor alsó szakaszának kőzeteit a *Krutzschipollis*, *Suemegipollis* dominanciával jellemzett E- és *Longanulipollis* genus alakjainak dominanciájával meghatározott F-zónába sorolta. A felső szakaszon a *Pseudopillipollis* div. sp. és *Semioculopollis minimus* dominanciájú G-zóna volt kimutatható.

Az Sp-1. sz. fúrásban is az E- és az F-zónát mutatta ki GÓCZÁN F., de a két zóna közötti határ itt a formáció alsó határának közelébe esett és a legfelsőbb mintákban már a G-zónára utaló spóra—pollenegyüttes volt megfigyelhető.

A Süt-22. sz. fúrásban BÓNA J. az F-zónára jellemző *Longanulipollis*—*Krutzschipollis* vezetőségű együttes határozott meg. A legfelső minta a *Pseudopapilipollis praesubherzyncicus* dominanciája alapján már a G-zónába tehető.

A palinológiai alapú kronosztratigráfiai besorolás szerint tehát a Polányi Formáció Sümegen feltárt részének kőzetfajtái a felső-kampaniba (E-, F-zóna), illetve az alsó-maastrichtibe (G-zóna) sorolhatók.

A *Foraminifera* vizsgálatok szerint (SIDÓ M. 1961, 1980) az Sp-2. sz. fúrásban a formáció alsó részén a *Globotruncana arca*—*G. elevata* együttes zóna mutatható ki. A formáció alsó határa fölött kb. 100 m-rel jelennek meg a *Globotruncana calcarata* faj példányai (45—94 m között). E fölött a *Globotruncana stuarti*—*G. conica* együttes zóna alakjait lehetett megfigyelni. Ha a nemzetközi irodalom alapján (H. BOLLI 1960, E. A. PESSAGNO 1962, I. SIGAL 1977, VAN HINTE 1976) elfogadjuk, hogy a *Globotruncana calcarata* fajöltője a kampani legfelső része, akkor a Polányi Formációnak a fúrás által feltárt szakasza felső-kampani—alsó-maastrichti korú.

A formáció alsó szakaszán jellegzetes bentosz társulások figyelhetők meg. Ez a helyi korreláció szempontjából elsőrendűen fontos, mivel a terület nagy részén csak a formáció legalsó szakasza maradt meg. Az Sp-2. sz. fúrás vizsgálata során a SIDÓ M. (1961) által elkülönített vaginulinás zóna teteje a formáció alsó határával esik egybe, a gavellinellás zóna pedig a formáció legalsó részén ismerhető fel.

Az ÉNy-i területre eső, egyéb megvizsgált mélyfúrások (Sp-1., Süt-22., 18., 19., 16., Sc-4/2) megfelelő szakaszán a Foraminifera-együttesben hasonló változási tendenciák figyelhetők meg és viszonylag jól azonosíthatók az Sp-2. sz. fúrásban a formáció alsó részén elkülönített zónák. SIDÓ M. és KOPEKNÉ NYÍRŐ R. iszapolt anyagon végzett meghatározásai és vékonyesizolatos vizsgálataink alapján a következő általános tendenciák állapíthatók meg: a formáció alsó határának közelében az addig igen jelentős mennyiségben jelenlevő *Vaginulinák* kimaradnak, illetve mennyiségük erőteljesen csökken (vaginulinás zóna felső határa). A többnyire szintén jelentős mennyiségű *Goupillaudina* genus kimaradása feljebb, csak 10—20 m-rel a formáció alsó határa fölött következik be. A *Stensiöinák* is ezen a szakaszon érik el mennyiségük maximumát. A *Gavellinella*-félék viszont — a *Vaginulinák*, *Goupillaudinák*, *Stensiöinák* kimaradása után is — gyakoriak maradnak. A felsorolt fúrásokban a formáció alsó határa fölötti szakaszt tehát joggal azonosíthatjuk az Sp-2. sz. fúrásban kijelölt gavellinellás biozónával. E szakaszon válnak gyakorivá a *Bulimina*- és *Lenticulina*-félék, egyes agglutinált alakok: *Tritaxia*, *Dorothia*, valamint a *Globigerinelloides* genusok egyedei. Felfelé haladva a plankton alakok mennyisége nő.

A *Bivalviák* és a *Gastropodák* alapján CZABALAY L. (1961) az Sp-2. sz. fúrásban a Polányi Formáció alsó határán exogyrás, majd feljebb aptyxellás, gervilleiás, és ostreás szinteket különített el. A szinteket tulajdonképpen az üledékképződés változásai során változó ősmaradvány-együttesek egymásrakövetkezése adja. Mivel a tengerfenéken a bentosz élőlények együttese kis távolságon belül is gyakran megváltozik, nem meglepő, hogy a típusszelvényben a jellemző sorrend az egészen közel levő feltárásokban sem ismétlődik meg azonos módon. Kivételnek az exogyrás szint látszik, hiszen mint említettük, a vizsgált területen a *Ceratostreon matheronianum* (D'ORB.) — korábbi nevén *Exogyra matheroniana* — faj tömeges jelenléte a formáció bázisán általánosnak mondható.

Az aptyxellás szint már sem az Sp-1., 3. sem a Süt-22., 18. sz. fúrásokban nincs meg. A *Gervilleia solenoides* DEFR. faj dominanciája is csak az Sp-2. sz. fúrásban található a fent vázolt helyzetben; az Sp-3. sz. fúrásban részben az exogyrás szintben, részben az alatt dúsul; az Sp-1. sz. fúrásban egyáltalán nem volt észlelhető. Különbség az is, hogy az Sp-2. sz. fúrásban a *Pycnodonta vesicularis* (LAM.) fajjal együtt jelentkezik; az Sp-1. és 3. sz. fúrásokban pedig elkülönülten. Hasonló a helyzet a következő szintre jellemző *Ostreák* dominanciájával is. Az Sp-2. és 3. sz. fúrásokban a formáció felső szakaszán az *Inoceramus balticus*, majd feljebb *I. regularis* D'ORB. volt kimutatható.

CZABALAY L. szerint a *Ceratostreon matheronianum* (D'ORB.) faj Franciaországban, Jugoszláviában, a Krím-félszigeten és a Kaukázusban a felső-kampaniban, a *Pycnodonta vesicularis* (LAM.) pedig a maastrichtiben éri el mennyiségi maximumát. A *Pholadomya granulosa* ZITTEL és *Gervilleia solenoides* DEFR. német és szovjet adatok szerint a felső-kampani képződményekre jellemző. Az *Inoceramus regularis* D'ORB. előfordulása az alsó-maastrichti alsó részére utal.

A formáció *Echinoidedait*, a Haraszt kőfejtőinek anyaga alapján SZÖRÉNYI E. (1955) dolgozta fel. Meghatározott fajok: *Conulus albogalerus* KLEIN, *C. globulus* KLEIN, *C. raulini* (D'ORB.), *C. subsonicus* (D'ORB.), *Echinocorys sulcatus vulgaris* BREYNUS és *Micraster (Gibbaster) fastigatus* KLEIN.

*Ammonitesek* ritkán találhatók. Néhány *Scaphites* sp.-n kívül a Haraszt területén levő Városi-kőfejtőből egy — IFJ. NOSZKY J. által gyűjtött — *Pachidiscus neubergicus* SCHLOTH. példány ismert. Ez a faj, az Ammoniteseken alapuló kronozóna-beosztás szerint, a maastrichti emelet zónajelző alakja. Minthogy e kőfejtő udvarán mélyült az Sc-4/2. sz. fúrás pontos korrelációra nyílt lehetőség. A rétegsorok összevetéséből valószínűsíthető, hogy a megtalált példány a Polányi Formáció alsó szakaszának felső részéről került elő.

Az ősmaradványokra alapozott távkorrelációs fejtegetéseinket úgy összegezhethetjük, hogy a Polányi Formáció kronosztratigráfiai tartama területünkön a felső-kampanitól a maastrichti alsó részéig terjed. A legtöbb feltárásban azonban a formációnak csupán a kampaniba sorolható alsó része észlelhető, mert részben a magasabb szinteken heteropikus képződményként az Ugodi Formáció települ, részben lepusztultak a felső, fiatalabb rétegszakaszok.

### Képződési környezet

A képződési környezet elemzésénél a kőzetszerkezeti jellegekből és a fossziliákról rendelkezésre álló paleoökológiai ismeretekből indulhatunk ki. A jellegzetes biomikrit kőzetszövet és az a tény, hogy a szemcsék között pát kötőanyag egyáltalán nem észlelhető, a hullámzás hatásától megkímélt aljzaton végbemenő szedimentációra utal. Az iszapfolyási, iszaproskadási jelenségek nyomainak gyakorisága, és az ún. plasztos kőzetszerkezet, az elsődleges leülepedés után még konszolidálatlan vagy nem teljesen konszolidált állapotban levő üledéknek a lejtőn történő kismérvű mozgását, átrendeződését valószínűsíti. A hasonló szemcsőösszetételű recens üledékek tengerfenéken végbemenő mozgásjelenségeire vonatkozó adatok alapján nem kell jelentős meredekségű lejtőre gondolnunk, hiszen már néhány fokos lejtőn megindul a mozgás.

A fentiek alapján feltételezhető, hogy a formáció alsó része, illetve a Rendeki Tagozat, melyben a fenti jellegek gyakoriak, a hullámverési öv alatti csekély meredekségű lejtőn képződött. A lejtő dőlésviszonyait idősebb formációk környezeti elemzése alapján sejtethetjük, de ezt bizonyítani, továbbá az abszolút mélységet becsülni csak az ősmaradványok alapján tudjuk.

A formáció első határán a területen általánosan domináns *Ceratostreon* (= *Exogyra*)-félék az infralitorálon élt epibentosz szervezetek. Az a tény, hogy az Ugodi Formáció rudistás mészkőrétegei közötti pelitesebb betelepülésekben is rendszeresen megjelennek e genus egyedei, továbbá, hogy az Ugodi és a Polányi Formáció közötti kőzetváltozási határnál következetesen feldúsulnak, arra utal, hogy ezek a szervezetek az egészen sekélyvízi és a környezeti paraméterekre roppant érzékeny rudistás közösségekhez hasonló ökológiai feltételeket jól elviselték, de korántsem reagáltak olyan érzékenyen a környezeti tényezők változásaira, mint a *Rudisták*. Úgy tűnik, hogy a *Rudisták* (elsősorban a *Hippuritesek*) számára már kedvezőtlenebbé váló ökológiai fülkéket először rendszeresen a *Ceratostreonok* (*Exogyrák*) hódították meg. (A kedvezőtlen feltételek közé sorolhatjuk a pelites, kőzetlisztes szedimentáció intenzitásának növekedését, az oxigénellátás romlását, és a vízmélység megnövekedését.) Minthogy a hippuriteses közösség valószínűleg az 1–10 m-es vízmélységtartományt uralta, elfogadhatónak látszik az a megállapítás, hogy a *Ceratostreonok* dominanciája a 10–30 m-es vízmélységhez kapcsolódott.

Láttuk, hogy a Jákói Formáció felső tagozata már nagyjából kiegyenlített, észak felé enyhén lejtő térszínen rakódott le, így valószínű, hogy a formációhatárt jelző jelentős  $\text{CaCO}_3$ -tartalom növekedés és *Ceratostreon* dúsulási szint hozzávetőlegesen egyidőben jött létre a formáció elterjedési területén, mégpedig egy változatlanul igen enyhe lejtésű aljzaton. A lejtő meredeksége később feltehetően növekedett, hiszen a part felőli oldalán a Rendeki Tagozatot még sekélyebb környezetet jelző rudistás mészkőrétegek fedik (jóllehet ezek nem zátonytest, hanem lejtőn lerakódott bioklaszt eredetűek), míg a medence felé eső részeken, elsősorban a *Foraminiferák* alapján, a pelagicitás és valószínűleg, ezzel párhuzamosan, a mélység növekedésének általános tendenciája rajzolódik ki.

A Foraminifera fauna összetételét elemezve azt látjuk, hogy ÉNy felé, illetve az ÉNy-i terület-részen a rétegsorokban felfelé haladva a plankton alakok mennyisége növekszik. Hasonlóképpen nő a *Calcisphaerulidae* típusú mikroplankton-fossziliák mennyisége is. Ez feltétlenül a pelagicitásnak az adott irányokban való növekedésére utal.

A bentosz Foraminiferák közül a homokos házú formák a DNy-i területeken ritkák, az ÉNy-i oldalon viszont a felsőbb szakasz egyes szintjeiben gyakoriak. Az agglutinált vázú alakok nagyobb mennyiségben való megjelenése olyan fenékvízre utal, melyből a karbonátos váz kiválasztása nagy energiát igényel, tehát jól átvilágított öv alatti hidegebb vízréteggel borított aljzatot jelez.

A DK-i peremen a Rendeki Tagozatban *Orbitoides*-félék figyelhetők meg, amelyekkel az ÉNy-i feltárások anyagában nem találkozunk. Ezek a nagytermetű alakok a Tethys-övben mindig a rudistás zátonykörnyezetek közvetlen szomszédságában fordulnak elő. Nagyon valószínű, hogy a nagy-méretű váz építéséhez szükséges karbonátkiválasztást, hasonlóan az egyes mai Foraminiferákhoz (*Elphidium*, *Ammonia* stb.), algaszimbiózis révén valósították meg. Ebben az esetben a jól átvilágított övhöz való kötődés nyilvánvaló. Mindez arra utal, hogy a Rendeki Tagozat képződésének színtere az egykori tenger alatti lejtőnek hullámszint alatti, de még a jól átvilágított övbe (tehát kb. 10–30 m mélységbe) eső része lehetett. A lejtő ÉNy-i, alsóbb része pedig a jól átvilágított övnél mélyebben helyezkedett el. Ha az S-29. sz. fúrás vonalában az egykori mélységet 40 m-nek vesszük, és 3°-os lejtődőléssel számolunk (az iszapfolyásos lejtők meredeksége általában 2–4°), akkor az Sp-2. és Sp-3. sz. fúrások közötti területen 160 m aljzatmélység számítható. Ez a mélység nincs ellentmondásban a *Foraminiferák* és a *Molluscák* ökológiai értékelése alapján becsülhető értékkel.

A terület ÉNy-i részének Polányi Formációt feltárt rétegsoraiban (Sp-2., 3. sz. fúrás) a fosszília-együttes végig nyílttengeri képződési környezetet jelez. Erre utal a kőzetalkotó mikrit alapanyag alapvetően nannoplankton eredetű karbonát frakciója, a plankton mikrofosszília-együttes dominanciája, és a nekton szervezetek maradványai.

A pelagikus környezet nem jelentette egyben a parttól való jelentős távolságot. Ezt jelzi a formáció pollenflórájának összetétele.

A vízmélységgel kapcsolatosan a következő megállapításokat tehetjük: a kőzet szöveti jellegei, továbbá a zöldalgák, illetve a feltételezhetően zöldalga szimbiózisban élő állatok maradványainak hiánya a hullámverési és a jól átvilágított öv alatti környezetre utal.

A bentosz fossziliák relatív gyakorisága és faji diverzitása azonban valószínűvé teszi, hogy a vízmélység a selftengerek mélységét (kb. 200 m) nem haladta meg.

A nagy mennyiségű nannoplankton oxigéntermelése miatt a felső vízrétegek oxigéndúsak lehetnek. A leülepedő iszapszemcsék közti vízben a nagymérvű szervesanyagbomlás miatt redukív közeg feltételezhető, amit az általánosan megfigyelhető szórt pirittartalom is alátámaszt.

Az iszap szerves anyagban való gazdagságára utalnak az iszapfaló, iszapban élő szervezetek tevékenységének nyomai.

A Polányi Formáció Sümeg környékén feltárt rétegsorainak felső szakaszán a nyugodt szedimentációra utaló zavartalan mikrorétegzettség és az iszapmozgásra utaló jellegeket hordozó szakaszok váltakozása igen enyhe, néhány fokos aljzatléjtésre utal, a legfelső iszaprétegek időszakos mozgási jelenségeivel.

Epizodikusan fellépő intenzívebb lejtő menti üledékmozgáshoz köthető a Haraszt rétegsorában lencsésen előforduló litoklaszt akkumuláció, amely feltehetően időben egybeesik az Északi-Bakony feltárásaiban, továbbá a magyarpolányi és devecseri fúrásokban észlelt, nagy vastagságú breccsás kőzettest (Jákó-hegyi Breccsa Tagozat) képződésével, és a tektonikai mozgások felélénkülését jelezheti:

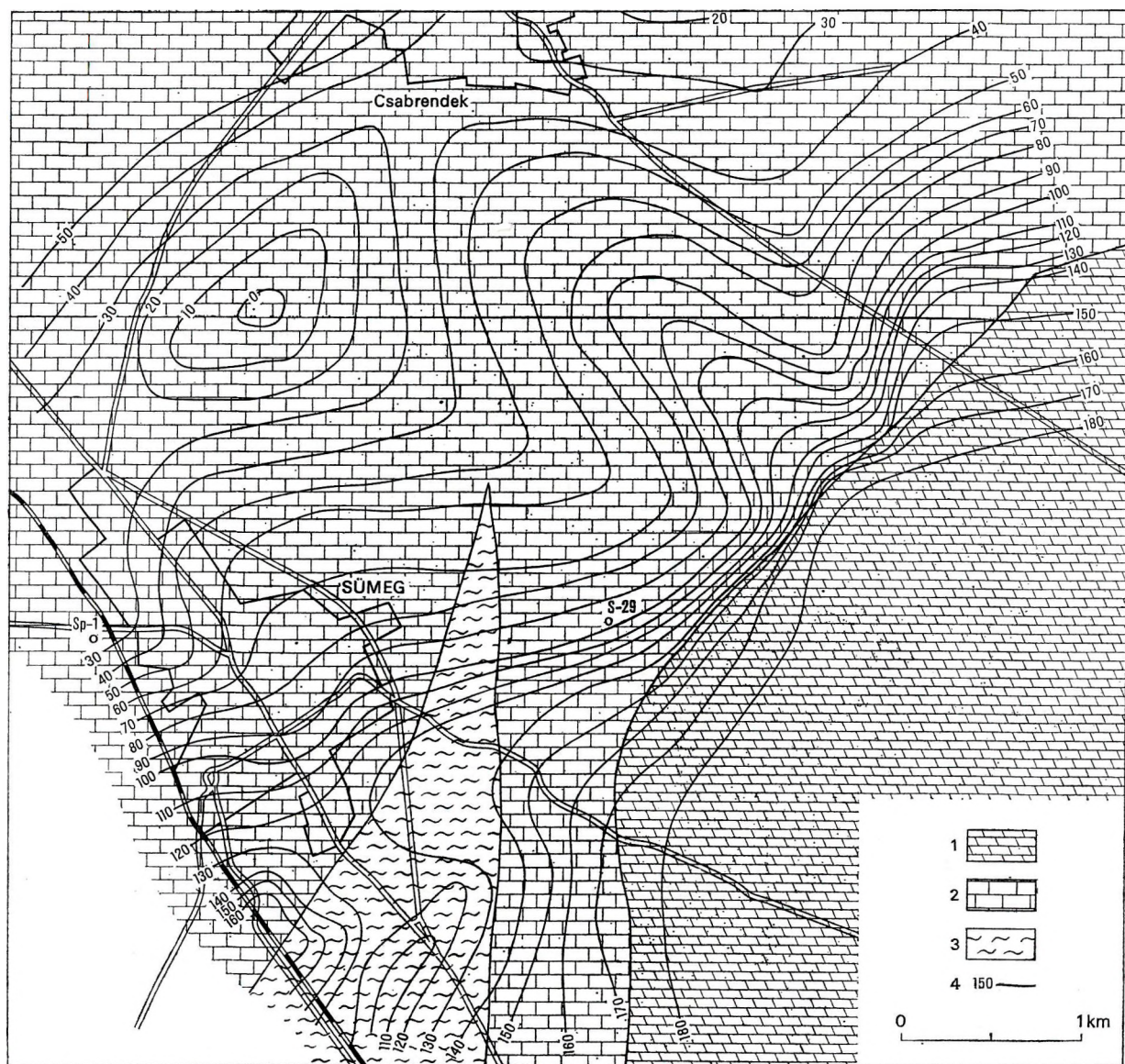
Összegezve: A Rendeki Tagozat képződésének szintere a DNy-i terület kiemelt platózójánál és az ÉNy-i mélyebb helyzetű medencerészt összekötő lejtőnek a tenger hullámverési öve alatti alsóbb, lankás szakasza volt. Az ÉNy-i mélyebb helyzetű medencerészen (a Polányi Marga típusos kifejlődésű alsó tagozata) a szedimentáció a külső neritikus (circumlitoral övben), 100–200 m mélységű, enyhén lejtő mésziszapos aljzaton folyt.

### *Ősdomborzati rekonstrukció*

A sümegi felső-kréta képződmények kifejlődési és vastagságviszonyai alapján megkíséreltük a szenon üledékciklus kezdetén fennállt morfológiai viszonyok részletesebb elemzését, amely alapját képezi a fejlődéstörténeti folyamat rekonstruálásának.

Az ősdomborzati kép felvázolásánál először az egyes formációk tárgyalásánál bemutatott elterjedési térképekre hivatkoztunk (32., 34., 42., 48. ábrák). Ha ezeket összevetjük, jól látható, hogy a fiatalabb és egyre inkább tengeri fáciesűvé váló formációk szabályos öveket képezve, túlterjednek az idősebbekben. Önmagában, csupán ez a kép is azt sejteti, hogy a területen hosszabb ideig — legalább a teresztrikus üledékek lerakódásától a rudistás mészkő képződéséig — két alapvető morfológiai tartomány, egy ÉNy-i mélyebb és egy DK-i magasabb helyzetű létezett és a két tartomány közötti egykori lejtőt jelzik az egymás utáni formációk túlterjedésének csekély szélességű, ÉK–DNy-i irányú párhuzamos sávjai.

Ezt a képet alátámasztja és újabb részleteket tár fel az Ajkai Formáció vastagságtérképe (60. ábra), amelyen az látszik, hogy a vastagságvonalak a formáció peremi határvonalával párhuzamosak. A szelvények tárgyalásánál láttuk, hogy a formáció teljes elterjedési területe, a rétegsorok jellegei alapján, egy ÉNy-i és egy DK-i területre osztható és az utóbbira csak a felsőbb rétegtani helyzetű marinbrack rétegek terjednek át. Az édesvízi (Foraminifera-mentes) rétegek elterjedésének határa szintén párhuzamos az Ajkai és a Jákói Formáció elterjedésének külső határával. Mindez együttvéve legegyszerűbben olyan modellel magyarázható, amely szerint egy enyhe domborzatú, általánosan ÉNy-ról DK felé enyhén emelkedő terület fokozatosan víz alá kerül, valószínűleg egy regionális süllyedés során. Ha ezt elfogadjuk, akkor az előbb felsorolt formációk kiékelődési határai, továbbá a fácieshatárok (limnobrack—marinbrack), de még az Ajkai Formáció és a Jákói Formáció, illetve a Csingervölgyi Tagozat vastagságvonalai is csaknem szintvonalakként foghatók fel, hiszen mindezek nagyjából a vízszint és a domborzat valamikori metszésvonalát jelzik. A transzgresszió előrehaladása szinte letapogatja, üledékeivel megőrzi az egykori domborzatot. A 60. ábrán bemutatott domborzati térkép is ezen az elképzelésen alapul. Szerkesztésénél a formációk elterjedési határvonalai-ból, a vastagságvonalakból és az aljzatra települő üledékek fáciesjellegeiből indultunk ki. Ha ugyanis egyszerű süllyedésről van szó, akkor a szenon előtti aljzat egyes pontjai közti szintkülönbség megkapható. Az Ajkai Formáció külső határa megadja a vízszint és a domborzat metszésvonalát a Csin-



60. ábra. Ősföldtani és ősdomborzati rekonstrukció

1. Dolomit, 2. mészkő, 3. márga, mészmárga, 4. az ősdomborzat feltételezett szintvonalai

gervölgyi Tagozat képződésének megindulásakor és ha ebből egy-egy vizsgált ponton levonjuk a becsülhető vízmélységet és az Ajkai Formáció vastagságát, a süllyedés–feltöltődés előtti felszín áll előttünk. A paleomorfológiai térkép szerkesztésénél az Ajkai Formáció elterjedési határán túli területek esetében a túlterjedő Csingervölgyi Márga vastagságadatait használtuk fel.

Természetesen a valóságos kép többé–kevésbé eltért, bonyolultabb volt modellünkél. Könnyen elképzelhető például, hogy a transzgresszió hosszú ideje alatt a süllyedési sebességek, még ezen a kis területen belül is, részterületenként változtak, ami eltéríti modellünket a valóságtól. A felsorolt megfigyelések alapján mégis úgy véltük, hogy ez az igen egyszerű modell jó közelítést ad.

Modellünk alapján a szenon üledékképződés megindulásának idejére a következő domborzati kép rekonstruálható (60. ábra): a mai Városi-erdő–Surgó-tag–Kozma-tag vonalától DK-re volt a terület legmagasabb helyzetű része; ezt egy ÉNy–DK-i irányú lejtő kötötte össze egy ÉNy felé gyengén lejtő, csaknem vízszintes helyzetű területtel. Az ÉNy–DK főirányra közel merőlegesen húzódtak a másodrendű fontosságú morfológiai elemek; kisebb kiemelkedések, depressziók tagolták a felszínt. Ezek közül a legjelentősebb a mai Rendeki-hegy DK-i része alatt húzódó, meglehetősen keskeny, kb. 50 m relatív magasságú lapos hát lehetett. Hasonló irányú, de sokkal csekélyebb mértékben kiemelt egykori hátat valószínűsítettünk Sümeg környezetének azon a részén, ahol a teresztrikus üledékek hiányoznak (32. ábra).

A mai Hárs-hegytől Ny-ra, a fő morfológiai elemeket elválasztó lejtő meredeksége csökkent, iránya feltehetően É-D-ivé vált. Az eredeti konfigurációt nehéz rekonstruálni az utólagos szerkezeti módosulások lehetősége miatt.

A szenon képződmények fekvőjének földtani térképén (3. ábra) — amely a szenon előtti paleogeológiai képet adja —, olyan jelleg tűnik fel, amely alátámasztani látszik az egykori morfológiáról kialakított képet.

A nóri fődolomitot és a rhaeti képződményeket érintkezésbe hozó, Surgó-tag—Kozma-tag területén húzódó szerkezeti vonal helyzete, továbbá ÉK—DNy-i iránya jól egyezik a rekonstruált egykori kiemelkedés helyzetével és csapásával. Nyilván az sem véletlen, hogy a tagolt morfológiájú lejtő éppen a mállással szemben kevésbé ellenálló rhaeti márga—mészko rétegsor felszínén alakult ki.

Feltehető, hogy a fentiekben leírt paleomorfológiai kép létrehozásában e jól kimutatható szerkezeti vonallal párhuzamos kisebb vetők is szerepet játszottak. Ezek a szerkezeti vonalak azonban közvetlenül nehezen mutathatók ki, mivel nem idézték elő eltérő kőzettípusok egymás mellé kerülését.

A modell alapján az várható, és a vizsgálatok szerint igazolható is, hogy az ÉNy-ról DK felé haladva egyre magasabb helyzetben levő lépcsőkön az ÉNy-i irányból történő tengerelöntés során egyre később jelennek meg az azonos fáciesű (tavi, tengeri) képződmények. Az egyes lépcsőkön belül az adott fáciesek földtani értelemben egyidősnek tekinthetők.

A kezdeti morfológia hatását a szenon üledékképződésre, valamint az elöntési folyamat lejátszódását a „Fejlődéstörténeti összefoglalás” c. fejezetben tárgyaljuk.

## IRODALOM

- BARNABÁS K. 1937: A sümegi felsőkréta rétegek földtani és őslénytani viszonyai. Sümeg környékének földtani térképe. — Doktori ért. Budapest.
- BARR F. T. 1972: Cretaceous biostratigraphy and planctonic foraminifera of Libya. — *Micropaleontology* 18.
- BARTHA F. 1962a: A Déli-Bakony felsőkréta kőszénösszetételének biosztratigráfiai vizsgálata. (Biostratigraphische Untersuchung der oberkretazischen kohlenführenden Bildungen des Südlichen Bakony-Gebirges.) — *Földt. Közl.* 92 (2).
- BARTHA F. 1962b: Examen biostratigraphique du complexe houiller du Crétacé supérieur de la partie meridionale de la Montagne Bakony. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 7.
- BEUDANT F. S. 1822: Reise durch Ungarn im Jahre 1818. — Leipzig.
- BOILLI H. 1960: Planctonic Foraminifera as index fossils in Trinidad, West Indies and their value for world wide stratigraphic correlation. — *Ecol. geol. Helv.* 52 (2).
- BÖCKH J. 1875—78: A Bakony déli részének földtani viszonyai. — *Földt. Int. Évk.* 3. (1).
- CORNIDES I.—CSÁSZÁR G.—HAAS J.—JOCHÁNE EDELENYI E. 1979: Oxigén izotópos hőmérsékletmérések a Dunántúl mezozoos képződményeiből. (Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method.) — *Földt. Közl.* 109 (1).
- CZABALAY L. 1961: A Déli-Bakony tengeri szenon képződményeinek malacológiai vizsgálata. (Malacologische Untersuchungen der marinen Senonbildungen im südlichen Bakony-Gebirge.) — *Földt. Közl.* 91 (4).
- CZABALAY L. 1964a: A bakonyi apti-szenon csigafaunának fejlődéstörténeti vázlata. (Entwicklungsgeschichtliche Skizze der aptisch-senonischen Schneckenfaunen des Bakony.) — *Földt. Int. Évi Jel.* 1962-ről.
- CZABALAY L. 1964b: A Bakony hegység kréta molluszka faunái. — Kandidátusi ért., kézirat. Budapest.
- CZABALAY L. 1964c: Die obersenone Gastropodenfauna von Sümeg im südlichen Bakony. — *Sitzungsber. Öst. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. Akad. Wiss. Abt. 1.* 173 (3—4).
- CZABALAY L. 1964d: A magyarországi szenon Rudisták őslénytani vizsgálata. — *Földt. Int. Adattár, kézirat.*
- CZABALAY L. 1964e: A sümegi felsőkréta malacológiai vizsgálata. [Examen malacologique du Crétacé supérieur du Sümeg (Montagne Bakony)] — *Földt. Int. Évi Jel.* 1961-ről.
- CZABALAY L. 1965: A bakonyi hippuriteszes mészko faunája. — *Ősl. Viták.* 5.
- CZABALAY L. 1966a: Les zones à Rudistes du Senonien des Monts de Bakony. — *Referati vi Saretovanja Geol. Ohrid.*
- CZABALAY L. 1966b: Malacological study of the Upper Cretaceous in Sümeg. — *Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrad. Ser. A.*
- CZABALAY L. 1975: Kagylófauna a sümegi Kecskvári-kőfejtő hippuriteszes mészkorétegeiből. (Muschelfauna aus den Hippuritenkalken des Kecskvári-Steinbruchs bei Sümeg.) — *Földt. Közl.* 105 (4).
- CZABALAY L. 1976: A sümegi szenon zátonyfácies Actaeonella és Nerinea faunája. (Actaeonella and Nerinea fauna of the Senonian reef facies at Sümeg.) — *Földt. Int. Évi Jel.* 1973-ról.
- CZABALAY L. 1982: A Sümeg környéki Rudista fauna. [La faune des Rudistes des environs de Sümeg (Hongrie).] — *Geol. Hung. ser. Pal.* 41.
- GÉCZY B. 1953: Adatok a sümegi Cyclolitesek ismeretéhez. — *ELTE TTK. Évk.* 1952—53.
- GÉCZY B. 1954: Cyclolites (Anthozoa) tanulmányok. [Studien über Cyclolithen (Anthozoa).] — *Geol. Hung. ser. Pal.* 24.
- GÓCZÁN F. 1961a: A Déli-Bakony szenon képződményeinek palynológiája. (Die Palynologie der Senon-Bildungen des Süd-Bakony.) — *Földt. Int. Évk.* 49 (3).



- GÓCZÁN F. 1961b: A bakonyi szenon palynológiai standardja. (Standard palynologique du Sénomien de la Montagne Bukony.) — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről.
- GÓCZÁN F. 1964: Stratigraphic palynology of the Hungarian Cretaceous. — Acta Geol. 8.
- GÓCZÁN F. 1965: A bakonyi felsőkréta vegetáció fejlődéstörténeti vázlata. (Outlines of the Upper Cretaceous floral evolution in the Bakony Mts.) — Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról.
- GÓCZÁN F. 1973: Oberkretazische Kohlenbildung in Ungarn im Lichte der Palynologie. (Palinologija kajnofita.) — Akad. Nauk. SzSzsZr. Izd. „Nauka” Moszkva.
- HAAS J. 1979: A felsőkréta Ugodi Mészke Formáció a Bakonyban. [The Ugod Limestone Formation (Senonian Rudist Limestone) in the Bakony Mountains.] — Földt. Int. Évk. 61.
- HAAS J. — JOCHÁNE EDELENYI E. — CSÁSZÁR G. 1977: Mezozoos formációk vizsgálata a Dunántúli-középhegységben. (Study of Mesozoic formations of the Transdanubian Central Mountains in Hungary.) — Földt. Int. Évi Jel. 1975-ről.
- HAAS J. — JOCHÁNE EDELENYI E. 1979: A dunántúli-középhegységi felsőkréta üledékciklus ősföldrajzi elemzése. (Palaeogeographic analysis of the Late Cretaceous sedimentary cycle in the Transdanubian Central Mountains, W Hungary.) — Földt. Int. Évi Jel. 1977-ről.
- HAUER F. 1862: Über die Petrefakten der Kreideformation des Bakonyer-Waldes. — Sitzungsber. Math. Nat. Kl. Akad. Wiss. 44.
- HINTE J. E. VAN 1976: Cretaceous time scale. — Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 60.
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozän und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi Jel. 1939–40-ról.
- KOCH A. 1872: Felsőkréta képlet a Bakonyban. — Földt. Közl. 1.
- KOCH A. 1875: A Bakony északnyugati részének másodkori képletei. — Földt. Közl. 5.
- KOLOSVÁRY G. 1954: Magyarország kréta időszaki koralljai. (Les Coralliaires du Crétacé de la Hongrie.) — Földt. Int. Évk. 42 (2).
- KOPEK G. 1959a: Újabb jelentés a sümegi kőszénkutató eddigi eredményeiről és javaslat a továbbkutatásra. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- KOPEK G. 1959b: Kiegészítés az 1959. VI. 10-én kelt sümegi kiértékelő jelentéshez. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- KOPEK G. 1959c: Jelentés a sümegi kőszénkutató eddigi eredményeiről és javaslat a továbbkutatásra. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- KOPEK G. 1961: A Bakony hegység felsőkréta kőszéntelepességszerkezetének ősföldrajzi és hegységszerkezeti vázlata. (A paleogeographical and tectonical study of the Upper Cretaceous coal-bearing series of the Bakony Mountains, Central Transdanubia, Hungary.) — Földt. Közl. 91 (4).
- KÜHN O. 1967: Rudistenhorizonte als ökologische und stratigraphische Indikatoren. — Geol. Rundschau 56.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geologiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1).
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1). Wien.
- NEMECZ E. 1973: Agyagásványok. — Akad. Kiadó, Budapest.
- NOSZKY J. (ifj.) 1944: Előzetes jelentés az 1943. évi Szentgál–Sümeg környéki földtani felvételekről. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- NOSZKY J. (ifj.) 1952: Jelentés az 1944. évi sümegi földtani felvételekről. (Compte rendu du levé géologique executé à Sümeg en 1944.) — Földt. Int. Évi Jel. 1944-ről.
- NOSZKY J. (ifj.) 1953: Előzetes jelentés a Szentgál környéki földtani felvételtől. (Compte rendu préliminaire du levé géologique des environs de Szentgál.) — Földt. Int. Évi Jel. 1943-ról.
- NOSZKY J. (ifj.) 1958: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PESAGNO E. A. 1962: The Upper Cretaceous stratigraphy and micropaleontology of south-central Puerto-Rico. — Micropaleont. 8 (3).
- PREMOLI SILVA I. — BOLLI H. M. 1973: Late Cretaceous to Eocene planktonic Foraminifera and stratigraphy of Leg 15, Sites in the Caribbean Sea. — Initial Rep. of the DSDP, 15. Washington.
- RAKUSZ GY. 1935: Adatok a dunántúli felsőkréta ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntnis der Transdanubischen Oberkreide.) — Földt. Int. Évi Jel. 1925–28-ról.
- SIDÓ M. 1961a: A magyarországi szenon Foraminiferák rétegtani helyzete. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- SIDÓ M. 1961b: A bakonyi szenon rétegtana a Foraminiferák alapján. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- SIDÓ M. 1963: A magyarországi szenon képződmények színtezése a Foraminiferák alapján. (Die Gliederung der Senonbildungen Ungarns auf Grund von Foraminiferen.) — Földt. Közl. 93 (2).
- SIDÓ M. 1969: Nummofallotia Barrier et Neumann, 1959 és Goupillaudina Marie, 1957 a dunántúli szenon képződményekből. [Nummofallotia Barrier et Neumann, 1959 et Goupillaudina Marie, 1957 dans les formations sénoniennes de la Transdanubie (Hongrie)]. — Földt. Közl. 99 (2).
- SIDÓ M. 1974: Az ugodi formáció Foraminifera társulása. (The foraminiferal assemblage of the Ugod Formation.) — Földt. Közl. 104 (3).
- SIDÓ M. 1980: A magyarországi tengeri szenon formációk színtezése (plankton) Foraminiferák alapján. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- SIGAL I. 1977: Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctoniques. — Geol. Méditerranéenne 4 (2).
- SZÖRÉNYI E. 1955: Bakonyi kréta Echinoideák. (Échinides Crétacés de la Bakony.) — Geol. Hung. Ser. Pal. 26.

Sümeg környéke a Déli-Bakony északi peremén húzódó, többé-kevésbé összefüggő bauxitos övezet Ny-i szélén helyezkedik el. Jelenleg innen ismertek az ösföldrajzi meghatározottságú bauxitos sáv legszélsőbb nyugati előfordulásai. A terület bauxitföldtani jelentőségét növeli, hogy a fiatal képződmények közé áthalmozott bauxiton kívül két diszkordanciaszintben ismerünk bauxittelepeket. A környék a Bauxitkutató Vállalat által intenzíven kutatott „kettős bauxitszintű” terület ÉNy-i részéhez tartozik.

A felső-triász képződmények karsztos felszínén települő bauxitot részben felső-kréta fedí, s ilyenként ezzel megegyező területi elterjedésben található az Ugodi Mészkö karsztos mélyedéseiben települő, eocén képződményekkel fedett bauxit.

#### Megismeréstörténet

A terület bauxitföldtani jelentősége 1929 óta ismert, amikor TELEGDY RÓTH K. a Földtani Intézet megbízásából végzett bauxitkutatás során a Szőlő-hegyen és a Nyirádi-erdőben a földolomit felszínén talált bauxitnyomok alapján a területet kutatásra érdemesnek ítélte. A felső-kréta bázisán, pontosabban a hippuritoses mészkö alatt szárazföldi képződményt nem talált. A VADÁSZ E. és KORMOS T. kutatási tervei alapján, VADÁSZ E. irányítása mellett 1938-ban megindult kutatás által kimutatott hajnal-hegyi és szőlő-hegyi lencsét hamarosan külfejtéssel ki is termelték. BARTKÓ L. 1945-ben a terület bejárása után az addig ismert bauxitmennyiség sokszorosát tételezte fel Sümegtől K-re.

A Halimba—Sümeg környékén bauxitkutatási céllal BARNABÁS K. által végzett (1951) földtani térképezés során telepített kis mélységű fúrások Sümeg környékén nem tártak fel bauxitot.

A NOSZKY J. vezetésével 1957-ben végzett térképezés Kozma-tagnál kis méretű bauxitlencsét mutatott ki. Részletes anyagvizsgálatot végzett BÁRDOSY GY. (1961) a Sümeg szőlő-hegyi, surgótanyai és kozma-tagi bauxittelepek anyagán. Vizsgálatai szerint az Ugodi Mészkövön települő bauxit Al-ásványtartalma uralkodóan böhmít, kevesebb gibbsit kíséretében, kémiai összetétele hasonló a nyirádi bauxitéhoz. Megítélése szerint a bauxit a turonban képződött, majd szenon képződményekkel lefedődött, az eocén elején pedig a fedő lepusztulása után kis távolságról áthalmozódott. Eocén eleji bauxitképződést tehát nem tételezett fel a területen.

A Sümeg—Csab-puszta környékén végzett geofizikai mérések alapján nagy lendülettel indult meg 1970-ben és több szakaszban folytatódott a Bauxitkutató Vállalat által végzett intenzív kutatás a nyirádi lelőhely Ny-i folytatását képező területen. A 60-as évek közepétől a nagytárkányi előfordulás ÉNy-i részére koncentrálandó kutatás jelentős kiterjedésű területen tárt fel az eocén bauxitszinten kívül, a szenon képződmények alatt is bauxitot. A kutatás jelenleg is tart, s több, ma már külfejtéssel leművelt bauxitlencse kimutatását eredményezte.

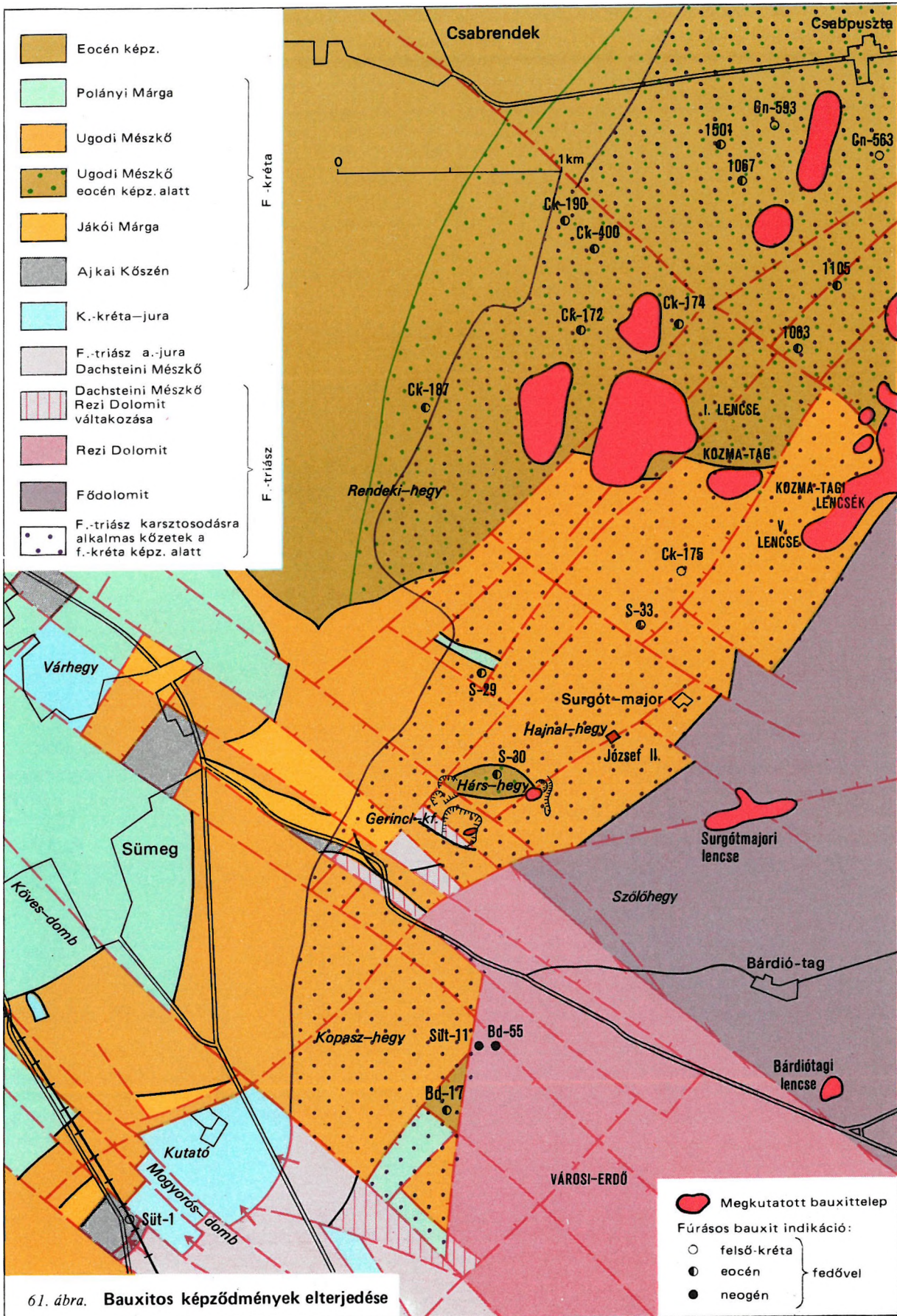
A területről készült korábbi kutatási zárójelentések változó mélységben foglalkoztak a bauxit anyagvizsgálatával. A gyakorlati irányú kutatások során elsősorban a szokásos kémiai elemzéseket végezték el, néhány ásványtani vizsgálattal kiegészítve. A kutatási zárójelentések a genetika kérdését csak érintőlegesen említették; a felső-krétánál fiatalabb bauxitot többszörösen áthalmozottnak tartották.

Az utóbbi években készült jelentések már részletesen foglalkoztak a bauxitösszetétel kémiai, ásványtani felépítésével. Korszerű matematikai, számítógépes módszerekkel vizsgálták a „főelemek” mennyiségének telepen belüli változásait, korrelációját, s nagy figyelmet fordítottak az eocén bauxitösszetétel közvetlenül fedő rétegek kifejlődésének tanulmányozására.

A felső-kréta bauxitösszetétel fedőjében települő kőzetek litológiai, litosztratigráfiai, valamint ösföldrajzi vizsgálatával KNAUER JÓZSEF és GELLAI MÁRIA (1978), illetve GELLAI MÁRIA és LUDAS FERENCNÉ (1983) foglalkoztak. Az eocén bauxit és a fedő képződmények kapcsolatának elemzését TÓTH K. (1980) végezte el.

#### Halimbai Bauxit Formáció

Területünkön a Halimbai Bauxit Formáció elsősorban az ÉK-i területrészen ismert (61. ábra). Elterjedési területének Ny-i határa pontosan nem rögzíthető, mivel a korábban mélyült bauxitkutató fúrások elsősorban a felső bauxitszint kutatására települtek és a szenon képződményeket nem minden esetben harántolták át. Az ÉK-i területrésztől némileg elkülönülten ismert a terület DNy-i részén, a Középhegység legnyugatabbra eső bauxitos üledéke a Süt-1. sz. fúrásban.



61. ábra. Bauxitos képződmények elterjedése



A Halimbai Bauxit Formáció jelentős előfordulásait területünk K-i határa közelében ismerjük (61. ábra), ahol részben az eocén bauxittal megegyező területi elterjedésű.

A Kozma-tag V. sz. bauxitlencse DNy-i része benyúlik területünkre. A Fődolomiton települő bauxit a szenon rétegsor bázisán megjelenő Csehbányai Formáció uralkodóan törmeléken kifejlődésű „kozma-tagi tagozat”-ába sorolható a területtel foglalkozó GELLAI M.—LUDAS F.-NÉ értékelése szerint, melynek fedőjét a területen az Ugodi Mészko alkotja.

Vizsgálataik alapján a „kozma-tagi tagozat” nem általános elterjedésű, vastagsága változékony, párszor tíz méter, s a bauxitösszleten belül is megfigyelhetők bauxit és karbonátos kőzet anyagú, helyenként bauxittörmeléken kötőanyagú törmeléken kőzetek. A rendelkezésünkre álló adatok alapján a lencsében a bauxit jelentős — maximálisan 26 m — vastagságú, a szélek felé általában folyamatosan, néhol azonban átmenet nélkül igen gyorsan vékonyodik ki. Általában a nagy vastagságú részekben jelentkezik jó minőség, a kivékonyodással általában minőségromlás társul.

A másik jelentős területrész Csab-pusztá környéke, ahol több lencse ismert, melyek közül néhány kisebb előfordulás területünkre esik. Ezekben a lencsékben a bauxit maximális vastagsága meghaladja a tíz métert, a területen kívül eső lencsékben ennél nagyobb vastagságú. E területen a bauxit összlet helyenként kőszenes agyag közbetelepüléseket tartalmaz. Közvetlen fedőjét a rendelkezésünkre álló adatok szerint konglomerátum közbetelepüléseket tartalmazó világosszürke, zöldesszürke márga alkotja, amely fölött az Ajkai Formáció települ.

A bauxitos üledékek fő alkotóinak súlyszázalékos mennyiségét az ún. ötalkotós ( $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $TiO_2$ , izzítási veszteség) kémiai elemzés eredménye mutatja. A fő kémiai alkotók mennyiségének változása jellemzi ugyan az adott szelvényt, segítségével az egyes rétegsorok összevethetők, de kevés utalást ad a genetikára. A bauxitos üledékek leglényegesebb, a képződési körülményekre legtöbb utalást adó jellemzője — véleményük szerint — a bauxitosodási folyamat előrehaladottsága. Erre — a bauxitászványoknak agyagászványokból való képződését feltételezve — felvilágosítást nyújt az agyagászványokhoz, illetve a bauxitászványokhoz kötött alumínium aránya az adott mintában.

A csab-pusztai lencsékben a bauxitösszlet alján gyakran bauxitászványt nem tartalmazó szürke vagy sárga agyagos kőzet települ. Felette bauxitos agyag, illetve agyagos bauxit települ, melyben az összes Al-tartalom legfeljebb 25, illetve 78%-a fordul elő oxi-hidroxid formájában. E fölött következik a bauxitösszlet bauxitból álló része, amelyben az összes Al-tartalom több mint 78%-a bauxitászványhoz kötődik. E szakasz vastagsága általában arányos a teljes bauxitösszlet vastagságával, s az összlet tetején ismét kevesebb bauxitászványt tartalmazó vékony szakasz figyelhető meg.

A Bauxitkutató Vállalat által végzett ásványtani vizsgálatok szerint az uralkodó bauxitászvány a böhmít, gibbsit pedig alárendelten fordul elő. Néhány fúrás anyagának — melynek ásványtani vizsgálati eredménye nem állt rendelkezésünkre — kémiai összetételéből számítottuk ki az ásványtani összetételt, a BÁRDOSSY GY. (1961) által javasolt módszer segítségével. A számítási módszer alapja annak feltételezése, hogy az adott mintában előforduló összes  $SiO_2$  agyagászványhoz kötődik. A minta agyagászvány-tartalmának kiszámításával tisztázható az összes alumíniumtartalomból az agyag-, illetve bauxitászványhoz kötődő alumínium aránya. A bauxitászványhoz kötött alumínium és az izzítási veszteségből agyagászványokhoz nem kötött („szabad”) víz aránya pedig felvilágosítást nyújt a bauxitászványok oxi-hidroxidos, vagy trihidrátos jellegéről, vagyis a gibbsit—böhmít arányról.

Számításaink szerint is a böhmít az uralkodó bauxitászvány, de gibbsit is jelentős mennyiségben fordul elő. Helyenként, az összlet felső részén, közel egyenlő arányban található. A lencse szélein mélyített fúrások anyagára elsősorban a gibbsit túlsúlya jellemző.

### Nyirádi Bauxit Formáció

Sümegegy környékén a Halimbai Formációnál nagyobb jelentőségűek az eocén képződményekkel fedett bauxittelepek.

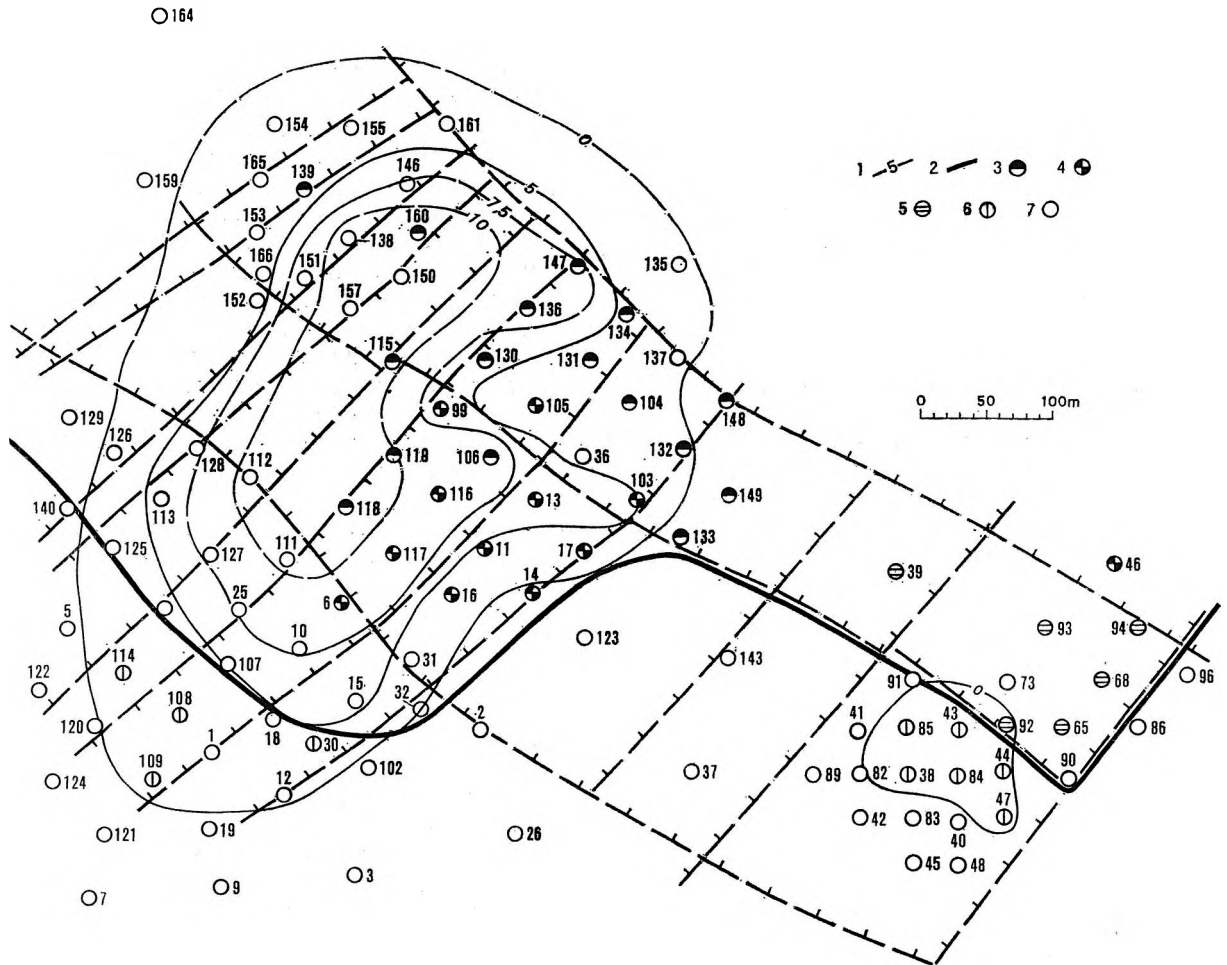
Ide tartoznak a terület ÉK-i részén a csab-pusztai előfordulások, amelyek az itt előforduló felső-kréta bauxitokkal részben azonos területi elterjedésűek. Területünk szélére esik a Csab-pusztá I. lencse, melyben a bauxit aljzatát az Ugodi Mészko képezi, fedőjében maximálisan 10 m vastagságban az oligo-miocén Csatkai Formációba tartozó kavics, agyagos kavics, konglomerátum települ. A lencse középső részén mélyült fúrásokban jelentkezik legnagyobb vastagságban a bauxitösszlet, melynek túlnyomó része bauxitból áll. Helyenként a szelvény alján vékony bauxitos agyag és agyagos bauxit réteg települ. A fúrásokban a bauxit fölött általában vékony agyagos bauxit réteg, majd agyag található. A központi sávtól K-re, illetve Ny-ra telepített fúrásokban a bauxitösszlet vastagsága lényegesen kevesebb. Itt a szelvényekben a legerősebben bauxitosodott kőzet a bauxitos agyag, mennyisége azonban alárendelt, uralkodóan agyag fordul elő. A lencse szélein települt fúrásokban már csak vékony agyag helyettesíti a bauxitösszletet.

Az ásványi összetétel — részben a kémiai összetételből történt számítások alapján — a következőképpen alakul:

A legvastagabb szelvényt adó fúrásokban a bauxitásványokat böhmít és gibbsit képviseli, s általában a gibbsit kis túlsúlya végig jellemző. Hasonló a peremi helyzetű fúrások bauxitos szakaszának ásványtani összetétele. Néhány maximális vastagságú rétegsorban a rétegsor alsó kétharmadában még a böhmít túlsúlya észlelhető, felül azonban kizárólag gibbsit fordul elő.

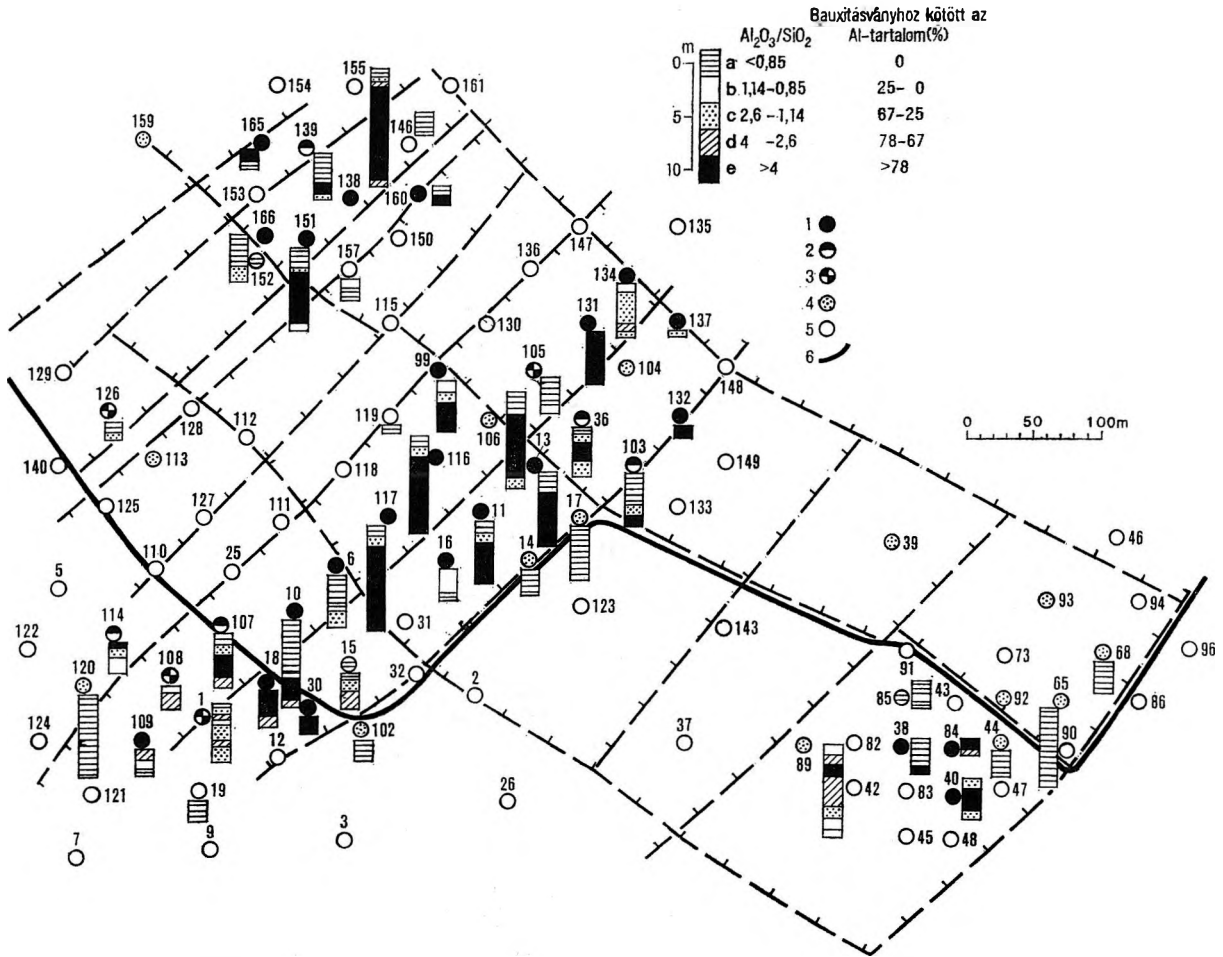
Bauxitföldtani szempontból nagy jelentőségű a Kozma-tag környéki terület, ahol tíznél több bauxitlencse ismert. A területünkre eső két legnagyobb lencse (62. ábra) jellemzői a következők: a bauxit fekvője mindkét lencsében az Ugodi Mészkö, az eredeti eocén fedő azonban csak a lencsék északi részén maradt meg. A bauxit közvetlen fedője a nyugatabbra eső nagyobb kiterjedésű lencsében kavics, konglomerátum (Haraszi Tagozat), melynek agyagos kötőanyagában gyakran említenek *Miliolinákat*. Vastagsága 3–11 m között változik. E fölött a lencse ÉNy-i részén néhány méter vastagságban agyagos mészkö, a DK-i részen közvetlenül a Szőci Formáció mészkö rétegei települnek. A másik kisebb kiterjedésű lencsén a közvetlen fedőt a Szőci Formáció képviseli. A lencsék déli részén a bauxitot miocén kavics, illetve pannóniai képződmények fedik.

A bauxitösszlet maximális vastagsága e két lencsében 11 méter. A bauxit elterjedése, vastagsága és a fedőképződmények kifejlődése a 62. ábrán látható, a bauxitösszlet felépítését pedig a 63. ábra mutatja be. A nagyobbik lencse középső részén a szelvények túlnyomó részét bauxit képviseli, amelyben az alumíniumtartalom több mint 78%-a bauxitásványokhoz kötődik, s a legtöbb esetben a „szabad” alumínium mennyisége 91% fölött van. A nagyrészt bauxitból álló rétegsorok már a szelvény legalján is magas  $Al_2O_3$  és alacsony  $SiO_2$ -tartalmúak, helyenként azonban — csaknem kizárólag a lencse széle felé átmenetet képező zónában települt fúrásoknál — az alsó fél-másfél méter agyagos



62. ábra. A bauxit összlet vastagsága és az eocén bázisképződmények kifejlődése a Kozma-tag I. és II. lencsében (a Ck jelű fúrások alapján)

1. A bauxit összlet vastagsági vonala (m), 2. az eocén képződmények D-i elterjedési határvonala, 3. a bauxit fedőjében kavics, konglomerátum települ, fölötte mész márga-rétegekkel, 4. ua. fölötte mészkö-rétegekkel, 5. a bauxit fedőjében mészkö települ, 6. a bauxit fedője eocénnél fiatalabb, 7. bauxitot nem harántolt fúrás



63. ábra. A kozma-tagi bauxitlencsék felépítése (a Ck jelű fúrások alapján)

a) agyag, b) bauxitos agyag, c-d) agyagos bauxit, e) bauxit. — A bauxitlencse: 1. központi része, 2. átmeneti sávja, 3. peremi sávja; 4. a bauxitlencsét övező agyagos sáv, 5. bauxitos képződményt nem harántolt fúrás, 6. az eocén képződmények D-I elterjedési határvonalára

bauxit kifejlődésű. A bauxitösszlet felső részén jellemző az  $Al_2O_3$ -tartalom lecsökkenése és az  $SiO_2$ -tartalom megnövekedése; a felső egy-két méterben agyag települ.

Az átmenet általában folyamatos és a bauxit fölött fél–egy méteres vastagságban agyagos bauxit települ. A néhány szelvényben mutató éles, átmenet nélküli egymásrakövetkezés — fel-tételezésünk szerint csak látszólagos — a mintavételi sűrűségnél kisebb képződményvastagságból adódik (ezeknél a fúrásoknál az elemzés méterenként történt).

Néhány fúrásban a bauxitösszlet legfelső részén is bauxit települ. Ezek a fúrások azonban a bauxitösszlet felső részét, a szerkesztett szelvények tanúsága szerint, tektonikus okok következtében nem tárták fel. A lencse déli részén pedig néhány fúrás a bauxitösszlet felső részének lepusztulását jelzi, a jó minőségű bauxit fölött nem száلبanálló eocén képződmények, hanem az oligo-miocén Csatkai Formáció települ.

Korábban már említettük a lencse erős tektonizáltságát. Ennek következtében az eredeti telep peremi részének felépítése elsősorban a délkeleti oldalon tanulmányozható, néhány fúrás azonban jelzi, hogy az északnyugati oldalon is hasonló felépítéssel számolhatunk. A délkeleti oldalon a lencse központi részét egy száz–százötven méter szélességű sáv kíséri, amelyben bauxitkőzet nem található. A leginkább deszilifikálódott kőzetfajta is csak agyagos bauxit. Alumíniumtartalmuk általában 25–67%-a, ritkán 67–78%-a kötődik bauxitásványokhoz. A rétegsorok felépítése hasonló képet mutat, mint a középső részen.

Néhány fúrásban a telep középső részére, illetve a peremi sávra jellemző felépítés közti átmenetet mutató szelvények is megfigyelhetők.

A DK-i, lényegesen kisebb kiterjedésű lencse nagyrészen az eocén fedő lepusztult, s oligo-miocén kavics fedi a bauxitösszletet. A denudáció a bauxitlencse nagy részét is lepusztította, a denudációs

határ a lencse központi részén húzódik (62. ábra). A nagyobb lencsénél megfigyelhető felépítés itt is megállapítható, és a másik lencsénél lényegesen kisebb eredeti elterjedésű és vastagságú bauxittest rajzolódik ki (62., 63. ábra).

Ásványtani vizsgálat e két kozma-tagi előfordulásból csak kis számban készült, így elsősorban a kémiai összetételből számított ásványos összetételt tudjuk tárgyalni. A bauxitásványok közül mindkét lencsében végig megtalálható a gibbsit és a böhmít, de a gibbsit túlsúlya a jellemző. A szelvényekben vertikálisan nem jelentkezik tendencia. Horizontálisan jellemző, hogy a peremi sáv fúrásaiban a gibbsit túlsúlya jelentősebb, mint a központi rész szelvényeiben. A néhány ásványtani vizsgálat alapján az agyagásványokat kaolinit képviseli, a szelvények felső részének kivételével, ahol montmorillonit jelenik meg, ritkán illit is jelentkezett. A vasásványokat általában a hematit képviseli, goethit azokban a mintákban jelentkezett, amelyekben jelentősebb mennyiségű gibbsit is előfordult.

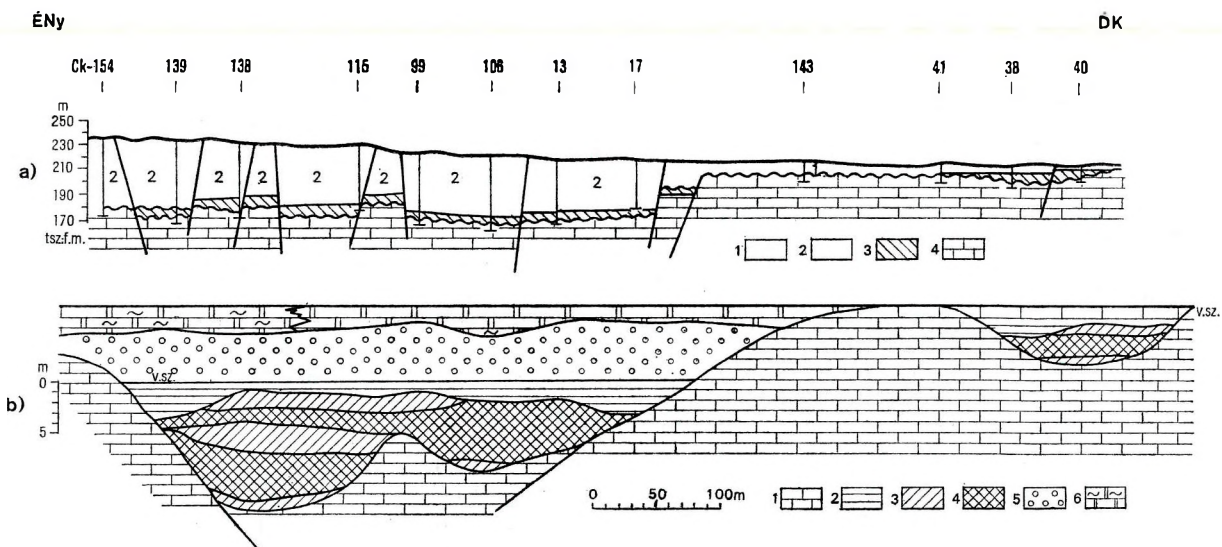
A lencsék anyagából a Bauxitkutató Vállalat néhány szinképelemzést is készített. A nyomelemek egyike sem mutat jelentős eltérést az egyéb magyarországi bauxitlőhelyekhez viszonyítva.

A bauxit és a fedő képződmények kifejlődési jellegeinek kapcsolatát illetően megállapítható, hogy a bauxitösszlet legnagyobb vastagsága, s ezzel összefüggésben a legjobb minőség azon a terület-részen alakult ki, ahol a bauxitot közvetlenül fedő Haraszi Konglomerátum felett mészmárgarétegek települnek. A peremi sáv uralkodóan arra a zónára esik, ahol a kavics fedőjében közvetlenül mészkő (Szóci Formáció) települ. Jóval kisebb vastagságú és gyengébb minőségű bauxit található a DK-i terület egységen, ahol a bauxitösszlet fedőjében közvetlenül mészkőrétegek települnek (64. ábra).

A formációba tartozik a 40-es években leművelt József I. külfejtés bauxitja, melynek kifejlődési jellegei elsősorban irodalmi adatok alapján rögzíthetők (VADÁSZ E. 1946, BÁRDOSSY Gy. 1961). A bauxitösszlet feksze az Ugodi Mészkő, fedője a lelőhely Ny-i részén eocén homokos agyag, homok, amely fölött a Szóci Formáció települ. (Az eocén rétegsor a lencse K-i felén lepusztult, itt quarter képződmények alkotják a fedőt.) A bauxitösszlet vastagsága a lencse középső részén 7–10 m volt. A leírások szerint a bauxit néhány m vastag bauxitos agyag és agyagos bauxit felett települt, felette pedig ismét maximálisan 1 m vastag agyagos bauxit volt. A szelvény alsó részén a bauxitásványok közül a gibbsit és a böhmít egyenlő mennyiségben fordult elő, a bauxitban és a felső részen települő agyagos bauxitban a böhmít jelentős túlsúlya volt a jellemző.

Hasonló kifejlődési jellegeket említenek a József II., ugyancsak leművelt bauxittelep felépítéséről. Egyetlen jellegben mutatkozik csupán eltérés, az eredeti eocén fedő teljes egészében lepusztult és quarter képződmények fedték a bauxitot.

Utóbbi két lencse egy ÉK – DNY-i irányú tektonikai preformáló vonal mentén kialakult töbrökben helyezkedik el. Ugyanezen vonalhoz kapcsolódik a Gerinci-kőfejtőben létrejött bauxitos agyaggal kitöltött hasadék is, melynek fedőjében kis kiterjedésű denudációs foltban eocén képződmények települnek (XLIII. tábla 1.).



64. ábra. Szelvények a kozma-tagi bauxitlencséken át (a) jelenlegi helyzet, (b) rekonstruált kép a középső-eocén idején)

a) szelvény: 1. oligo-miocén Csatkai Formáció, 2. középső-eocén képződmények, 3. bauxit összlet, 4. felső-kréta Ugodi Mészkő F. — b) szelvény: 1. felső-kréta Ugodi Mészkő F., 2. agyag, 3. agyagos bauxit, 4. bauxit, 5. középső-eocén Haraszi Tagozat, 6. középső-eocén Szóci Mészkő F. (mészkő, ill. mészmárga kifejlődésben). — v. sz. vonatkoztatási szint: a bauxit összlet teteje



Tektonikusan preformált, ÉK—DNy-i irányú süllyedékben helyezkedik el a surgót-majori bauxitlencse (XLIII. tábla 2.). A bauxitösszlet fekéje a Földolomit, fedőjében homokos agyag, kavics, ritkán konglomerátum települ. E képződmények vastagsága azonban csupán néhány méter (átlagosan 1—2 m, maximálisan 6 m). A bauxitösszlet fedője általában kissé homokos, ritkábban kavicsos agyag. A homokos agyag rendszerint közvetlenül települ az összletre, néhány fúrásban kavics alkotja a közvetlen fedőt. A bauxitösszlet felső részén gyakran vékony homok és kavics közbetelepüléseket észleltek.

A surgót-majori lencse bauxitösszlete uralkodóan agyagból, bauxitos agyagból és agyagos bauxitból áll. Bauxit csupán néhány fúrásban található, helyenként vékonyabb-vastagabb, kevésbé jó minőségű sávokkal megszakítottan (65. ábra). A bauxitból álló szakaszok alatt és fölött agyagos bauxit, ritkábban bauxitos agyag települ, helyenként azonban agyag a közvetlen fedő. A bauxitot is harántolt fúrások nem esnek a lencse legnagyobb vastagságú részeire. Az ezek közvetlen környezetében mélyített fúrások agyagos bauxitot, vagy bauxitos agyagot, helyenként azonban csupán bauxit-ásványt nem tartalmazó anyagot tártak fel. A lencse ásványtani összetétele a kémiai összetételből történt számítás alapján a következőképpen alakul: a bauxitösszletben végig megtalálható a gibbsit és böhmit. Általában a böhmit túlsúlya jellemző a bauxit közettípusban, az agyagos bauxitban és bauxitos agyagban hol a gibbsit, hol a böhmit túlsúlya jelentkezik, egyes szelvényekben sűrűn (helyenként 0,5—1 m-enként) váltakozva.

A Bauxitkutató Vállalat által végzett röntgenvizsgálatok csaknem kizárólag böhmitet mutattak ki, gibbsitet csak nyomokban. A számított és a vizsgált gibbsit mennyiség közötti eltérés abból adódhat, hogy a kémiai elemzés során CaO meghatározás általában nem történt, tehát az izzítási veszteségből a kalcitához kötött CO<sub>2</sub>-t nem tudtuk figyelembe venni, így a számított gibbsit mennyiség a valóságosnál nagyobb értéket adott.

A színképvizsgálatok eredményei alapján a nyomelemtartalomban nincs említésre méltó eltérés az egyéb magyarországi bauxitoktól. A Nyírad—Nagyvárkony környéki bauxithoz viszonyítva annál kissé alacsonyabb a BeO, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, CuO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-tartalom. A szennyező anyagokra történt vizsgálatok szerint igen kis mértékben található benne CaO, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és S.

Ugyancsak a Földolomit tektonikusan preformált többrében helyezkedik el a bárdió-tagi lencse (66. ábra). Fedőjében néhány méter — maximum 27 m — vastagságban oligocén—alsó-miocén képződmények települnek. A lencsét külfejtéssel kitermelték, s a munkálatok eredményeképpen a fedőképződmények jól tanulmányozhatók voltak. A bauxit fölött közvetlenül badeni durva abráziós konglomerátum, majd 3—4 m vastag kavicsréteg települ, melynek fedőjét a Fertőrákosi Mészko Formáció alkotja.

A bauxitösszlet vastagsága és minősége változó, gyakoriak a kőzettörmelék, homok és kavics közbetelepülések. A szövet egyértelműen jelzi az áthalmazottságot, változó szemcsenagyságú (0,5—10 cm átmérőjű) bauxit törmelékdarabok figyelhetők meg agyag, bauxitos agyag kötőanyagban.

Az összlet uralkodóan agyagos kőzetekből áll, bauxitnak minősülő kőzet csupán néhány fúrásban fordul elő kis vastagságban. A bauxitzakaszok rétegsoron belüli elhelyezkedése rendszertelen, általában gyengébb minőségű szakaszok települnek közbe. A bauxit alatt és fölött általában agyagos bauxit települ, de bauxitos agyag is előfordul a közvetlen fedőben. A kőzetanyagból ásványtani vizsgálat nem készült, a kémiai összetétel alapján számított uralkodó bauxitásvány a böhmit, de végig megtalálható a gibbsit is, sőt helyenként — általában a szelvények alsó részén települő agyagos bauxitban, bauxitos agyagban — jelentős túlsúllyal jelentkezik. Helyenként elég magas (1—7%) a CaO mennyisége.

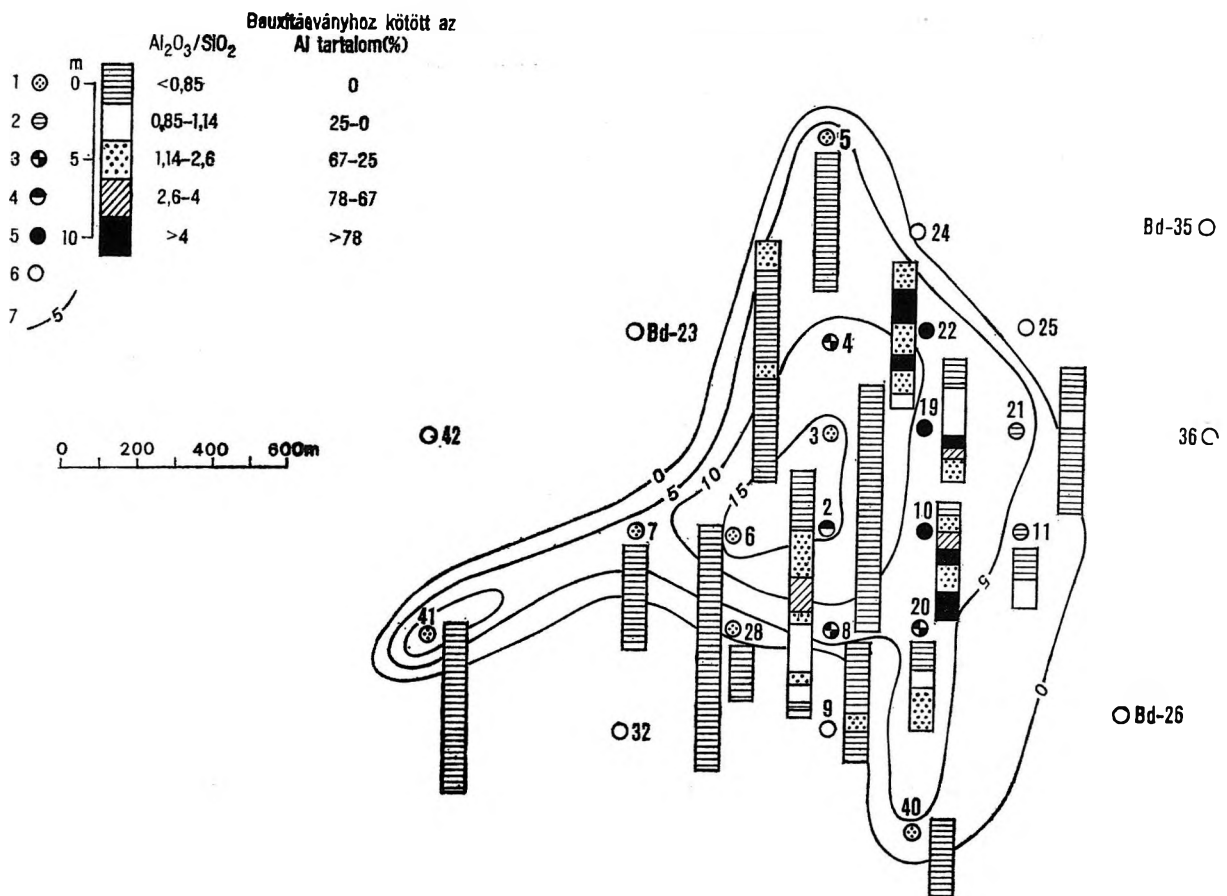
A Városi-erdő és a Szőlő-hegy között a Nyelőke területén a Süt-11. sz. fúrásban feltárt 2,2 m vastagságú dolomiton települő bauxitot pannóniai képződmények fedik. A bauxitásvány uralkodóan böhmit, alárendelten gibbsit. A bauxit fedőjében 4 m vastag tarka, kissé homokos agyag, majd homokos agyag települ.

#### Képződési környezet

Áttekintve Sümeg környékének legjelentősebb bauxitos előfordulásait, a települési helyzet, a kifejlődési jellegek és a bauxitösszlet térbeli jellegei alapján megállapítható, hogy a területen két időszakban, a felső-krétában és az eocénben történt bauxitképződés; tehát ekkor ment végbe a bauxit alapanyagának felhalmozódása és a bauxitosodási folyamat is. Bauxitos kőzetfajták felhalmozódására később is sor került, de ekkor már csak a korábban bauxitosodott agyag képződési helyéről való lepusztulása és újrafelhalmozódása történt meg.

A dunántúli-középhegységi karsztbauxit képződésének — a szakemberek többsége által elfogadott — modellje szerint a bauxit alapanyaga magmás és metamorf képződmények trópusi—szubtrópusi nedves klímán képződött laterites mállásterméke.





66. ábra. A bárdió-tagi bauxitlencse vastagsága és felépítése (Jelmagyarázatot l. a 65. ábránál)

A dunántúli-középhegységi szerkezeti zónában lateritesedésre alkalmas paleozóos képződmények az alpi szerkezetalakulási főfázis ausztriai és pregosai mozgásai hatására kialakult szinklinális peremén kerültek felszínre, párszáz méter tengerszint feletti magasságra kiemelve. A lateritesedés ismert klimatikus feltétele a 20–26 °C közötti évi átlaghőmérséklet, az 1500 mm évi csapadék, s az esős évszaknak 1–4 hónapos szárazabb évszakkal való váltakozása (BÁRDOSY GY. 1977). A palinológiai vizsgálatok (GÓCZÁN F. 1973) és az izotópos paleohőmérséklet mérések (CORNIDES I. et al. 1975) alapján az éghajlati viszonyok az albai korszakban, a szantoni és a kampani, majd a paleocén–alsó-eocén idején alakultak megfelelően, a terület az egy-csapadékmáximumos trópusi–szubtrópusi éghajlati övezetbe tartozott.

A szinklinális szerkezetnek megfelelően, a peremi sávhoz egy, néhány száz 10 km széles, mezozóos üledékes képződményekből álló alacsonyabb térszíni helyzetben levő zóna kapcsolódott. E zónában fiatalabb mezozóos képződmények nem jöttek létre, vagy az intenzív denudáció eredményeképpen lepusztultak, s a karsztosodásra alkalmas felső-triász mészkő és dolomit került felszínre, melyek karsztosodása a kedvező klímaviszonyok hatására jelentős mértékben előrehaladt.

A szárnyak lateritanyaga folyamatos pusztulással a szinklinális belseje felé, a mélyben fekvő területekre hordódott, s a karbonátos terület rész karsztos csapdáiban felhalmozódott. A karbonátos aljzat biztosította a deszilifikációs, Al-dúsulási folyamatok végbemenéséhez szükséges feltételeket az oxidatív Eh-t, enyhén lúgos pH-t és a jó vízelvezetést. Természetesen a terület lepusztulási térszín jellegének megfelelően a folyamatos denudáció a már felhalmozódott bauxitot is pusztította. A terület epirogenikus süllyedése eredményeképpen azonban a lepusztulási terület fokozatosan felhalmozódási területté vált. Centrális helyzetű, eredetileg is legmélyebb zónája kezdetben szárazulati, majd fokozatosan tengeri üledékgyűjtővé alakult. Ez a folyamatsor a bauxitfelhalmozódás befejeződését, egyben a telepek lefedődését jelenti az adott területen. A Dunántúli-középhegységben ismert legidősebb – albai – bauxitképződési szintbe tartozó telepek a területen nem mutathatók ki, összhangban azzal, hogy az albai ciklus képződményei Padragkúttól Ny-ra nem találhatóak meg. Így, ha volt is az albai kezdetén bauxitakkumuláció, a telepek a felső-kréta előtti intenzív denudáció során valószínűleg lepusztultak.

A sümegi területen kimutatható legidősebb bauxitszint a felső-kréta ciklus bázisán jelentkező Halimbai Bauxit Formáció.

A szenon kezdetén kialakult általános üledékképződési körülményeket a felső-kréta képződményeket tárgyaló fejezet részletesen bemutatja. Ugyanitt elemeztük a bauxitnak az egyéb szenon bázis-képződményekkel való kapcsolatát is. A Halimbai Formáció, a teresztrikus üledékek és az Ajkai Formáció viszonya arra utal, hogy a bauxit a szenon ciklus kezdeti erős oszcillációval jellemzett időszakában képződött szárazföldi és mocsári képződményekkel egyidőben rakódott le, de azoktól eltérő körülmények között, egy kismértékű, helyi regresszió idején. A laterit eredetű, a bauxitosodás pontosan meg nem határozható fázisáig eljutott üledékanyag feltehetően időszakos vízfolyások, nagy erejű záporpatakok által szállított végleges felhalmozódási helyére. Az anyag szállítási módjáról pontos adataink nincsenek, iszapos zagyszerű, vagy kolloid oldat formájában történhetett. Az anyag a helyszínen további jelentős átalakulási folyamatokon ment keresztül.

A helyi üledékgyűjtőben folytatódott, illetve befejeződött a bauxitosodás, kialakult a kőzet végleges ásványos összetétele. E folyamatok jelentős szerepét jelzik az összetétel változásának tendenciái. A bauxitosodás folyamata a helyi üledékgyűjtő közepén levő — maximális mélységű és üledékvastagságú — részén haladt előre a legjobban.

Ezek a helyeken általában a szelvények egésze bauxit kőzettípusból áll. Az üledékgyűjtő peremén az agyagos bauxit, bauxitos agyag kifejlődés jelzi, hogy ott a bauxitosodási folyamat csak kisebb mértékben ment végbe. A viszonylag kis kiterjedésű üledékgyűjtőben valószínűsíthető, hogy a bauxitosodási feltételek azonosak voltak az üledékgyűjtő középső és peremi részein. Lényeges különbség csak a bauxitosodási folyamat lejátszódására rendelkezésre álló idő tartamában feltételezhető. A lencse szélein a kis vastagságú anyag kiszáradása — mind az anyag beszállítása után, mind a későbbi trópusi esőzéseket követően — valószínűleg rövidebb idő alatt következett be, mint a tekintélyes vastagságú középső részen, vagyis itt gyorsabban szűnt meg a bauxitosodás lehetősége. (A bauxitosodási folyamatban az időtényező fontos szerepére újabban néhány laboratóriumi kísérlet is felhívta a figyelmet; I. BÁRDOSSY Gy. 1977.) A bauxitösszlet uralkodóan böhmtes, alárendelten gibbsites ásványos összetétele jelzi, hogy a bauxitosodási folyamat kevésbé oxidatív körülmények között, kevésbé jó vízelvezetés mellett ment végbe. A lencsék peremén jelentkező gibbsit-túlsúly is jelzi e részek jobb vízelvezetését. BENESZLAVSZKIJ szerint (in BÁRDOSSY Gy. 1977), amennyiben a kiinduló anyag amorf, komplex Al-Fe-Ti-Si gél, túlnyomórészt kriptokristályos böhmít képződik.

A bauxitösszlet alján található kis vastagságú, agyagásványokból álló réteg feltehetően az üledékgyűjtő talajvízszint alatti részén képződött, ahol az oldatok eltávozása nem volt biztosítva, s a redukzív közegben bauxitosodási folyamat nem ment végbe. Az üledékgyűjtő felső részén az oxidatívabb körülményeket s a jobb vízelvezetést jelzi, hogy felfelé haladva a szelvényekben a gibbsit — böhmít arány növekszik. Ezenkívül a bauxit lefedődése után a leszivárgó talajvíz hatására a böhmít hidratációja is lehetséges. A bauxit képződésének a területen a szantoni végén bekövetkező kismértékű transzgresszió vetett véget, ugyanis az állandó vízzel borítottság hatására a bauxitosodási feltételek megszűntek. A terület későbbi fejlődésmenetében is kimutatható oszcillációs mozgások már nem okoztak olyan mértékű regressziót, amely a bauxitképződést a felső-kréta folyamán ismét lehetővé tette volna, csupán a korábban képződött bauxit törmelékként való áthalmozódása történt meg a „kozma-tagi tagozat” képződése során (GELLAI M. — LUDAS F.-NÉ 1983).

A felső-kréta üledékképződési ciklust lezáró hegység szerkezeti mozgások újabb kiemelkedési, lepusztulási szakaszt eredményeztek, melynek folyamán a peremi részek a szenon üledékek egy része lepusztult, és felszínre került a jól karsztosodó Ugodi Mészke is. Az újabb — eocén — üledék-képződési ciklus kezdetén a bauxitképződéshez szükséges feltételek, a szenon ciklus kezdeti időszakához hasonlóan, ismét létrejöttek. A hőmérséklet a szenon végén jelentkező lehűlés után ismét a megfelelő szintre emelkedett (GÓCZÁN F. 1973). A kozma-tagi területen, a bauxitot fedő legidősebb eocén képződmények kifejlődése alapján (Haraszi Konglomerátum, illetve Szóci Mészke), egy ÉK-i mélyebben fekvő és egy DNy-i kiemeltebb terület egység körvonalazódik. A két terület egység közötti magasságkülönbség valószínűleg abszolút értékben nem volt jelentős, de a bauxitos üledékek felhalmozódása szempontjából döntő szerepe volt. Különösen jelentős szerep tulajdonítható a két terület egységet elhatároló ÉK — DNy-i szerkezeti vonalnak, mert elsősorban ezek mentén alakultak ki a bauxitos anyagot akumuláló karsztos mélyedések. A bauxitosodó anyag a kiemelt szárnyról D-i, DK-i irányból szállíthatott a területre időszakos, intenzív leöblítések útján. A töbrökben felhalmozódott bauxit uralkodó része nem a korábbi bauxitképződési időszak során képződött és áthalmozódott anyag. A telep felépítésének jellege, az ásványos összetétel változásának tendenciái arra utalnak, hogy a töbrökbe szállított üledék lerakódás után összetételében jelentősen módosult, bauxitosodott (Kozma-tag).

A magasabban fekvő terület egységen valószínűleg kevésbé jelentős bauxitfelhalmozódás ment végbe, az anyag nagy része a morfológiai különbség hatására a mélyebben fekvő terület részre hordódott át. A felhalmozódást követően, a vízzel borítottság, illetve a kiszáradást megelőző állapotban megindult a deszifikációs, alumíniumdúsulási folyamat. A bauxitosodás valamennyi üledékgyűjtő-

ben a középső, legnagyobb üledékvastagságú részen volt a legintenzívebb, a peremi, kis üledékvastagságú részen a gyorsabban bekövetkező kiszáradás hatására a bauxitosodás lejátszódásához kevesebb idő állt rendelkezésre. A gyorsabb átmosódást jelzi a szelvény peremlein az uralkodóan gibbsites összetétel is.

A szenon bauxit képződésénél oxidatívabb körülményeket jelez az eocén bauxit ásványos összetétele, a bauxitásványokat a gibbsit és a böhmít közel azonos arányban képviseli.

A terület további süllyedése tengerelőnyomuláshoz vezetett; törmelékes üledékképződés kezdődött, a bauxitosodási feltételek megszűntek. Az eocén után bauxitosodásra alkalmas körülmények többé már nem alakultak ki. A kiemelkedési periódusokban természetesen jelentős mennyiségű bauxit lepusztulhatott, illetve részben a felszínen levő felső-triász és felső-kréta karsztos kőzetek mélyedéseiben helyenként felhalmozódhatott. Ilyen áthalmazódás bizonyosan lezajlott a badeni transzgresszió előtt (Bárdió-tag, Surgot-tag), de a badeni üledékek felett és az alsó-pannóniai rétegek alatt is találhatók bauxitból származó vörösgyagy üledékek.

## IRODALOM

- BARNABÁS K. 1951: Jelentés az 1950. évben Magyarországon a Halimba–Nyírád–Sümeg körzetben végzett bauxitkutató munkálatokról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- BAROSS G.—KÁROLY GY.—MÁTÉFI T.—MOLNÁR P. 1980: Bauxitkutatói eredmények, további feladatok. — A „Bauxitkutatói szakmai napok” előadásai. MAT. különkiadványa, Budapest.
- BÁRDOSY GY. 1961a: A Sümeg környéki bauxit. (The bauxite of the surroundings of Sümeg.) — Bány. Lapok 7.
- BÁRDOSY GY. 1961b: A magyar bauxit geokémiai vizsgálata. (Examen géochimique des bauxites Hongroises.) — Földt. Int. Alk. Kiadv.
- BÁRDOSY GY. 1977: Karsztbauxitok. — Akad. Kiadó, Budapest.
- BÁRDOSY GY. 1981: Karsztovüe boksztü. — Moszkva.
- CORNIDES I.—CSÁSZÁR G.—HAAS J.—JOCHÁNE EDELÉNYI E. 1975: Oxigén izotópos hőmérsékletmérések a Duna-túl mezozoos képződményeiből. (Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method.) — Földt. Közl. 109 (1).
- CZABALAY L.—GELLAI M. 1981: Szenon csigák csabrendeki bauxitkutató fúrásokból. (Senonian Gastropods from bauxite exploration boreholes of Csabrendek.) — Földt. Közl. 111 (2).
- GEDEON T. 1933: Adatok a sümegi bauxitelőforduláshoz. (Daten zur Kenntnis des Bauxitvorkommen in der Gegend von Sümeg.) — Földt. Közl. 63.
- GELLAI M.—LUDAS F.-NÉ 1983: Adatok az Ugodi Mészke Formáció és a Jákói Marga Formáció bázisrétegeinek megismeréséhez. — Földt. Közl. 113/2.
- GÓCZÁN F. 1973: Comparative palynology and the paleoclimate of bauxite formation. — Ősl. Viták 21.
- KNAUER J.—GELLAI M.-B. 1978: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a sümeg–káptalanfai bauxitkutatói területen. (Arrangement of the Senonian formations in the Sümeg–Káptalanfa bauxite-exploration area and their relationships with the paleorelief.) — Földt. Közl. 108 (4).
- LUDAS F.-NÉ—GÁSPÁR J. 1972: Jelentés a Sümeg–Bárdió-tag I. sz. bauxitlencsén végzett kutatás és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- NOSZKY J. 1958: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. I. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PÉTER Z.—LUDAS F.-NÉ—SZABÓ E.—R. SZABÓ I. 1982: Jelentés a Csabpuszta VII–VIII., valamint a Kozma-tag IX/1 és X/1. sz. bauxitlencséken végzett kutatás és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- R. SZABÓ I. 1971: Jelentés a Sümeg–Surgótmajor I., II. és III. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- TELEGDI ROTH K. 1937: Jelentés az 1930. és 1931. években a Bakony hegységben és a Villányi-hegységben végzett bauxitkutatómunkálatokról. (Bericht über die in den Jahren 1930–31. im Bakony- und im Villány-Gebirge durchgeführten Bauxitforschungen.) — Földt. Int. Évi Jel. 1929–32-ről.
- TÓTH Á.—LUDAS F.-NÉ 1972: Jelentés a sümeg–kozma-tagi bauxitelőfordulás I., II. sz. lencséjén végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- TÓTH K. 1980: Összefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között. (Interrelations between the Occurrence of Bauxite and the Facies of the Immediately Overlying Eocene Beds.) — Ált. Földt. Szemle 14.
- VADÁSZ E. 1946: A magyar bauxitelőfordulások földtani alkata. (Die geologische Entwicklung und das Alter der Ungarischen Bauxitvorkommen.) — Földt. Int. Évk. 37 (2).

Eocén képződmények alkotják a Sümegtől K-re húzódó hegyvonulat legmagasabb helyzetű morfológiai egységét, a Rendeki-hegyet és felszínre kerülnek ezenkívül is, több kisebb foltban. A rétegsort számos nyersanyagkutató fúrás feltárta. Mindez lehetőséget adott néhány, régóta problematikus rétegtani kérdés tisztázására. A sümegi magasrög eocén rétegsora a Dunántúli-középhegység Ny-i részének általános kifejlődési jellegeit képviseli; több javasolt litosztratigráfiai egység típusszelvénye erre a területre esik.

#### Megismeréstörténet

A bakonyi eocént összefoglaló munkák sorában először BÖCKH J. (1874) monográfiája említi a Sümeg környéki eocén képződményeket. Ezen belül két rétegcsoportot különített el: alul a „Nummulitmészkövet”, felül az „Orbitoidea-dús mészmárgát”.

HANTKEN M. (1875) a Déli-Bakony nagy-Foraminiferáit feldolgozva, három szintet állapított meg:

1. „*Nummulites Tchihatsheffi*” (= *N. millecaput*) rétegek.
2. „*Nummulites spira*” (*Assilina spira*) rétegek
3. „*Nummulites laevigatus*” rétegek.

Sümeg szűkebb környékének eocén rétegsorát HOJNOS R. (1943) két képződménycsoportra tagolta. Az alsót, a főnummuliteses mészkövet a párizsi—bartoni, a felsőt, a márgás orthophragminás mészkövet pedig a priabonai emeletbe sorolta.

SZÓTS E. (1956) összefoglaló munkájában a Bakonyt 8 területi egységre bontva tárgyalta. Ebből az egyik a sümeg—csabrendeki egység, melynek rétegsora a következő:

„Nummuliteses, orthophragminás mészkő, márga”	— lutéciai
„Főnummuliteses mészkő”	— lutéciai
„Nummuliteses, miliolinás mészkő”	— londoni

A SZÓTS E.-féle összefoglalás a rétegtani szintézis mellett ősföldrajzi értelmezést is adott.

KOPEK G. és KECSKEMÉTI T. (1960) a bakonyi eocén tengeri rétegsorban 7 szintet különített el. A legalsót, a *Nummulites laevigatus*-os szintet az ypresibe, a többi a lutéciai emeletbe helyezték, elsősorban a nagy-Foraminiferák értékelése alapján. Sümeg környékén az alsó és a középső-eocén között diszkordanciát valószínűsítettek és ezt a Bakony K-i részén feltételezett általános diszkordanciával azonosították.

KOPEK G., KECSKEMÉTI T. és DUDICH E. (1966) összefoglaló dolgozatukban a dunántúli-középhegységi eocénnek 16 szintjét állapították meg. Táblázatukban a Sümeg—Darvastó—Nyírad területi egységnek a következő szinteket tüntették fel:

- XIII. Glaukonitos szint (a középső-eocén legfelső szintje)
- XII. *N. millecaput*-os szint
- XI. *N. striatus*-os szint
- X. *N. perforatus*-os szint (vezérszint — felső-lutéciai)
- IX. *Assilina spira*-s szint
- (VIII.—II. intralutéciai denudáció)
- I. *Alveolina oblonga*-s szint (alsó-eocén)

Említett szerzők 1971-ben megjelent dolgozatukban a Déli-Bakonyra nézve átértékelték az „intralutéciai denudációra” vonatkozó állításukat, s az alsó—középső-eocén átmenetet folyamatosnak tekintették.

JÁMBORNÉ KNESS M. (1971) a sümegi terület közelében mélyült Nagytárkány (Nt) 1103. sz. fúrás nagy-Foraminiferáinak vizsgálata alapján az alsó-eocéntól a középső-eocén végéig folyamatos rétegsort állapított meg, cáfolva ezzel az intralutéciai denudációt.

KECSKEMÉTI T. és VÖRÖS A. (1975) részletes üledékföldtani és biosztratigráfiai vizsgálatokat végeztek a sümegi terület közvetlen közelében levő Darvastó VI. bauxit külfejtés eocén rétegsorán. A korábban alsóeocénbe sorolt szakaszt a középső-eocén aljára tették, olyan indoklással, hogy a rétegtanilag jelentős *Nummulites laevigatus* és *Alveolina stipes* fajok mind az alsó, mind a felső tengeri szakaszban megtalálhatók és így közöttük biosztratigráfiai határt nem lehet vonni — mindkettő a lutéciaiba sorolható.

GIDAI L. (1977) a Sümeg—Csabrendek környéki eocén képződmények alapszelvényeként közölte a csabrendeki Cn-850. sz. fúrás leírását és komplex anyagvizsgálatának eredményeit.

1977-ben a *Rétegtani Bizottság Eocén Munkabizottsága* kidolgozta a szabályosan elnevezett litosztratigráfiai egységek rendszerét, melyet folyamatosan tovább finomítottak. DUDICH E. 1978-ban elkészített kandidátusi értekezésében a javasolt egységek jellemzését és szinonimikáját is megadta.

### Elterjedés, település, tagolás

Az eocén képződmények Sümegtől ÉK-re, a Rendeki-hegyen jelentős nagyságú területen a felszínre bukkannak, illetve csak vékony oligo-miocén vagy quarter rétegsorral fedettek. Csabrendek község belterületén is számos eocén kibúvás észlelhető. Foltokban felszínre bukkannak eocén rétegek a kozma-tagi területén és a Hárs-hegyen (a Gerinci-kőfejtő tetején), sőt kis tektonikus blokkban a Városi-erdő ÉNy-i pereménél is megőrződtek. Oligo-miocén—neogén üledéksorral fedett eocén összlet ismert a vár-völgyi medencében (Süt-25. sz. fúrás), továbbá a sümegi hegyvonulattól ÉK felé, Csab-puszta környékén, ahol számos bauxitkutató és térképező fúrás tárta fel. Az eocén képződmények elterjedését a 67. ábrán mutatjuk be.

Az eocén képződmények minden feltárásban eróziós és szögdiszkordanciával felső-kréta képződményekre települnek, mégpedig az Ugodi vagy a Polányi Formációra. Mivel az eocén alatti felső-kréta DK felé — denudáció következtében — kivékonyodik, feltehető, hogy eredetileg a szenonnál idősebb képződményekre is települt eocén. Ezt erősíti meg pl. a darvastói szelvény és számos fúrás területüinktől DK-re, ahol közvetlenül triászra települnek eocén képződmények.

Az eocén képződményekre a fedő is minden esetben üledékhézaggal települ. A legidősebb fedő képződmény az oligo-miocén Csatkai Formáció.

Az eocén rétegösszlet litosztratigráfiai tagolása nem jelent különösebb nehézséget. Elsősorban nevezéktani problémák merülnek fel. Munkánk során a *Rétegtani Bizottság Eocén Albizottsága* által javasolt elnevezéseket használjuk, olyan kiegészítésekkel, illetve módosításokkal, amelyeket a terület vizsgálata során szerzett megismerés vetett fel. Máig vitatott probléma a bakonyi eocén kronosztratigráfiai korrelációja, elsősorban a biosztratigráfiai távkorreláció nehézségei és a rétegtani határok eltérő értelmezése miatt.

A Sümeg környéki eocén rétegösszlet a következő litosztratigráfiai egységekre osztható: legalul, a szenon mészkő mélyedéseiben helyenként bauxitlencsék találhatók, amelyek nyilvánvalóan az eocén ciklus bázisképződményei (az egység jellegét a bauxitföldtani fejezetben tárgyaljuk). Ennek fedőjében, vagy közvetlenül az idősebb aljzaton változatos kőzetösszetételű törmelékes, pelites — karbonátos képződményekből álló egység következik — ez a Darvastói Formáció. Ennek alsó része, Sümeg környékén általában kavics, konglomerátum, homok, homokkőrétegekből áll és jól elkülönülő egységet képez, amelyet konglomerátum tagozat megjelöléssel tárgyalunk.

A Darvastói Formációra üledékfolytonossággal, jelentős vastagságú nagy-foraminiferás mészkő települ, a Szóci Mészkő Formáció, amelyet a kőzetalkotó fauna alapján, szabad szemmel is fel lehet osztani kisebb szakaszokra (alveolinás—assilinás tagozat, *N. millicaput*-os tagozat). A mészkőből szintén folyamatosan fejlődik ki egy sötétszürke márga egység — a Csabrendeki Márga Formáció.

A Csabrendeki Formációt kivéve, valamennyi litosztratigráfiai egységet jól reprezentálja a Rendeki-hegy tetején 1971-ben lemélyített Cn-850. sz. fúrás, amelyet mindezen egységek helyi típusszelvényének tekintünk. A Csabrendeki Formáció sztratotípusául a Csabrendektől DNy felé 1,5 km-re, 1974-ben mélyített Crt-12. sz. fúrás 5,7—42,0 m közötti szakaszát javasoljuk.

Az egyes formációk tárgyalásánál alapvetően ezekre a részletesen vizsgált alapszelvényekre építünk, de a típusrétegsoroktól való eltérésekre is igyekszünk rámutatni.

Az alapszelvények részletes anyagvizsgálata GIDAI L. irányításával a MÁFI-ban és az ELTE Őslénytani Tanszékén készült. A munkában résztvett kutatók: SÁRKÖZINÉ FARKAS E. üledékkőzet-tani, KERÉKES A.-NÉ nannoplankton, RÁKOSI L. spóra—pollen, HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. mikrofauna, MONOSTORI M. Ostracoda, JÁMBORNÉ KNESS M. nagy-Foraminifera, KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. Mollusca vizsgálatokkal.

Az alapfúrások rétegszlopát, a vizsgálati eredményeket összesítő diagramokat a 68—74. ábrák szemléltetik. A Cn-850. sz. fúrás anyagvizsgálati eredményeit GIDAI L. (1977) munkája részletesen is bemutatja, így e szelvény esetében csak az összegező, illetve a biosztratigráfiailag legfontosabb fossziliákat bemutató szelvény közlésére szorítkozunk.

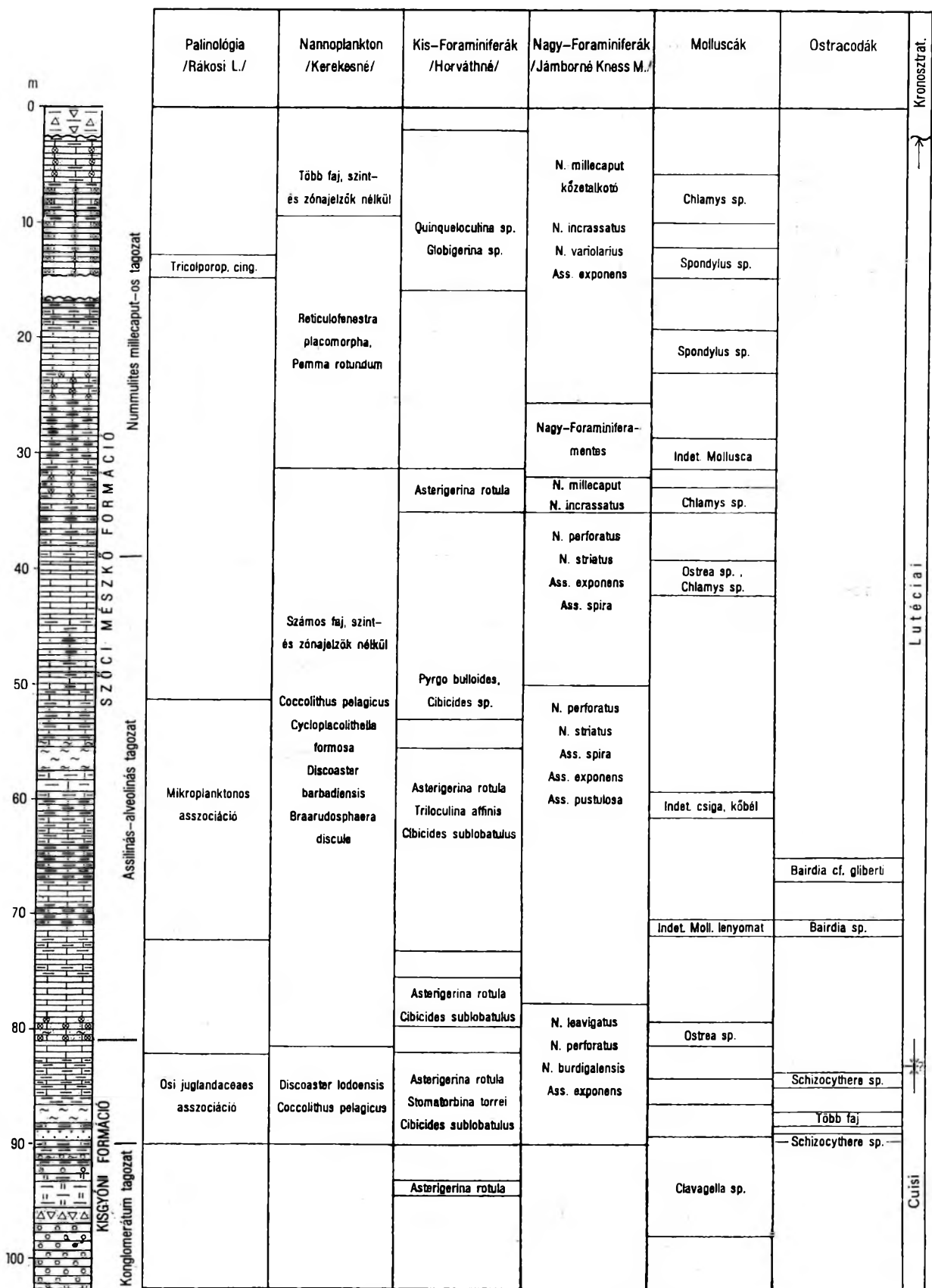
### Darvastói Formáció

#### Konglomerátum tagozat

A Rendeki-hegyen, továbbá a Kozma-tag területén az eocén rétegsor bázisán, 10—15 m vastagságú, uralkodóan kavics-, illetve konglomerátumrétegekből álló, kőzetlisztes agyagbetelepüléseket tartalmazó egység található. E jellegzetes, jól térképezhető képződmény feltárásai a Sümegtől ÉK-re

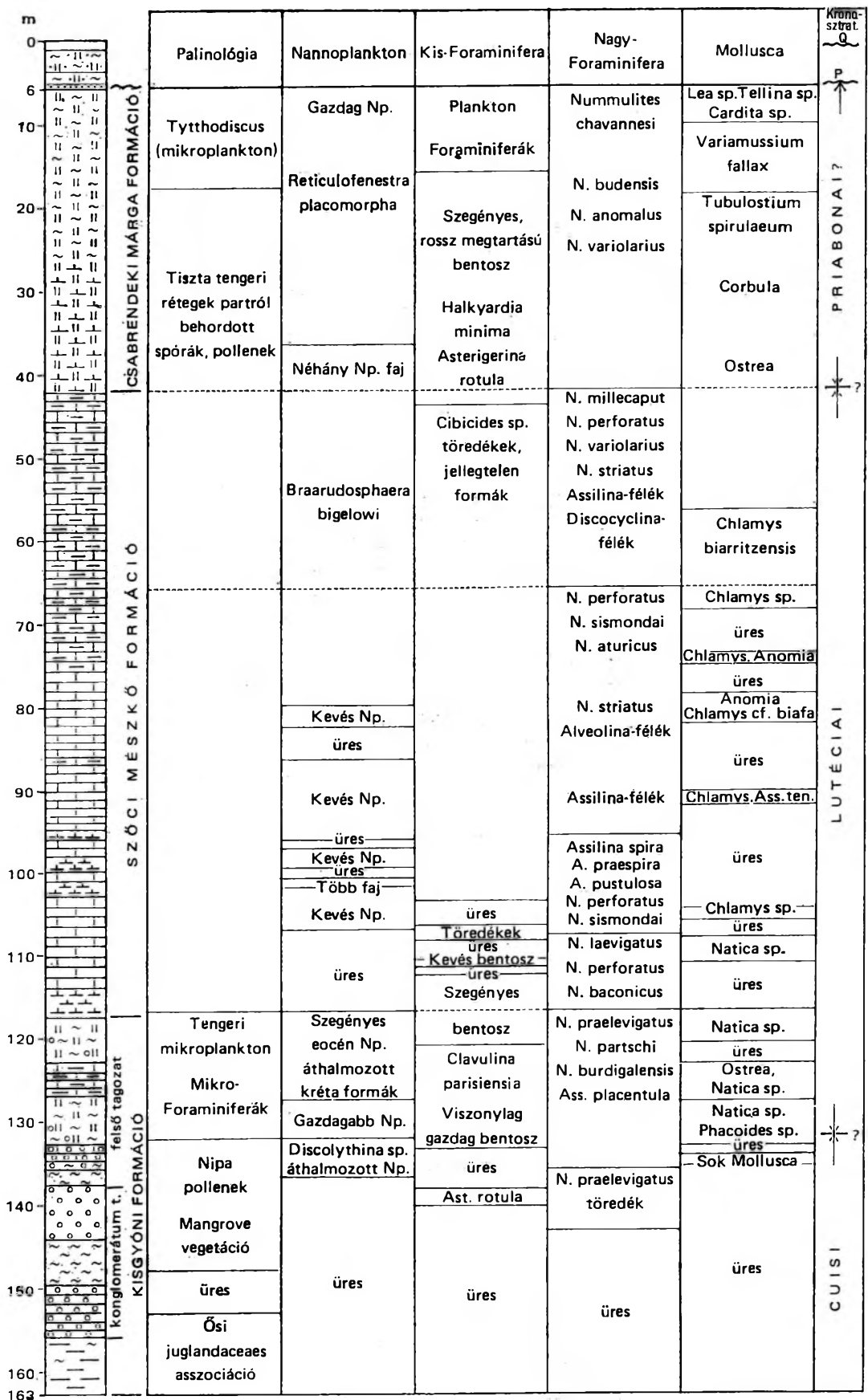




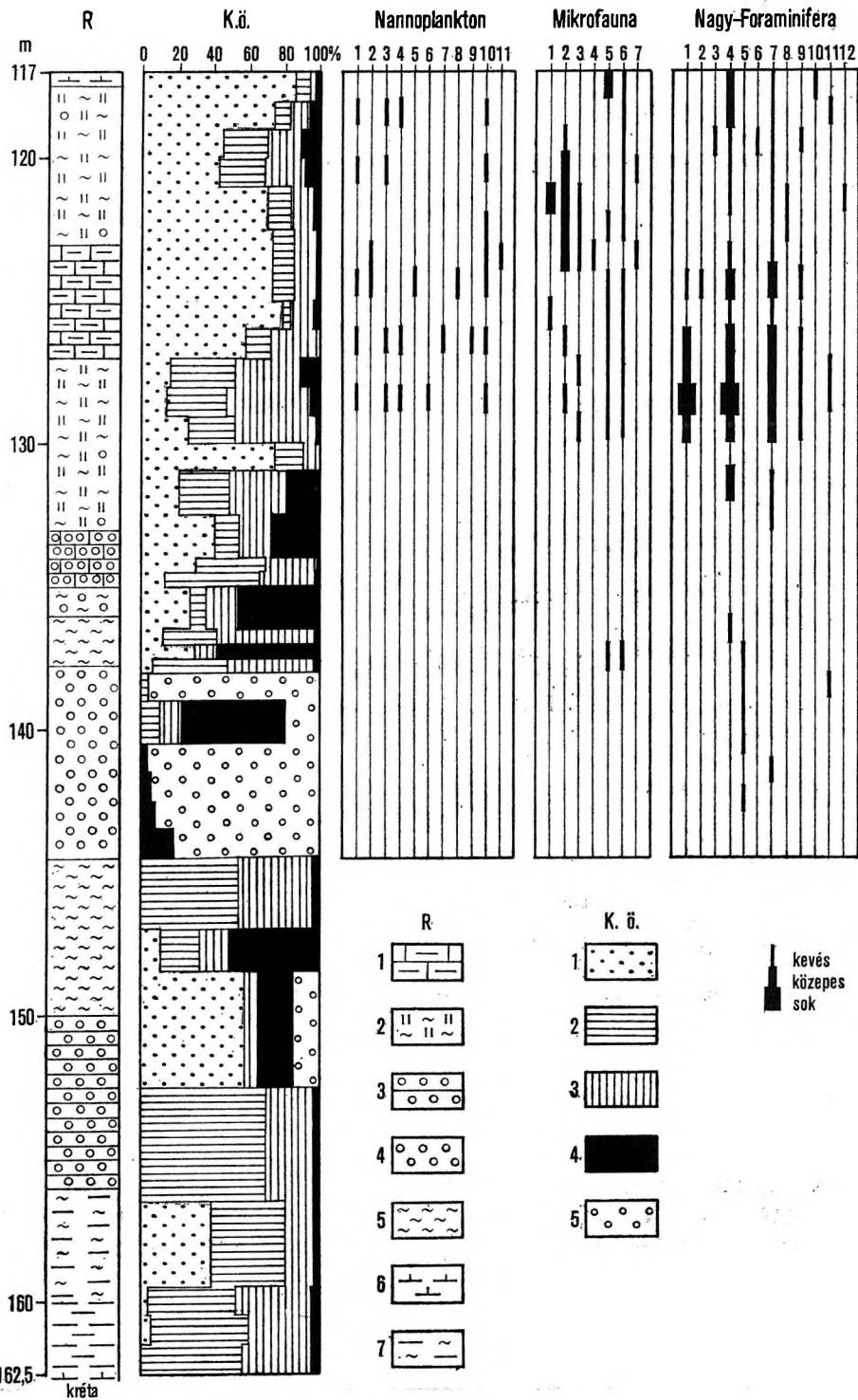


68. ábra. A Csanabrendek Cn-850. sz. fúrás rétegsora és rétegtani tagolása

Corbula exarata, Natica sp., Ampullina cf. peruata, Lima sp., Cardium sp., Spondylus sp. (A faunalista a 85 m-es mélységközre vonatkozik. (A Kisgyóni F. a Darvasfői F.-nak felel meg.)



69. ábra. A Crt-12. sz. fúrás rétegsora, rétegtani tagolása és a fossziliatartalom áttekintő összefoglalása (A Kisgyóni F. a Darvastói F.-nak felel meg.)



70. ábra. A Crt-12. sz. fúrás Darvostói Formációt harántolt szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei  
 Rétegoszlop (R): 1. agyagos mészkő, 2. kőzetlisztes márga, 3. konglomerátum, 4. kavics, 5. márga, 6. mészmárga, 7. agyagmárga. — Közösségi (K.ö.): 1. CaCO<sub>3</sub>, 2. agyag, 3. aleurit, 4. homok, 5. kavics. — Nannoplankton: 1. *Ericsonia muiri*, 2. *Sphenolithus radians*, 3. *S. pseudoradians*, 4. *S. moriformis*, 5. *S. sp.*, 6. *Helicopontosphaera sp.*, 7. *Cyclococcolithina sp.*, 8. *Rhabdosphaera tenuis*, 9. *R. crebra*, 10. *Cyclocargolithus sp.*, 11. *Coccolithus cf. marismontium*. — Mikrofauna: 1. *Valvulina terquemi*, 2. *Clavulina parisiensis*, 3. *Quinqueloculina sp.*, 4. *Globulina gibba*, 5. *Asterigerina rotula*, 6. *Cibicides sp.*, 7. *Pararotalia inermis*. — Nagy-Foraminifera: 1. *Nummulites burdigalensis*, 2. *N. partachi*, 3. *N. aff. partachi*, 4. *N. praelaevigatus*, 5. *N. aff. praelaevigatus*, 6. *N. aff. burdigalensis*, 7. *N. sp.*, 8. *Alveolina sp.*, 9. *Assilina placentula*, 10. *A. cf. placentula*, 11. *A. sp.*, 12. *Orbitolites sp.*

## A Darvastói Formáció felső tagozata

A konglomerátum tagozat felett, vagy annak hiányában közvetlenül az eocénnél idősebb képződményekre szürke, sárgásszürke színű pelites rétegek települnek, melyek a Darvastó VI. külfejtés szelvényének alsó rétegeihez nagyon hasonlóak.

A Cn-850. sz. fúrásban (80,5—90,0 m) ez az egység jól elkülönül a fekvő konglomerátum tagozattól és a fedőben levő nagy-foraminiferás mészkőtől. A kőzettani felépítés változatos: szürke (másodlagosan sárgásbarna) színű aleurolit, agyagmárga, márga, mészmárga és agyagos mészkő szakaszok váltakoznak. A kőzetfajták homoktartalma 5—40% között változik. Az ásványtani vizsgálat szerint a homokszemcsék 60—70%-a kvarc, 7—13%-a kvarcit, 10—13%-a plagioklász, 3—8%-a glaukonit. A nehéz frakció mennyisége 0,2—1,3 súly%. Az allotigén szemcsék közül a magnetit, ilmenit, gránát, turmalin, klorit mennyisége jelentősebb.

A fossziliák mennyisége a tagozat alsó határánál hirtelen megnő. Nagy egyedszámmal, több genusszal jelentkeznek a nagy-Foraminiferák. Az egyes fajokat és mennyiségüket a 71. ábra mutatja.

A nagy rétegtani értékű szint- és korjelző *Nummulites laevigatus* LAMARCK fajon kívül, már a rétegcsoport alsó részében megjelenik, s felfelé mind gyakoribbá válik a *Nummulites perforatus* MONTFORT.

Ezek mellett még a következő *Nummulites* fajok találhatók:

*Nummulites partschi* DE LA HARPE, A  
*Nummulites* aff. *pernotus* SCHAUB., A  
*Nummulites globulus* LEYMERIE, A  
*Nummulites anomalus* DE LA HARPE, A  
*Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE

Meg kell jegyezni, hogy a vizsgálatokat végző JÁMBORNÉ KNESS M. véleménye szerint ezek a fajok nem áthalmozottak.

A rétegcsoport alján megjelenik, s az egész rétegcsoportban közepes gyakoriságban található az *Assilina exponens* (SOW.), A forma. Megemlítjük még, hogy a rétegcsoport alján JÁMBORNÉ KNESS M. talált egy darab *Assilina spira* DE ROISSY, A alakot is, amely a következő nagy-Foraminifera zóna jellemző ősmaradványa.

KEREKES A.-NÉ a tagozat 84,0—84,7 m közötti szakaszából közepesen gazdag autochton nannoplankton asszociációt határozott meg. Ebben a következő formák a leggyakoribbak:

*Coccolithus pelagicus* (WALLICH)  
*Cycloplacolithella formosa* (KAMPT.)  
*Discoaster lodoensis* BRAML. et RIED.  
*Discoaster* aff. *lodoensis* BRAML. et RIED.  
*Discoaster barbadiensis* TAN  
*Discoaster* aff. *diastypus* (BRAML. et SULL.)

A Molluscák faj és egyedszáma csekély. Meghatározott alakok a következők:

*Ampullina* cfr. *perusta* DEFR.  
*Cardium* sp.  
*Spondylus* sp.  
*Lima* sp.  
? *Natica* sp.

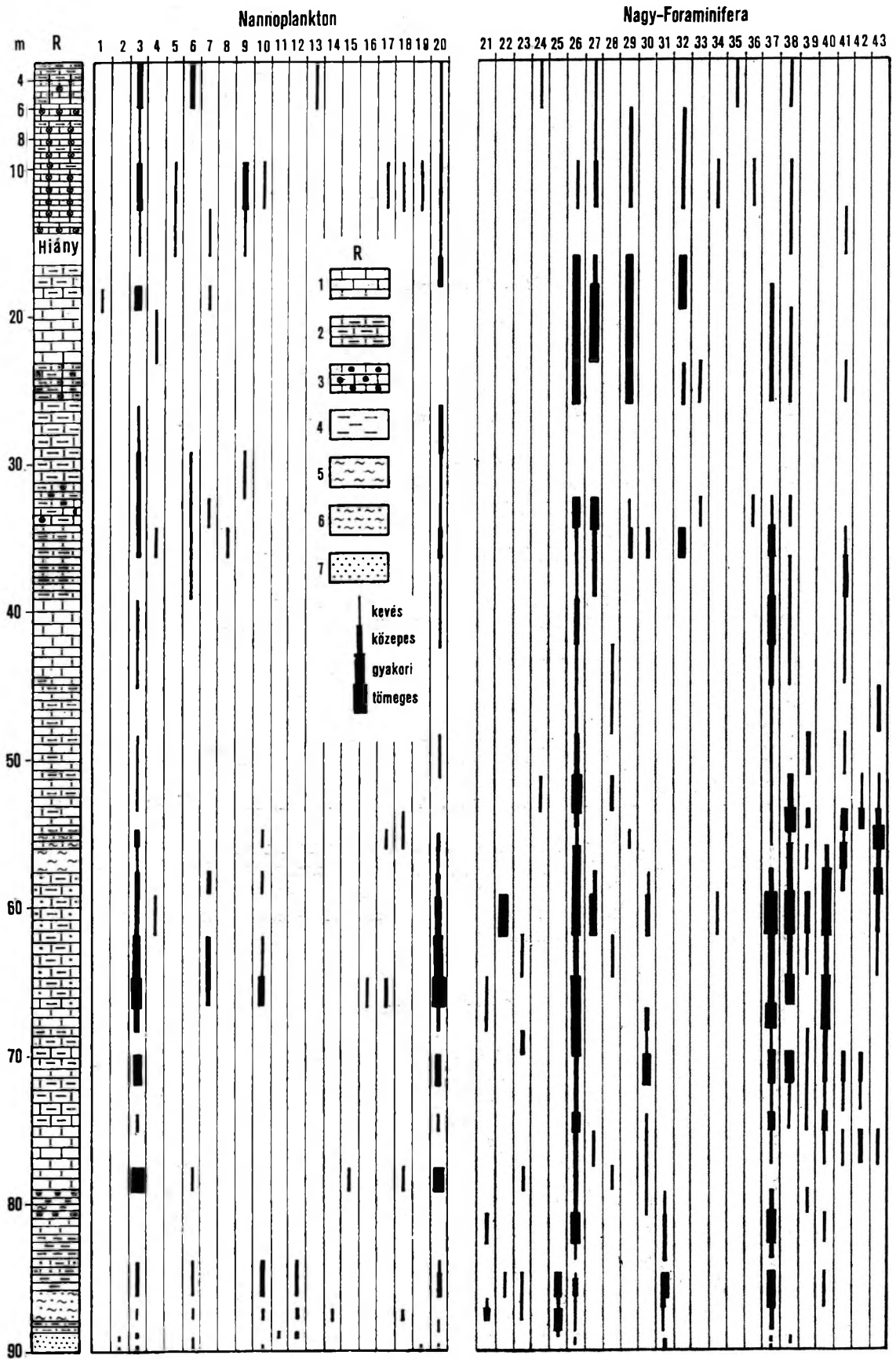
Egyes alakok, úgy mint az *Ostrea* és *Clavagella*-félék, tengeri kifejlődésre utalnak.

RÁKOSI L. az egység alsó felében (84,0—90,0 m) a Dunántúlon regionálisan is követhető — ősi juglandaceaes — vegetációt mutatott ki.

---

### 71. ábra. A Csabrendek Cn-850. sz. fúrás nannoplankton és nagy-Foraminifera vizsgálatának eredményei

Rétegzóna (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. nagy-foraminiferás—lumasellás mészkő, 4. agyag, 5. márga, 6. homokos márga, 7. homok — Nannoplankton: 1. *Discolithina rimosa*, 2. *Cyclococcolithus gammatum*, 3. *Coccolithus pelagicus*, 4. *C. eopelagicus*, 5. *Reticulofenestra placomorpha*, 6. *Braarudosphaera bigelowi*, 7. *B. discula*, 8. *Micrantholithus crenulatus*, 9. *Pemna rotundum*, 10. *Discoaster barbadiensis*, 11. *D. mirus*, 12. *D. lodoensis*, 13. *D. trinus*, 14. *D. aff. diastypus*, 15. *D. cf. crassus*, 16. *Clathrolithus spinosus*, 17. *Chiasmolithus grandis*, 18. *Ch. solitus*, 19. *Neococcolithes dubius*, 20. *Cycloplacolithella formosa*. — Nagy-Foraminifera: 21. *Nummulites partschi* A, 22. *N. pernotus* A, 23. *N. globulus* A, 24. *N. anomalus* A, 25. *N. burdigalensis* A, 26. *N. perforatus* A, 27. *N. variolarius* A, 28. *N. aturicus* B, 29. *N. millicepus* A, B, 30. *N. sismondai* B, 31. *N. laevigatus* A, 32. *N. incrassatus* A, 33. *N. baconicus* B, 34. *Discocyclina nummulitica*, 35. *D. papyracea*, 36. *D. scalaris*, 37. *Assilina exponens* A, 38. *A. spira* A, 39. *A. praespira* A, 40. *A. pustulosa* A, 41. *Alveolina* aff. *callosa*, 42. *Alv. muniéri*, 43. *Alv. aff. tenuis*



A Crt-12. sz. fúrásban (70. ábra) a konglomerátum tagozat fölött és a nagy-Foraminiferákat tömegesen tartalmazó Szőci Mészke alatt szürke kőzetlisztes márga rétegszakaszt lehetett elkülöníteni (117,0—138,1 m). Ennek legalsó része (136,3 m alatt) szerves maradványokban szegény, majd hirtelen megnő a *Foraminiferák* és *Molluscák* mennyisége. 135,0—136,3 m között KECSKEMÉTI T.-NÉ tengeri alakok mellett csökkentsósvízi *Brachyodontes corrugatus* (BRONG.) példányt talált. A 136,3 m feletti rétegekből JÁMBORNÉ KNESS M. a következő nagy-Foraminiferákat határozta meg: *Nummulites praelaevigatus* SCHAUB., *N. partschi* DE LA HARPE, *N. burdigalensis* DE LA HARPE, *Assilina placentula* DESH., *Alveolina* sp. Az egyéb Foraminiferák között kizárólag bentosz alakok találhatók, kis faj és egyedszámmal. A nannoplankton-együttes BÁLDINÉ BEKE M. szerint tömegesen tartalmaz a krétából áthalmozott alakokat (*Watznaueria berneseae*).

A Darvastói Formáció felső tagozatának felszíni kibúvásai a területen nem ismertek, a fúrási adatok azonban bizonyítják általános elterjedését.

### Bio- és kronosztratigráfia

Legfontosabb korjelző értéke a nagy-Foraminifera és a nannoplankton-együtteseknek van.

A konglomerátum tagozat felett jelennek meg a nagy-Foraminiferák, mégpedig a Crt-12. sz. fúrásban a *Nummulites praelaevigatus*, *N. partschi*, *N. burdigalensis*, *Assilina placentula* fajokból álló együttes, amely JÁMBORNÉ KNESS M. szerint felső-cuisi. A nemzetközi rétegtani gyakorlat szerint a lutéciai emelet legalját jelző (CH. POMEROL 1973) *N. laevigatus*-ok a mészmárga, mészkő kifejlődésű rétegekben jelennek meg, amely a kőzettani jelek alapján a Szőci Formációba sorolható. A Cn-850. sz. fúrásban már a kavicsra települő márgarétegekben megjelenik a *N. laevigatus*.

A nannoplankton a nagy-Foraminiferákkal együtt lép fel. A Crt-12. sz. fúrásban BÁLDINÉ BEKE M. szerint a formáció felső tagozatában található *Rhabdosphaera inflata* BRAML. et SULL. és a *Discoaster subloadoensis* BRAML. et SULL. a középső-eocén mélyebb részére utal. A *Sphenolithus pseudoradians* BRAML. et WILC. faj jelenléte pedig kizárja a tagozat középső-eocénnél idősebb korát (a faj első megjelenése 132 m-nél van).

A Cn-850. sz. fúrásban, közvetlenül a konglomerátum tagozat fölötti rétegekből *Discoaster lodoensis* BRAML. et RIED fajt határozott meg KERÉKES Á.-NÉ, amely a cuis-i emelet középső-felső részének zónajelző alakja.

A palinológiai vizsgálatok szerint (RÁKOSI L.) a Crt-12. sz. fúrásban a konglomerátumrétegek alatti agyagban ősi juglandaceae vegetációra utaló spóra—pollen együttes van (*Plicapollis pseudoexcelsus*—*Triporopollenites urkutensis* Együttes-zóna). Ez az alsó-eocén korbesorolás mellett szól. A Cn-850. sz. fúrásban a konglomerátum tagozat fölött volt észlelhető hasonló spóra—pollen együttes. A Crt-12. sz. fúrásban viszont a konglomerátum fölött eltérő, valószínűleg már középső-eocén vegetációtípust lehetett kimutatni.

A kronosztratigráfiai értékelést tehát meglehetősen ellentmondásos biosztratigráfiai alapokra kell építeni.

A konglomerátum tagozat fölötti tengeri fossziliákat tartalmazó rétegek a lutéciai alját képviselhetik (*N. laevigatus* — Cn-850. sz. f.), de helyenként valószínűleg már a cuisiben elkezdődhetett a pelites képződmény lerakódása. A konglomerátum tagozat és a helyenként alatta levő agyag, agyagmárgarétegek valószínűleg a cuis-i emeletbe sorolhatók. A felső, márgás tagozat viszont bizonyosan a lutéciai emelet alsó részébe tartozik.

### Képződési környezet

A Darvastói Formáció bázisán Sümeg környékén általában durva törmelékes képződmények találhatóak. A Crt-12. sz. fúrásban a konglomerátum tagozat alatt észlelt szürke, szenesedett növény-maradványokat tartalmazó agyag valószínűleg tavi, mocsári eredetű. Tengeri, vagy csökkentsósvízi faunát nem tartalmaz, szárazföldi növények spóra—pollen maradványai találhatóak benne. A sok áthalmozott felső-kréta pollen a szenon képződmények lepusztulását jelzi.

A konglomerátum tagozat képződési viszonyainak értékelésénél a szórványos őslénytani adatokra és a kavicsvizsgálatokra támaszkodhatunk. Az előkerült fossziliák (*Mollusca*, *Foraminifera*, *Bryozoa*, *Echinodermata*, *nannoplankton*) arra utalnak, hogy a törmelékes üledék normál sótartalmú tengerben rakódott le. A fossziliák csekély mennyiségét a kedvezőtlen életkörülmények és fosszilizációs viszonyok magyarázhatják.

A kavicsok anyagában a közvetlen fekvőt alkotó szenon képződmények ritkán vagy egyáltalán nem mutathatók ki. Ez a tény, és a nem karbonátos anyagú kavicsok gyenge koptatottsága arra utal, hogy nem abráziós képződményről van szó. A kavicsok — jórészt mezozoos eredetű — anyaga kisebb távolságról való beszállítódást jelez. Ezt támasztja alá az a megfigyelés is, mely szerint a kar-

bonátos kavicsok koptatottsága a 3-as fokozatot is eléri, míg a kovaanyagúaké általában 1-es fokozatú. Valószínű tehát, hogy patakok vagy patakok által a tengerbe szállított, a hullámozás által tovább nem mozgott hordalékról lehet szó. A finomabb szemű törmelékanyag is folyóvízi szállítással juttatott az üledékgyűjtőbe. Ez a lerakódási modell egyébként a bauxittelepek védetségét is magyarázza. Abrázios tevékenység esetén ugyanis a korábban lerakódott telepek megmaradása kevésbé lenne valószínű.

A Cn-850. sz. fúrásban az alsó és felső tagozat határán valószínűleg kisebb tengervisszahúzóást, a nyílt tengertől való részleges elzáródást jelez a sótartalom csökkenésére utaló fauna, továbbá a nannoplankton hiánya. A *Nipa* pollenek (*Echimorphomonocolpites echinatus*) előfordulása mangrove vegetáció kialakulására utal. A kavicsméretű szemcsék beszállítódása megszűnt, finom terrigén törmelék került az üledékgyűjtőbe, amely valószínűleg jelentős részben a barrémi—apti rétegsor lepusztulásából származik (áthalmazott nannoplankton és spóra—pollen). A leülepedés partközeli, sekélytengeri milióban folyt, ahol szerves anyagban dús iszap rakódott le.

### Szóci Mészki Formáció

A Szóci Formáció biogén mészki kőzettest, amely többnyire kőzetalkotó mennyiségben tartalmaz nagy-Foraminifera vázakat. Lényegében az az egység, amelyet a korábbi irodalom „főnummuliteses mészki” néven említett. A tömegesen előforduló, makroszkóposan is feltűnően különböző domináns faunaelemek alapján DUDICH E. (1978) a formációt a következő (nem hivatalos) tagozatokra javasolja felosztani: 1. *Nummulites laevigatus*-os, 2. *Assilina spira*-s, 3. *Nummulites perforatus*-os, 4. *Nummulites millecaput*-os. Ez a felosztás lényegében a korábbi (KOPEK G., KECSKEMÉTI T., DUDICH E. 1966) ún. szintekre való tagolást követi. Területünkön ez a felosztás se lito- se biosztratigráfiai értelemben nem alkalmazható módosítás nélkül. A *Nummulites laevigatus* dominanciával jellemezhető rétegszakasz egy része vagy egésze szürke márga, mészmárga kifejlődésű, tehát a Darvostói Formáció része. E fölött települ az a mészki egység, amely a definíció szerint a Szóci Formációba sorolható. A formáción belül a kőzetösszetétel, a szerkezeti és szöveti jellegek, továbbá a kőzetalkotó fossziliák alapján két jól elválasztható tagozat rangú egységet lehet elkülöníteni. Az alsóbb egység vastagpados, assilinas—alveolinas mészki rétegekből áll, a felső rétegszakaszra vékonyréteges, *Nummulites millecaput* tartalmú, gyakran glaukonitos, agyagos mészki a jellemző.

A Cn-850. sz. fúrás a formációt csaknem 80 m vastagságban (2,7—79,0 m) harántolta (68., 71. ábra). A kőzet világos barnásszürke, szürke színű mészki, ill. agyagos mészki. Agyagtartalma a formáció alsó részén (55,0—80,5 m), 5—20% között változik, a középső szakaszon csupán 5% körüli, felül (2,7—19,5 m) nagyobb, a kőzet itt agyagos mészki.

A nagy-Foraminiferák mennyisége általában igen nagy, egyes rétegekben a kőzet 80—90%-át alkotják. Megfigyelhetők azonban nagy-Foraminifera mentes rétegek is. A faunadúsulási, ill. ritkulási szakaszok helyi jellegűek, kisebb távolságra sem követhetők.

A nagy-Foraminiferák alapján, mint említettük, két szakaszt lehetett elkülöníteni (71. ábra).

1. Az alsó szakaszt (36,1—79,0 m) az *Alveolina* és az *Assilina* genus fajainak dominanciája jellemzi [*Assilina spira* DE ROISSY, *A. praespira* DOUV., *A. exponens* (SOW.), *A. pustulosa* DONC., *Alveolina elongata* D'ORB., *A. fragilis* HOTT., *A. fusiformis* SOW.]. Emellett nagy mennyiségben található *Nummulites perforatus* MONTFORT is.

2. A felső szakaszon (5,7—36,1) a *Nummulites millecaput* BOUBÉE faj dominál, de az alsóbb részen (17 m alatt) a *N. perforatus* MONTFORT és a *N. variolarius* (LAMARCK) faj is igen gyakori.

A faunaegyüttesben a nagy-Foraminiferák mellett a kis-Foraminiferák, Ostracodák és Molluscák jelenléte is általános (68. ábra). A nagy-Foraminiferában szegény szakaszokon (25,4—31,6 m) *Lithothamnium*, *Brachiopoda*, valamint *Mollusca* és kis-*Foraminifera* maradványok voltak megfigyelhetők. A nannoplankton-együttest a 71. ábra mutatja.

A Crt-12. sz. fúrásban a formáció legalsó, kőzetanalóg átmeneti részén (113—117 m) a *N. laevigatus* faj dominál, de megjelenik a *N. perforatus* is (72. ábra). A formáció legfelső része a Cn-850. sz. fúrásban hiányzik, viszont jól feltárja ezt a szakaszt is a Crt-12. sz. fúrás (72. és 73. ábra, XLVI. tábla).

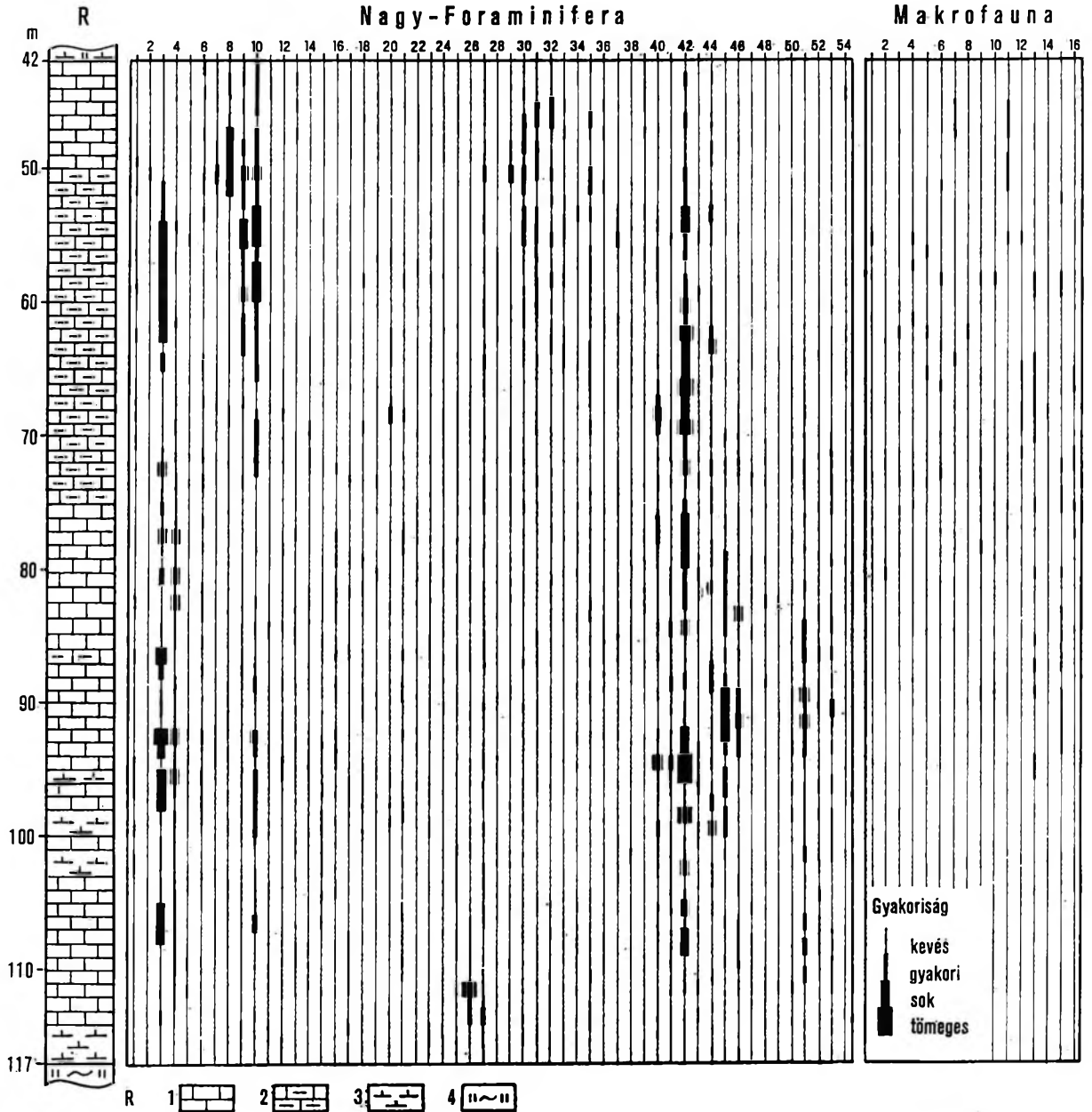
A rétegsorban fokozatos átmenet mutatkozik a Szóci és a Csabrendeki Formáció között. Fokozatosan tűnnek el a Szóci Mészki jellegei és jelennek meg a Csabrendeki Márga sajátosságai. Felfelé haladva a karbonáttartalom csökken (CaCO<sub>3</sub> 90%-ról 75%-ra), az agyagtartalom növekszik, az agyagos mészki márga váltja fel, a szín zöldesszürke, szürke lesz. A formációhatár közelében (52 m-től) a glaukonittartalom jelentősen megnő, a könnyűásvány frakció 80—85%-át teszi ki. (A glaukonitszemcsék gyakorisága a Csabrendeki Márga alsó részére is jellemző.) A glaukonit gyakran Foraminifera kamrákat tölt ki.

A nagy-Foraminiferák, különösen a formáció felső szakaszára jellemző *Nummulites millecaput* egyedeinek mennyisége lecsökken (72. ábra). Megjelennek a Csabrendeki Márgában gyakori fossziliák

(pl. *Tabulostium spirulaeum* a 47,5–48,5 m-es szakaszon). A formáció felső határa ott húzható meg, ahol a nagy-Foraminifera kőzetalkotó jellege megszűnik. Ez egybeesik a *N. millecaput* faj eltűnésével (42,0 m).

A formáció felszíni elterjedését a 67. ábra mutatja. Kibúvások vannak a Rendeki-hegy körüli lejtők völgyeiben, illetve a tetőszint közelében (pl. „Fehér kövek”), a hegyet átszelő vízmosásokban, továbbá Csabrendeken a faluban. Csabrendek környékén több kisebb kőfejtő tárja fel a formáció felsőbb részét (XLIV. tábla 1.).

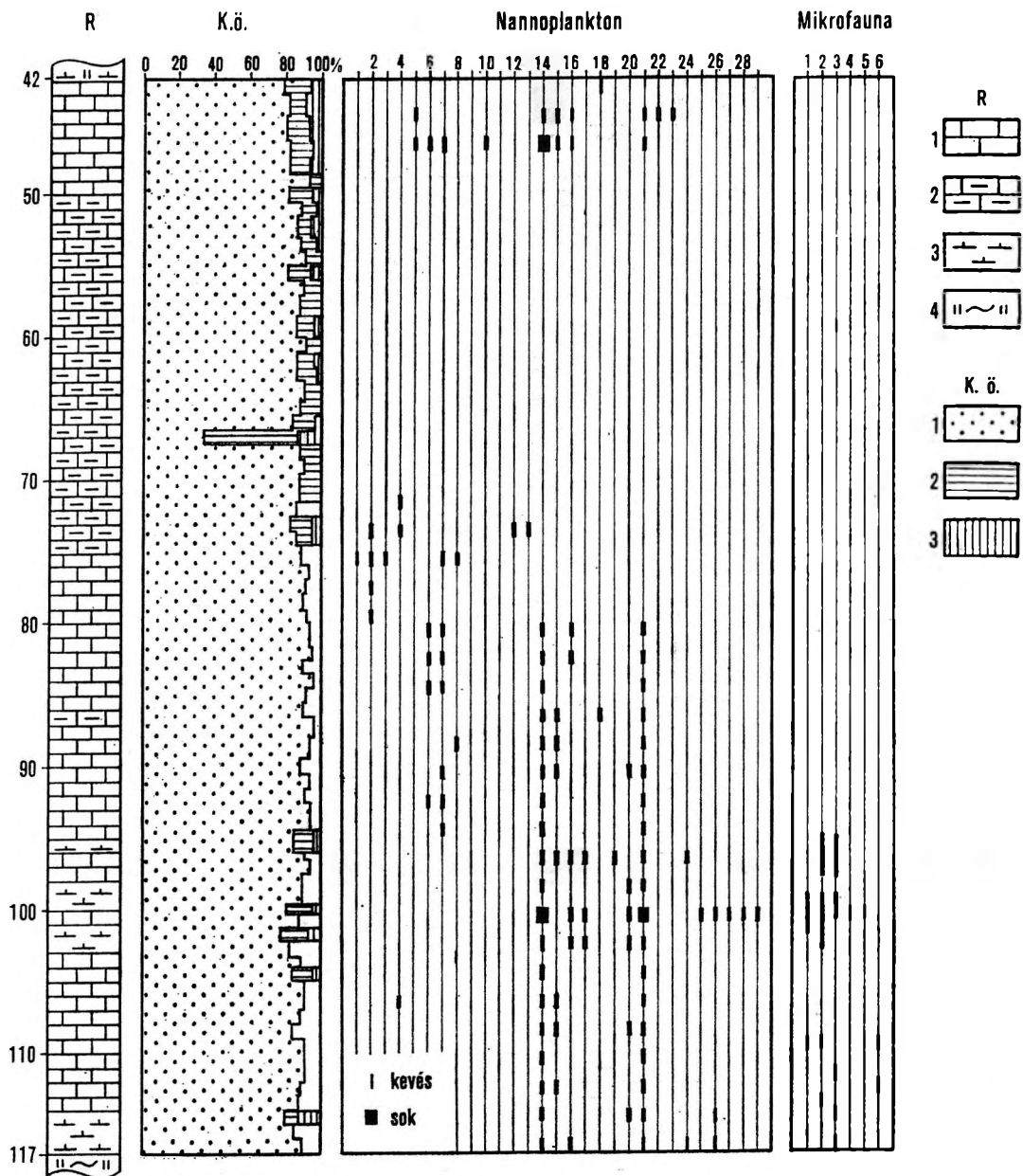
A Rendeki-hegyen, valamint a kozma-tagi területrezen telepített építőipari nyersanyagkutató és bauxitkutató fúrások számos esetben harántolták a formációt, általában a Cn-850. sz. fúrás típus-



72. ábra. A Crt-12. sz. fúrás Szőci Formációt harántolt szakaszának nagy-Foraminiferái és makrofossziliái

Rétegoszlop (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. kőzetlisztes márga. — Nagy-Foraminifera: 1. *Nummulites apertus*, 2. *N. brongniarti*, 3. *N. perforatus*, 4. *N. ex gr. perforatus*, 5. *N. deshayesi*, 6. *N. striatus*, 7. *N. anomalus*, 8. *N. incassatus*, 9. *N. millecaput*, 10. *N. variolarius*, 11. *N. aff. striatus*, 12. *N. aff. partschii*, 13. *N. aff. discorbinus*, 14. *N. dufrenoyi*, 15. *N. sismondai*, 16. *N. aff. sismondai*, 17. *N. aff. globulus*, 18. *N. aff. urbiensis*, 19. *N. aff. puschi*, 20. *N. aff. dufrenoyi*, 21. *N. bakonicus*, 22. *N. aff. millecaput*, 23. *N. praelaevigatus*, 24. *N. aff. burdigalensis*, 25. *N. gidaiensis* nov. sp., 26. *N. laevigatus*, 27. *N. sp.*, 28. *Discocyclus scalaris*, 29. *D. aspera*, 30. *D. nummulitica*, 31. *D. papyracea*, 32. *D. pratti*, 33. *D. sella*, 34. *D. varians*, 35. *D. sp.*, 36. *Operculina alpina*, 37. *O. parva*, 38. *O. granulosa*, 39. *O. sp.*, 40. *Assilina spira*, 41. *A. praespira*, 42. *A. exponens*, 43. *A. pustulosa*, 44. *A. sp.*, 45. *Alveolina elongata*, 46. *A. fragilis*, 47. *A. aff. elongata*, 48. *A. aff. fragilis*, 49. *A. fusiformis*, 50. *A. gigantea*, 51. *A. sp.*, 52. *Orbitolites complanatus*, 53. *O. sp.*, 54. *Actinocyclus sp.* — Makrofauna: 1. *Tabulostium spirulaeum*, 2. *T. sp.*, 3. *Chlamys multicastrata*, 4. *C. biarrizensis*, 5. *C. cf. biarrizensis*, 6. *C. sp.*, 7. *Pecten sp.*, 8. *Anomia tenuistriata*, 9. *A. sp.*, 10. *Ostrea cf. plicata*, 11. *O. sp.*, 12. *Rotalia sp.*, 13. *Asterigerina rotula*, 14. *Cibicides sublobatulus*, 15. *C. sp.*, 16. *Sphaerogyp-*





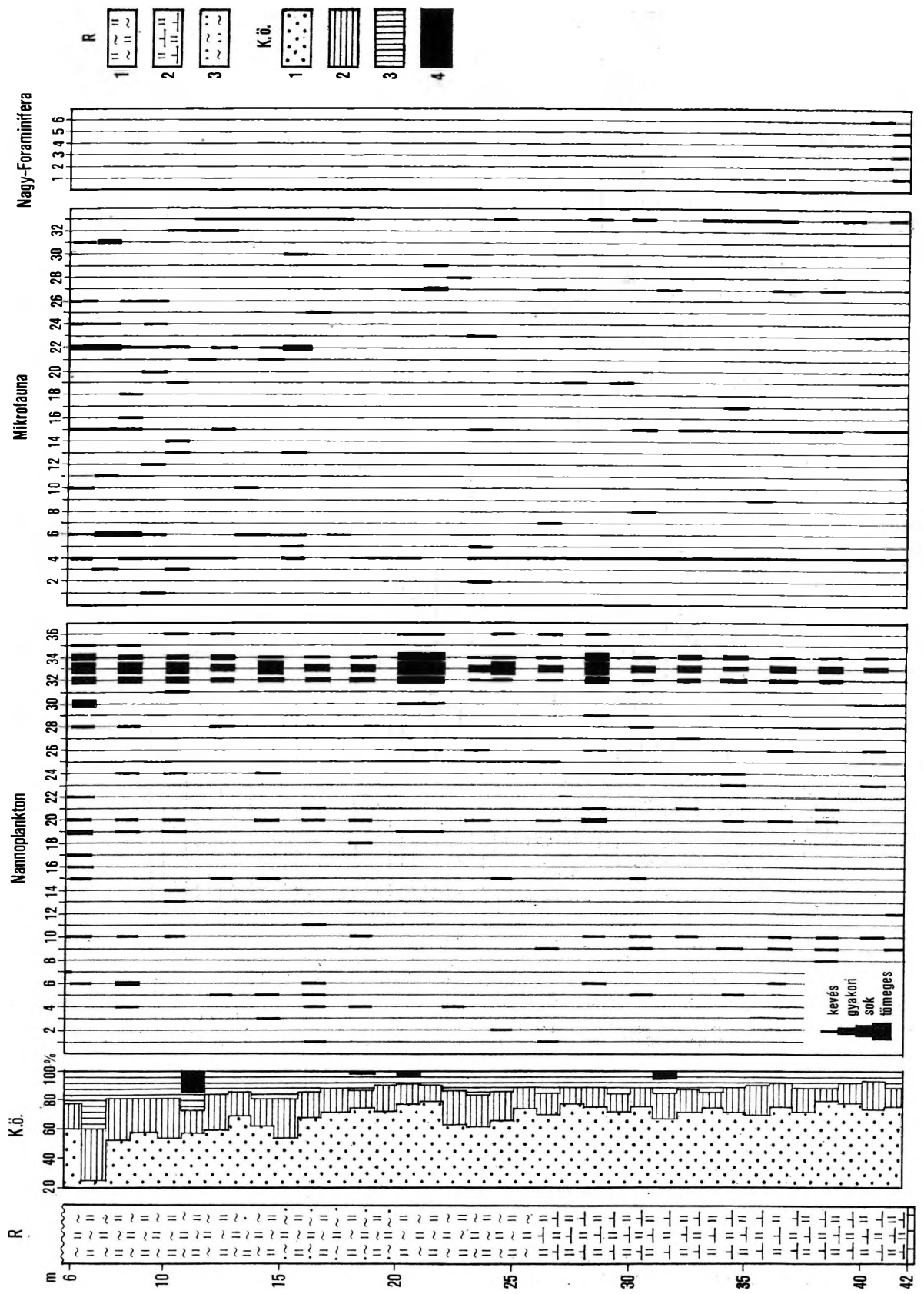
73. ábra. A Crt-12. sz. fúrás Szőci Formációt harántolt szakaszának rétegoszlopa és vizsgálatának eredményei

Rétegoszlop (R): 1. mészkő, 2. agyagos mészkő, 3. mészmárga, 4. kőzetlisztes márga. — Kőzetösszetétel (K.ö.): 1.  $\text{CaCO}_3$ , 2. agyag, 3. aleurit.  
 Nannoplankton: 1. *Discolithina pulchra*, 2. *D. sp.*, 3. *Coccolithus eopelagicus*, 4. *Reticulofenestra bisecta*, 5. *R. cf. bisecta*, 6. *R. sp.*, 7. *Braarudosphaera bigelowi*, 8. *B. sp. indet.*, 9. *Pemma rotundum*, 10. *Discoaster barbadiensis*, 11. *D. crassus*, 12. *D. subloboensis*, 13. *D. cf. lodoensis*, 14. *Cyclocargolithus sp.*, 15. *Cyclococcolithina formosa*, 16. *Sphenolithus moriformis*, 17. *S. radians*, 18. *S. cf. radians*, 19. *S. cf. furcotolithoides*, 20. *S. sp.*, 21. *Ericsonia muiri*, 22. *Chiasmolithus grandis*, 23. *C. solitus*, 24. *Sphenolithus pseudoradians*, 25. *Helicopontosphaera sp.*, 26. *Cyclococcolithina sp.*, 27. *Rhabdosphaera tenuis*, 28. *R. inflata*, 29. *Coronocyclus nitescens*. — Mikrofauna: 1. *Quinqueloculina sp.*, 2. *Asterigerina rotula*, 3. *Cibicides sp.*, 4. *Planulina sp.*, 5. *Sphaerogypsina sp.*, 6. *Triloculina angularis*

szelvényéhez hasonló kifejlődésben. Néhány esetben azonban (pl. M 1/F jelű fúrás, helye a 67. ábrán) a formáció nagyobb részén nagy-Foraminiferákban szegény, vörösalga maradványokat viszont nagy mennyiségben tartalmazó kalkarenit, kalcilitut szövetű kőzetkifejlődés volt megfigyelhető.

A Rendeki-hegytől K-re, a Crt-12. sz. fúráson kívül számos fúrás (Cn-562., 563., 593.) a Csabrendeki Márga alatti helyzetben tárta fel a Szőci Mészkövet.

A Hárs-hegy tetején a formáció alsó alveolinás-assilinás mészkőszakasza a redukált vastagságú Darvastói Formációra települ (S-30., Süt-8. sz. fúrás). A Gerinci-kőfejtő felső bányaudvarában a mészkő csekély vastagságú márgás réteggel közvetlenül a felső-kréta mészkőre, illetve az annak tölcészerű mélyedéseit kitöltő bauxitra települ.



A kronokorreláció elsődleges alapja a nagy-Foraminifera együttes (71. és 72. ábra). A formációk tárgyalásánál már említettük, hogy a *Nummulites laevigatus* faj nagyjából a Darvastói és a Szóci Formáció határánál kimarad, így a biozónahatár és a formációhatár ezen a területen durván egybeesik.

A Szóci Formáción belül, JÁMBORNÉ KNESS M. vizsgálatai alapján, a Foraminifera-asszociációk, illetve a dominancia-viszonyok szerint két egységet — biozónát — lehet elkülöníteni: 1. *Assilina spira*-s zóna, 2. *Nummulites millicaput*-os zóna. Külön *N. perforatus*-os egységet (szintet) nem lehet kijelölni. A részletes nagy-Foraminifera vizsgálat (Cn-850., Crt-12. sz. f.) kimutatta, hogy az *Assilina spira* faj egyedei egészen a *N. millicaput* fajok megjelenéséig jelentős mennyiségben megtalálhatók. A *N. perforatus* viszont már a *N. laevigatus*-szal együtt megjelenik és az *Assilina spira*, továbbá a *N. millicaput* faj egyedeivel együtt is megtalálható, többnyire domináns vagy szubdomináns fajként.

Mivel a *N. laevigatus* megjelenése a lutéciai emelet alját jelzi és a Csabrendeki Formáció a középső-eocén tetejét (Crt-12. sz. fúrásban nannoplankton, kis-Foraminifera együttes), vagy legfeljebb a felső-eocén legalját képviseli (nagy-Foraminifera fauna), a Szóci Formáció egésze a lutéciai emeletbe sorolható.

### Képződési környezet

A biogén karbonátos kőzetfajtákból felépülő formáció képződése normál sótartalmú, egészen sekély, melegvízű tengerben történt. A képződési környezetet épp úgy, mint a felső-kréta rudistás mészkő esetében, karbonátakkumulációs sekélyplatóként értelmezzük. A különbség lényegében annyi, hogy a fő mészkiválasztó csoport szerepét — a kihalt *Rudisták* helyett — a virágkorukat élő *nagy-Foraminiferák* vették át. A platón belüli kisebb környezeti egységek kialakulásában természetesen jelentős különbségek vannak, amelyek elsősorban a domináns állatcsoport ökológiai jellegeinek különbözőségére vezethetők vissza. A Foraminiferákból nyilvánvalóan nem alakulhattak ki olyan biogén építmények (zátonyok), amelyek a plató jelentősebb szedimentációs differenciálódásához vezettek volna, ezért kevésbé változatos a fácieskép, mint pl. az Ugodi Mészkő esetében.

Két kifejlődési típus azonban jól elkülöníthető: 1. uralkodóan nagy-Foraminiferák vázából felépülő kőzet, és 2. nagy-Foraminiferákat csak szórányosan tartalmazó afanerites, finomkristályos alapanyagú mészkő, amelyben többnyire gyakoriak a *vörösalga* gumók, az *Echinodermata* vázelemek és egyes esetekben a *rák*-maradványok is.

A nagy-Foraminifera „lumasella” képződés során feltehetően a felhalmozódási hely közelében élt szervezetek vázai rakódtak le. Ez a kőzettípus tehát a biogén karbonátkiválasztás szempontjából a legkedvezőbb területeken, azaz a jól átvilágított oxigén- és tápanyagdús, mozgatott vízű platórészekben képződött, a finom mészsizapós — bioklasztos üledékek viszont a gyenge vízmozgású, esetleg valamivel mélyebb platóterületen. Mivel a két környezet között éles morfológiai vagy egyéb ökológiai határ nem tételezhető fel, a környezetek elhelyezkedése rövid idő alatt is jelentősen megváltozhatott és ezért a fáciesek kapcsolata, összefogazódása bonyolultnak látszik.

A formáció felső részén a glaukonit gyakorivá válása valószínűleg kapcsolatban van a Balaton — Velencei-hegység vonalában meginduló vulkanizmussal, jöllehet a glaukonit nem közvetlenül a tufanyag halmirolitosis átalakulásából származik. A glaukonit képződése gyakran a szerves anyag bomlásával hozható kapcsolatba, pl. Foraminifera vázak mikrokozmoszához kötődik.

74. ábra. A Crt-12. sz. fúrás Csabrendeki Márga Formációt harántolt szakaszának rétegsora és vizsgálati eredményei

*Rétegszlop* (R): 1. kőzetlisztes márga, 2. kőzetlisztes mészmárga, 3. homokos márga. — *Kőzetösszetétel* (K.ö.): 1. CaCO<sub>3</sub>, 2. agyag, 3. aleurit, 4. homok. — *Nannoplankton*: 1. *Discolithina pulchra*, 2. *D. multipora*, 3. *Rhabdolithus* sp., 4. *Zygrhablithus bijugatus*, 5. *Coccolithus eopelagicus*, 6. *Reticulofenestra placomorpha*, 7. *R. bisecta*, 8. *R. cf. bisecta*, 9. *R. sp.*, 10. *Braarudosphaera bigelowi*, 11. *B. sp.*, 12. *Pemma rotundum*, 13. *P. cf. rotundum*, 14. *P. sp.*, 15. *Discoaster barbadiensis*, 16. *D. saipanensis*, 17. *D. florens*, 18. *D. sp. ind.*, 19. *D. sp.*, 20. *Sphenolithus moriformis*, 21. *S. radians*, 22. *S. cf. radians*, 23. *S. pseudoradians*, 24. *S. furcatolithoides*, 25. *S. cf. furcatolithoides*, 26. *S. spiniger*, 27. *S. sp.*, 28. *Chrasmolithus grandis*, 29. *C. cf. grandis*, 30. *C. solitus*, 31. *Lanternithus minutus*, 32. *Ericsonia muiri*, 33. *C. sp.*, 34. *Cyclococcolithina formosa*, 35. *C. protoannula*, 36. *Helicopontosphaera* sp. — *Mikrofauna*: 1. *Globorotalia broedermanni*, 2. *G. sp.*, 3. *Planulina costata*, 4. *Cibicides* sp., 5. *Globigerina kugleri*, 6. *G. index*, 7. *G. sp.*, 8. *Pararotalia inermis*, 9. *Dorothyia* sp., 10. *Truncorotaloides rohri*, 11. *Tritaxia szabói*, 12. *Tursenkoina hungarica*, 13. *Hantkenina dumblei*, 14. *H. longispira*, 15. *Spiroplectammina carinata*, 16. *Textularia* sp., 17. *Valvulina* sp., 18. *Quinqueloculina* sp., 19. *Lenticulina* sp., 20. *Marginulina gladius*, 21. *M. fragaria*, 22. *Dentalia elegans*, 23. *D. sp.*, 24. *Bolivina elongata*, 25. *Uvigerina multistriata*, 26. *U. sp.*, 27. *Asterigerina rotula*, 28. *Rotalia* sp., 29. *Halkyardia minima*, 30. *Globigerina yeguaensis*, 31. *G. corpuleta*, 32. *G. linaperta*, 33. *G. sp.* — *Nagy-Foraminifera*: 1. *Nummulites anomalus*, 2. *N. millicaput*, 3. *N. variolarius*, 4. *N. sp.*, 5. *Discocyclina pratti*, 6. *Operculina alpina*

A formáció elnevezésére — a Rétegtani Bizottság Eocén Albizottságával egyetértésben — DUDICH E. (1977) tett javaslatot. Eszerint a Csabrendeki Formáció a korábbi irodalomban a „glaukonitos-tufás márga”, illetve a „rákos—*Tubulostium*-os márga” néven említett egységnek felel meg. A javaslat azonban sztratotípus megjelölést és leírást nem tartalmaz. Véleményünk szerint a Csabrendektől DK-i irányban 2 km-re telepített és részletesen megvizsgált Crt-12. sz. fúrás a formációt jól reprezentálja, ezért sztratotípusnak javasoljuk. A fúrás teljes magmintaanyagát a MÁFI szépvizéri mintaraktára őrzi.

*Sztratotípus szelvény: Crt-12. sz. fúrás*

A fúrás vékony talajréteg és pannóniai képződmények alatt 5,7—42,0 m-ig harántolta a Csabrendeki Formációt. Az egység felső része kőzetlisztes agyagmárga kifejlődésű. Lefelé a CaCO<sub>3</sub>-tartalom fokozatosan nő (25%-ról 75%-ra) az agyag- és kőzetliszttartalom ezzel párhuzamosan csökken (74. ábra) és így az alsó rétegszakaszon a mészmárga kőzettípusa jellemző. A kőzet színe végig szürke, világosszürke, illetve alul a glaukonittartalom miatt zöldesszürke.

Az egységre jellemző glaukonit 7,5—9,0 m között nagyobb halmazokban, csomókban jelenik meg, majd 17 m alatt apró szemcsék formájában található. A gyakorisági maximum 19,0—20,0 m között volt megfigyelhető. A mikromineralógiai vizsgálat szerint (SÁRKÖZI Z.-NÉ) a 17—42 m közötti szakaszon a glaukonit a könnyű ásványfrakció 75—95%-át adja. 25—29 m között biotitzsemcsék is kimutathatók voltak! Az allotigén nehézasványok közül a gránát és a turmalin csaknem mindegyik mintában észlelhető volt, a könnyű frakcióban a kvarc, kvarcit, plagioklász általános elterjedésű.

A makrofossziliák, elsősorban a nagy-Foraminiferák mennyisége a Szóci Formációhoz képest erősen lecsökken. Nagy-Foraminiferák jelentősebb mennyiségben csak a legalsó, átmeneti jellegeket mutató szakaszon (38—42 m) figyelhetők meg (72. ábra) [*Nummulites anomalus* DE LA HARPE, *N. variolarius* (LAM.), *Discocyclina papyracea* (BOUB.), *D. pratti* (MICH.), *Actinocyclina* sp., *Operculina alpina* DOUV.]. Feljebb csak szórványosan található egy-egy nagy-Foraminifera példány.

Plankton Foraminiferák a Formáció legfelső szakaszán (15,7—16,0 m) gyakoriak (*Globigerina*, *Globigerapsis*, *Globorotalia*, *Truncorotaloides* genus fajai). Lejjebb a plankton fokozatosan elszegényedik, csak egy-két példány volt mintánként, és a bentosz-együttes is szegényes és rossz megtartású (73. ábra XLVII. tábla).

A Molluscák szórványosan fordulnak elő. Jellemző fajok: *Tubulostium spirulacum* (LAM.), *Variamussium squamulus* KOROBKOV, *V. fallax* (KOROBKOV). Egyéb makrofossziliák: *rákolló*, *Brachiopoda*, *Bryozoa*, *Echinoidea*, *halpikkely* és *halfog* maradványok.

A nannoplankton együttes a formáció felső részén (5,7—30 m) faj és egyedszámban rendkívül gazdag, lejjebb (30—40 m között) lényegesen szegényebb (74. ábra). A spora-pollen együttes faj és egyedszáma végig csekély.

A Crt-12. sz. fúráson kívül jelentősebb vastagságban harántolta a formációt a Cn-563., és a Cn-1055. sz. fúrás. Egészen kis területen a formáció legalsó rétegei a felszínre is kibukkannak, a Csabrendekről Kozma-tag felé vezető út mentén levő pannóniai kavicsbánya alján.

*Bio- és kronosztratigráfia*

A formáció kronosztratigráfiai besorolása nem tekinthető lezártnak. KOPEK G., KECSKEMÉTI T., DUDICH E. (1966) a nagy-Foraminiferák alapján a középső-eocén tetejére helyezték az egységet, és ezt a felfogásukat később sem változtatták meg. A Crt-12. sz. fúrás nagy-Foraminiferái alapján viszont JÁMBORNÉ KNESS M. az egység egészét a felső-eocén aljára teszi.

KOLLÁNYI K. szerint, a plankton Foraminiferák alapján [*Truncorotaloides rohri* (BRÖNN. et BERM.), *Globorotalia broedermanni* CUSH. et B., *Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEB. et TAPP.] az egység a lutéciai emelet *Globorotalia lehneri* zónájába tartozik.

BÁLDINÉ BEKE M. véleménye a nannoplankton vizsgálata alapján az, hogy a Crt-12. sz. fúrás legfelső rétegei is a középső-eocénbe tehetőek. A végig rendszeresen előforduló *Chiasmolithus grandis* (BRAML. et RIED.) faj kihalása jelezne ugyanis a középső- és felső-eocén határát (NP 17. és 18. zóna határa). Valószínű, hogy még a középső-eocén legfelső részét képviselő NP 17. zóna is jelentős részben hiányzik, a 7 m alatti mintákban található *Sphenolithus furcatoides* LOECHER fajöltője ugyanis csak az NP 17. zóna alsó részébe húzódik át.

A formáció átmeneti rétegszakasszal, folyamatosan fejlődik ki a Szőci Formáció karbonátos sekélyplató fáciesű képződményeiből, így alsó része még nyilvánvalóan a sekély-plató közelében, annál nem sokkal mélyebb aljzaton rakódott le. A finom iszap üledék a hullámverési öv alatti, gyengén mozgatott vízben keletkezett. A viszonylag gazdag bentosz fauna (*Mollusca*, *Foraminifera*, *Brachiopoda*, *Bryozoa*) a sekély-platónál gyengébben átvilágított, sekély szublitorális aljzaton élhetett.

A formáció alsó részére jellemző glaukonit-dúsulás valószínűleg kapcsolatban van a vulkáni tevékenységgel, erre utal a biotit viszonylag gyakori jelenléte is.

A formáció felső része felé a pelagikus jelleg és a vízmélység növekedését jelzi a plankton fossziliák uralomra kerülése, és ezzel párhuzamosan a platókörnyezet nagy-Foraminiferáinak teljes kima radása. A parttól való távolság növekedésére utal a spóra – pollen maradványok mennyiségének fokozatos csökkenése. A képződés környezete tehát a nyílt self területe lehetett.

## IRODALOM

- BÖCK J. 1874: A Bakony déli részének földtani viszonyai. I. — Földt. Int. Évk. 2.
- DUDICH E. 1977: Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. — *Acta Geol.* 21 (1–3).
- DUDICH E. 1978: A Bakony hegység eocén üledékföldtana. — Kandidátusi értekezés, kézirat.
- GIDAI L. 1977: A Sümeg–Csabrendek környéki eocén képződmények földtani alapszelvénye, a csabrendeki Cn-850. sz. fúrás alapján. (Coupe de référence géologique des formations éocènes des environs de Sümeg et Csabrendek, d'après le sondage n° Cn-850.) — Földt. Int. Évi Jel. 1975-ről.
- HANTKEN M. 1874: Az Alveolinák szerepe a délnyugat-magyarországi hegység eocén képződményeiben. — Földt. Közl. 4.
- HANTKEN M. 1875: A nummulitok rétegzeti (sztratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. — M. Tud. Akad. Ért. a Term. Tud. Köréből. 5.
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozäen und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi Jel. 1939–40-ről.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- JÁMBORNÉ KNESS M. 1971: Nagy-Foraminifera vizsgálatok a nagytárkányi Nt-1103. és a városlódi V1-1. fúrások eocén rétegsorából. (Recherches des grands Foraminifères de la série éocène des sondages Nt-1103 de Nagytárkány et V1-1 de Városlőd.) — Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról.
- KECSKEMÉTI T.—KOPEK G. 1960: A bakonyi eocén szintezése nagy-Foraminiferák alapján. (Gliederung des Bakonyer Eozäns auf Grund von Grossforaminiferen.) — Földt. Közl. 90.
- KECSKEMÉTI T.—VÖRÖS A. 1975: Biostratigraphische und palaeoökologische Untersuchungen einer transgressiven Eozänen Schichtserie (Darvastó, Bakony-Gebirge). — *Fragm. Min. Pal.* 6.
- KOPEK G. 1980: A Bakony hegység ÉK-i részének eocénje. [L'Éocène de la partie nord-orientale de la Montagne du Bakony (Transdanubie, Hongrie).] — Földt. Int. Évk. 63 (1).
- KOPEK G.—DUDICH E.—KECSKEMÉTI T. 1971: L'Éocène de la Montagne de Bakony. — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 54 (4).
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964: A bakonyi eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről. (Über die Entstehungsbedingungen der eozänen Kohlenlagerstätten im Bakonygebirge.) — Földt. Közl. 94.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1966: A Dunántúli-középhegység eocénjének rétegtani kérdései. (Stratigraphische Probleme des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről.
- POMEROL CH. 1973: Ére cénozoïque. — DOIN editeurs. Paris.
- RÁKOSI L.—TÓTH K. 1980: Adatok a déli Bakony eocén képződményeinek lito- és biostratigraphiájához. (Contribution à la litho- et biostratigraphie de l'Éocène au sud de la Montagne Bakony.) — Földt. Int. Évi Jel. 1968-ről.
- SZÓTS E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. [L'Éocène (Paléogène) de la Hongrie.] — *Geol. Hung. ser. Geol.* 9.

A Sümegtől K-re húzódó hegyvonulaton nagy területen a felszínen is tanulmányozható a Bakonyban általánosan elterjedt oligocén—alsó-miocén képződmény — a Csatkai Kavics Formáció. A sümegi kifejlődési terület különlegessége és genetikai értéke az, hogy a formáció ismert elterjedési területén belül itt találhatóak a legnagyobb méretű kavicsok, illetve görgetegek.

#### Megismeréstörténet

A korábbi irodalomban kevés adat található a Csatkai Kavics Formációba sorolt képződmények Sümeg környéki kifejlődéséről.

A tágabb környezetet is tekintve, először BÖCKH J. (1878) D-i Bakonyról szóló munkája tárgyalta részletesebben ezt a képződményt, amit „conglomerát és kavics” megjelöléssel a „fiatalabb mediterrán” emeletbe sorolt. Ezen gyűjtőnév alatt azonban különböző, nemcsak oligocén—alsó-miocén, hanem középső- és felső-miocén, sőt pannóniai kavicsfeltárásokat is összevont.

ID. LÓCZY L. (1913) a Balaton-monográfiában a tengerszint feletti magassági helyzet alapján próbálta szintekre tagolni a Bakony „mediterrán” kavics képződményeit. Négy szintet különített el. A három alsó kavicsszint tengerparti kifejlődését faunával igazolta. A „Nagybakony fennsíkján és a Városlőd-Ajka körül elterjedő és 400 m fölé érő nagy kavicsstakarók” rétegtani besorolását nyílt problémaként említi, az összegezésnél azonban megállapítja: „a bakonyi kavicskonglomerátot... szárazföldi alakulásnak tekintem... nagyobb tömegben, vagy egészében már a sarmatiai rétegekhez tartozik”. Ehhez a legfelső helyzetű szárazföldi fácieshez sorolta a „Csúcsos-hegy” (= Rendeki-hegy) 350 m magas fennsíkján talált kavicsképződményt is.

PÁVAI VAJNA F. és MAROS I. (1937) vizkutatási kérdésekkel foglalkozó tanulmányuk térkép-mellékletében viszonylag pontosan megadják a csúcs-hegyi „mediterrán kavics” elterjedését.

IFJ. NOSZKY J. (1958) sem tudta a különböző, gyakran egymás mellett levő, illetve egymásra települő kavicsképződmények megbízható elkülönítését megoldani. A Rendeki-hegy tetején levő óriáskavicsos képződményt — a bizonytalanság hangsúlyozásával — a miocénbe sorolta.

A Dunántúli-középhegység rendszeres földtani térképezése és nagyszámú nyersanyagkutató fúrás feldolgozása alapján az 1960-as évek végére jórészt tisztázódott a bakonyi kavicsképződmények rétegtani helyzete és képződési viszonyaik fő vonásai.

JÁMBOR Á. és KÖRPÁS L. (1971) összefoglaló dolgozatukban, az addig különböző rétegtani szintekbe sorolt folyóvízi kavics, homok, agyag összetet „felső-oligocén (alsó-miocén?)” korúnak tekintik, a települési helyzet és a fácieskapcsolatok alapján.

JAKUS P. (1970) a Csabrendeki 25 000-es térképlap felvétele során, területünk közvetlen szomszédságában tisztázta a formáció települési helyzetét, elterjedését és legfontosabb szedimentológiai jellegét.

A Csatkai Kavics Formáció részletes leírását KÖRPÁS L. (1981) monográfiája tartalmazza. Konkrétan a sümegi területre vonatkozóan kevés utalás található ebben, de az egység egészére vonatkozó adatokat, a fácieselemzést és az ősföldrajzi szintézist a sümegi kifejlődés értékelésénél figyelembe vettük.

#### Csatkai Kavics Formáció

##### *Elterjedés, település, kifejlődés*

A Csatkai Kavics Formáció a Bakony hegységben, továbbá annak északi és nyugati előterében ismert. Kavics-konglomerátum, homok—homokkő, továbbá tarka és zöldesszürke agyag, agyagmárga, márga, aleurolit kőzettípusok ciklusos váltakozásából épül fel. Bázisán rendszerint szürke agyag, agyagmárga, szenes agyagrétegek találhatóak (Szápári Szénteleges Tagozat).

A Sümeg környéki területen a formáció felszíni elterjedésének pontosabb megállapítása — fúrások nélkül — nehéz. Jól tanulmányozható feltárások alig vannak, általában csupán a felszínen heverő „szórvány kavicsok” észlelhetők. Ezekről azonban nehéz eldönteni, hogy a Csatkai Formáció kibúváisai, vagy az abból származó, de később áttelepített kavicsok.

■ Kétségtelenül eredeti helyzetben levő, nagyobb, összefüggő kavics kibúvás ismert a Rendeki-hegy tetőszintjén. Itt néhány fúrás is feltárta a Csatkai Formációt, amely ezen a területen az eocén Szőci Formáció felső tagozatára települ, jelentősebb szögdiszkordancia nélkül. A Rendeki-hegy fennsíkjának DNY-i peremén ismerjük a legnagyobb méretű görgetegeket, amelyek — helyzetükből ítélve — a Csatkai Formáció legalsó részét képviselhetik. Az óriáskavicsok, a laza homokos kőzetből ki-

preparálódva, valószínűleg már a pleisztocén előtt a felszínre kerültek. Felületük általában fényesre van csiszolva és az „éles kavicsok” is gyakoriak.

A görgetegek anyaga (gyakorisági sorrendben): homokkőpala, kavicsos homokkőpala, igen gyengén metamorfizált breccsa és konglomerátum (breccsapala, konglomerátumpala), sárgásfehér, szürke kvarcit, turmalinos kvarcit, sötétszürke homokkő, andezit, kisebb mennyiségben vörös homokkő (permi), kvarcporfir, sötétszürke mészkő, fehér spongiolit, kvarcfillit, biotit—kvarc—csillámpala.

A kavicsok típusmintáinak vékonycsiszolatát LELKESNÉ FELVÁRI GYÖNGYI vizsgálta. A kavicsanyagban uralkodó kavicsos homokkőpala típusról megállapította, hogy az csupán egészen gyenge metamorfózist szenvedett. Törmelékes szemcséi: kvarc, földpát, muszkovit, biotit, közettörmelék. A szemcsék gyenge orientációt mutatnak, az eredeti kerekítettség nem állapítható meg a kötőanyag és a szemcsék közötti átkristályosodás miatt.

A makroszkóposan liditnek látszó, sötétszürke kvarcit kavics anyaga metamorf eredetű, erősen milonitosodott. Nem mutatja a liditre jellemző réteges szövetet.

A turmalinos kvarcit kavics típusmintájában a kőzet szövete breccsás volt, szögletes kvarcittörmelék mellett homokkőtörmelék és átkristályosodott savanyú effuzívum törmelék volt felismerhető. A törmeléket turmalin cementálja.

A kvarcfillit kavicsban a domináns kvarcászvány mellett muszkovit és akcesszóriaként turmalin és cirkon volt kimutatható. A muszkovit a palásság szerint orientált.

A homokkő—kavics minták közép- és durvaméretű, uralkodóan kvarcsezemcsékből állnak, a kötőanyag igen kevés, kova és szericit—muszkovit. A törmelékes szemcsék a kvarc mellett a következők: albit, mikroklin, muszkovit, közettörmelék. A földpát mennyisége 10—15%.

A makroszkóposan kvarcporfirként leírt kavicsanyagot riolittufának, illetve kvarcporfirtufának határozta meg. A porfíros beágyazásokat kvarc- és színes szilikátok (főleg rombos piroxének) képviselik. Az alapanyag mikrokrisztályos kvarccá alakult.

Ugyancsak a Rendeki-hegy tetejéről származik az a görgeteg, amely RAVASZ CSABA vizsgálata szerint bontott savanyú effuzívum — eredetileg riolit vagy dácit anyagú. Fenokristályai közül csak a kvarc maradt épen. A színes szilikátok helyét klorit, prehmit és ércászvány tölti ki. Az alapanyag üvegfázisa átkristályosodott, a földpátok agyagosodtak, a színes elegyrészek kloritosodtak. Elsődleges ércászványok: magnetit, titanomagnetit; másodlagosnak: hematit, limonit, leukoxén.

A Rendeki-hegy tetején található görgetegek mérete 40—50 cm. Itt találtuk a területen eddig észlelt legnagyobb görgetegét. Méretei: hossza 85 cm, szélessége 45 cm, magassága 35 cm. Anyaga sötétszürke andezit (XLVIII. tábla 1.). A görgetegek mindegyike erősen koptatott ( $K=3-4$  a RUHIN-féle 5 fokozatú skála szerint).

A hegytető szintjét fedő oligocén—alsó-miocén kavics vastagságáról és kifejlődéséről néhány építőanyag-kutatási célból telepített fúrás szolgáltat adatot. A M-1/F jelű fúrás a Szóci Mészkő Formáció felett 8 m vastagságban tárta fel a formációt agyagos, homokos kavics kifejlődésben. A kavicsok mérete 1—4 cm, maximum 25 cm, jól koptatottak ( $K=3-4$ ). Anyaguk 25%-ban eocén, 25%-ban kréta mészkő, a maradék 50% pedig homokkőpala, csillámpala, kvarcit, kovapala, tűzkő.

A Rendeki-hegy tetején a formáció maximális vastagságát 20 m-re becsüljük.

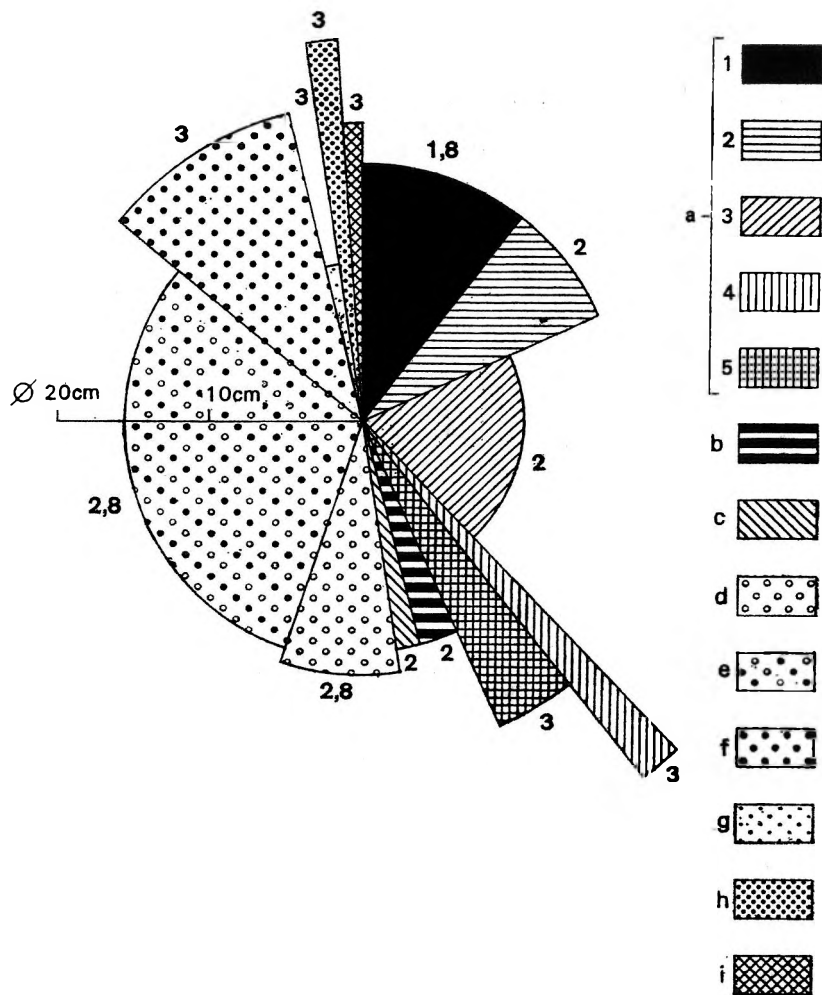
A Rendeki-hegy és a Hárs-hegy—Hajnal-hegy közötti területen két, ÉK—DNy-i irányú keskeny sávban a felszínen lépten-nyomon felismerhetők a Csatkai Formáció jellegzetes kavicsai, de itt különösen nehéz eldönteni, hogy kibúvásról vagy áthalmazódásról van-e szó. Nagy tömegben található görgetegek a Rendeki-hegy DN-yi lábánál levő kis irtás környezetében, jórészt a mezőgazdasági művelés során összegyűlt halmokban. A kavicsok anyaga: fehér, szürke, néha rózsaszínes árnyalatú kvarcit, homokkőpala, konglomerátumpala, kovapala, tűzkő (radiolarit, spongiolit), kvarcporfir, homokkő, kvarcfillit. Méretük: 10—40 cm, maximálisan 45 cm. A koptatottság közepes (1—3).

A 77 db kavics, illetve görgeteg vizsgálata alapján értékelt összetételi, méret és koptatottsági adatokat a 75. ábra mutatja.

A Rendeki-hegy DK-i oldalában, egy tektonikusan lezökkent rögben a formáció 20 m vastagságú rétegsorát tárta fel a Ck-167. sz. fúrás, az eocén Szóci Mészkő felett. A feltárt képződmény agyagos, homokos kavics. A kavics mérete 0,5—20 cm, anyaga: homokkőpala, konglomerátumpala, kvarcit, kovapala, sötétszürke mészkő és radiolarit. A Kozma-tag területén a Csatkai Formációba sorolható képződmények települnek a szonon Ugodi Mészkőre (pl. Ck-176. sz. fúrás), az eocén Darvastói Formáció konglomerátum tagozatára (pl. Ck-18., 30., 37., 109. sz. fúrás) és a Szóci Mészkő Formáció különböző tagozataira (Ck-165., 166., 181. sz. fúrás).

A rétegsort jól reprezentálja a Ck-176. sz. fúrás szelvénye, amelyben az Ugodi Mészkőre a Csatkai Formáció 13 m vastagságú rétegsora települ. Legalul homokos, kavicsos tarkaagyag települ, majd kavicssezemcséket tartalmazó agyagréteget tártak fel. A kavicsok mérete itt 3—15 cm, anyaguk kvarcit, homokkőpala. Legfölül kavicsos vörösagyag található.

A kronosztratigráfiai besorolásra közvetlen adat nincs. A települési helyzetről azt tudjuk, hogy a legfiatalabb fekvő képződmény a középső—felső-eocén Csabrendeki Marga Formáció (67. ábra),



75. ábra. A Rendeki-hegy DNy-i előterében levő területen gyűjtött görgetegek mérete, koptatottsága és anyagi összetétele

a) Kvarcit: 1. sötétszürke, 2. világosszürke, 3. fehér—sárgásfehér, 4. vörös, 5. barna—barnászürke, b) títzkő, c) fekete kovapala, d) homokkő, e) homokkőpala, f) breccsapala, g) homokkő-breccsa pala, h) kvarcporfir, i) porló dolomit. — A vastagított számok a koptatottság mértékét jelzik (RUHIN-skála)

legidősebb fedőnek a badeni kavics képződmények tekinthetők. A formáció korbesorolása a Dunántúli-középhegység más területein is vitatott.

KORPÁS L. (1981) szerint képződése az oligocén egészét, esetleg a miocén alsó részét is magába foglalja. BÁLDI T. (1976) szerint viszont csupán felső-oligocén.

### Képződési környezet

A Csatkai Formáció Sümeg környéki feltárásai fontos adatokat szolgáltatottak e nagy elterjedésű formáció egészének ősföldrajzi értelmezéséhez, elsősorban a lepusztítási terület helyzetére, felépítésére és jellegére nézve.

A legtöbb információt a görgetegek elemzése adta. KORPÁS L. (1981) az „óriáskavics” fáciest az oligocén fő folyóba beömlő hegyi patakok hordalékának tartja. A kavicsok mérete alapján (a maximális méret, megfigyelései szerint, 30 cm) maximum 30 km-es szállítási távolságot tételez fel. Mivel Sümeg környékén a KORPÁS L. által megfigyelt maximumot kétszeresen, sőt háromszorosan is meghaladó méretű görgetegek váltak ismertté, a felsőszakasz jellegű vízfolyások által való szállítás, a kis távolság és a nagy relief-különbségek feltételezése egyértelműen alátámasztottá vált. Az sem lehet kétséges, hogy a felszínen tanulmányozható középhegységi területek közül a sümegi lehetett a legközelebb a hegység lefordási területéhez. A kavicsanyagban található olyan kőzetanyag (ópa-leozóos, kvarcfillit, permi vörös homokkő, kvarcporfir, eocén andezit), amely nagy valószínűséggel a Balaton alatt, illetve attól délre húzódó, a képződés idején kiemelt hátságról (Pelsői-hátság) származik. E hátság távolsága 30–35 km lehetett.



A középhegységi szinklinális déli peremi zónájából származtathatók — megítélésünk szerint — az egyéb kristályos kőzet anyagú kavicsok is, bár kétségtelenül problémát jelent azt, hogy a leggyakoribb kavicsalkotó kőzettípusokat: a homokkőpalát és a konglomerátumpalát erről a területről jelenleg még nem ismerjük.

A finomabb szemcseméretű törmelékes és pelites rétegek értelmezéséhez a sümegi terület elemzése nem ad új adatot.

A formáció változatos települési helyzetéből arra lehet következtetni, hogy az eocén után és a Csatkai Formáció képződése előtt (pireneusi fázis) a terület blokkosan feldarabolódott, észak felé megbillent (a Rendeki-hegy blokkja mélyebb helyzetbe került), majd lenyesődött. Erre a lenyesett felszínre rakódott rá az oligocénben az uralkodóan folyóvízi törmelékanyag.

## IRODALOM

- BÁLDI T. 1976: A Dunántúli-középhegység és Észak-Magyarország oligocénjének korrelációja. (Correlation between the Transdanubian and N-Hungarian Oligocene.) — Földt. Közl. 106 (4).
- BÖCKH J. 1875–78.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. II — Földt. Int. Évk. 3 (1).
- JAKUS P. 1970: Csabrendek. — Magyarázó a Bakony-hegység földtani térképéhez. 25 000-es sorozat.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- KORPÁS L. 1981: A Dunántúli-középhegység oligocén—alsó-miocén képződményei. (Oligocene—Lower Miocene Formations of the Transdanubian Central Mountains in Hungary.) — Földt. Int. Évk. 64.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1). Budapest.
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1) Wien.
- NOSZKY J. (ifj.) 1958: Jelentés a „Bakonyi csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PÁVAI VAJNA F.—MAROS I. 1937: Sümeg és Ukk községek vízellátása. (Die Wasserversorgung der Ortschaften Sümeg und Ukk.) — Földt. Int. Évi Jel. 1929—32-ről.

## Középső-miocén

J. EDELENYI EMŐKE

A Csatkai Formációnál fiatalabb miocén képződmények összefüggő területi elterjedésben Sümegtől DK-re a Nyelőke és a Városi-erdő területén, valamint a köves-domb—mogyorós-dombi morfológiai egység peremét képező töréstől Ny-ra található. Kisebbségi területi elterjedésűek a Szőlő-hegyen, valamint a Rendeki-hegy lábánál több ponton felszínre bukkanó denudációs foszlányok (76. ábra).

A Sümeg környéki középső-miocén földtani jelentőségét elsősorban a nem túl nagy területi elterjedésű, de változatos kifejlődésű durvatörmelékes képződmények adják. Hasonló jellegű durvatörmelékes üledékek több rétegtani szintben is megtalálhatók a területen, ezért a kavicsos képződmények elkülönítése, ill. azonosítása korábban jelentős nehézséget jelentett. A probléma megoldásához összehasonlító kavicsvizsgálatok nyújtottak segítséget. Lényeges megoldásra váró probléma volt a peremi kifejlődésű, hézagos településű miocén képződmények párhuzamosítása a távolabbi, medencebelseji kifejlődésű rétegsorokkal.

### Megismeréstörténet

A Sümeg környéki középső-miocén képződmények közül az irodalom csaknem kizárólag a durvatörmelékes képződményekkel foglalkozik, mert az ide tartozó karbonátos képződmény a felszínen nem figyelhető meg, s csak az utóbbi évek fúrásos kutatása révén vált ismertté. A durvatörmelékes képződményekkel foglalkozó irodalom rendkívül szerteágazó, e képződményeket az egyes szerzők más-más korba sorolták.

BÖCKH J. „A Bakony déli részének földtani viszonyai” c. munkája II. kötetében (1875—79) említi, hogy Sümegtől keletre és délkeletre, a Deáki- és a Dörögdi-pusztá körül számos ponton talált „lajtameszet”, valamint „fiatal mediterrán kori konglomerátot”. Ezeket összetartozó képződményeknek tartotta, a lajtamészakóban számos helyen észlelt, néhol igen jelentős mennyiségű kavicsstartalom alapján. Megfigyelésének helyességét a fúrásos kutatás során megsokszorozódott adattömeg igazolja.

LÓCZY L. (1913) hangsúlyozta a kavicsrétegek sokszoros áthalmozódásának lehetőségét. A Bakonyt körülvevő mediterrán kavicsot partmenti lerakódásnak tartotta, és elhelyezkedésük alapján három kavicsszintet különböztetett meg. A sümegi mediterrán kavicsot a második — 180—200 m közötti — szintbe helyezte. A Sümegtől DNy-ra levő Bárdió-tanya közeléből — a Szőlő-hegy déli aljából — 200 m magasságból faunát is gyűjtött, amelyet SCHRÉTER Z. határozott meg (*Heliastrea reussana* M. EDW. et H., *Ostrea lamellosa* BROCC., *Gigantostrea crassicosata* Sow.). A Sümeg—Tapolca—Deveser közötti, vörös agyagba ágyazódott durva kavicsokról megállapította, hogy szárazföldi képződmény és minthogy helyenként tortónai (felső-mediterrán) lajtamészakóra települ, a szarmatában képződöttnek tartotta.

A csabrendek—sümegi országút mentén, a Rendeki-hegy É-i oldalában található kavicsokat, valamint a Haraszt kitűnően koptatott, lekerakított, elsősorban felső-kréta és eocén kőzetfajtákból származó görgetegeit a pannóniaiába sorolta, őslénytani bizonyítékok nélkül. A tapolca—sümegi út mentén az Ódörögdi-pusztá közelében levő útkaptatónál lithothamniumos mészkövet gyűjtött.

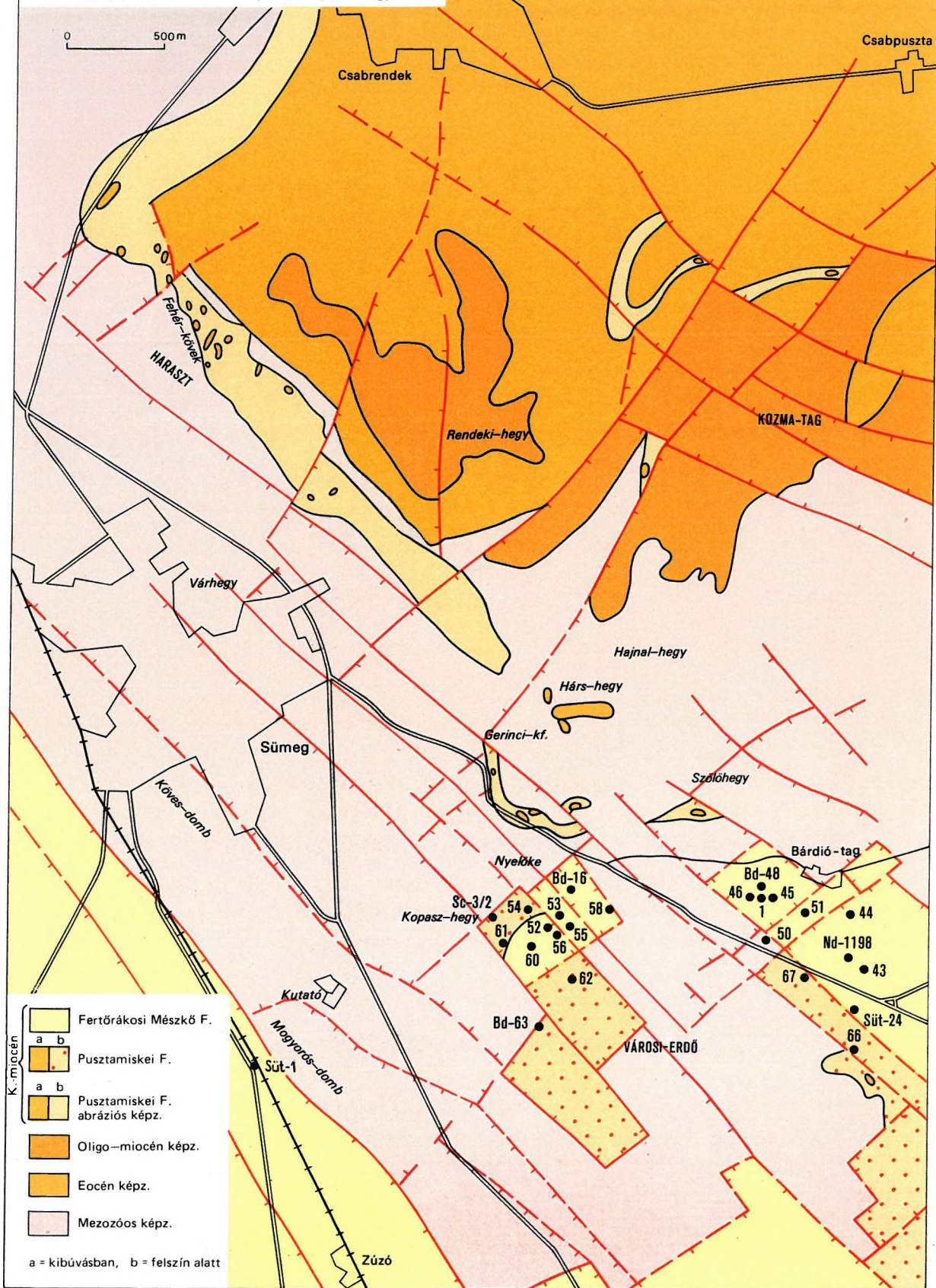
HOJNOS R. (1943) Sümeg környékének térképezése során a Rendeki-hegy tetején platószerűen települő — mai ismereteink szerint az oligo-miocén kori Csatkai Formációba tartozó — kavicsot mediterránnak tartotta. Megemlítette a Szőlő-hegy kavicsstakarójából LÓCZY L. által gyűjtött faunát és ő maga is talált *Balanus*, de e képződménynek a Csúcsos-hegyen levő rétegekkel való kapcsolatát nem tárgyalta.

STRAUSZ L. (1952) módszeresen vizsgálta a dunántúli kavicsos képződményeket, s a kvarcit anyagú kavicsok koptatottsága alapján a Csúcs-hegy tetején fekvő kavicsokat miocénnek tartotta, amelyből a Csúcs-hegy oldalában található parti erózió következtében később kerültek új helyükre, ahol a leszakadt eocén tömbökkel együtt gyorsan betemetődtek.

BARNABÁS K. (1951) a Sümegen és távolabbi környékén végzett bauxitkutató munkálatokról szóló beszámolójában a Csúcsos-hegy tetején levő kvarcit, homokkő és kristályos pala anyagú kavicsokat, közvetlenül a felső-mediterrán transzgresszió előtt képződött, fluviális üledéknek tartotta. Véleménye szerint e képződmény közel egy korú, heteropikus képződménye az Iza-major környéki tortonai lajtamészakó fekvőjében települő kvarcitszemesnek; amely valószínűleg litorális képződmény s képződése a lajtamészakóban gyakori kvarcitszemesek alapján még annak képződése idején is tartott. Véleménye szerint mivel a lajtamészakó tortonai kori, a kavics is az, illetve alsó részén helvétai, s ugyanakkor helvétai a csúcsos-hegyi kavics is.

IFJ. NOSZKY J. az 1957-es térképezés során a LÓCZY L. és BARNABÁS K. által grundinak vélt, illetve RÓNAI A. és SÜMEGHY J. szerint alsó-pannóniai kavicsképződményeket, elsősorban a fekvőjükben levő bauxit és tarka agyag alapján az eocénbe sorolta. A Haraszton található erősen cementált

76. ábra. A középső-miocén képződmények elterjedése  
(a miocénnél fiatalabb képződmények elhagyásával)





konglomerátumot, valamint a „sóderszerű” laza homokos kavicsot, az óriási hömpölyöket és a közel gömb alakú durva görgetegeket is az eocénbe helyezte.

Miocénnek tartotta a Városi-erdő vörösbarna színű, erősen kötött konglomerátum szikláit (az Oltár-köveket), s megállapította, hogy a konglomerátum szétterült anyaga található az erdő dombos területén. A Városi-erdő DK-i részén fossziliákkal igazolt miocén kori, szürke színű, kissé agyagos homokkövet talált.

A Csúcsos-hegy tetején levő oligo-miocén kavicslepelt is miocénnek tekintette, s bírálta Lóczy L. álláspontját, mivel a kor megítélésénél a tengerszint feletti magasságot is figyelembe vette, elhanyagolva a fiatal kéregmozgások szerepét.

1969-ben JAKUS P. térképezett a terület É-i részén. A Csabrendek—Sümeg közötti műút mentén felszínre bukkanó alacsonyabb térszínen fekvő, durva szemcsenagyságú és uralkodóan karbonátos kavicsokat tartalmazó képződményt alsó-miocénnek, a magasabb térszínen fekvő, szinte teljesen kova anyagú kavicsot felső-pannóniainak tartotta. Leírta, hogy a miocén kavicsok gyakran a fűrőkagylók nyomait tartalmazó eocén mészkőre települnek, s egy *Anomia* sp.-t is említett.

Legutóbb JÁMBOR Á. és KORPÁS L. foglalkozott a Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzetével: összefoglaló munkájukban (1971) a sümeg-csabrendeki út mentén levő kavicsot a fekvő eocén mészkőben levő nagy *Lithodomus* furatok alapján az alsó-tortonaiába sorolták. [Meg kell említenünk, hogy az idézett publikáció ebben a kérdésben KORPÁS L. véleményét tartalmazza, mert JÁMBOR Á. szerint (szóbeli közlés) ez a kavics a sümegi Vár-hegy ÉK-i oldalában levővel együtt pannóniai korú.]

### Elterjedés, település, tagolás

A Csatkai Formációnál fiatalabb miocén képződmények jelentős, összefüggő területi elterjedésben a Városi-erdő és a Nyelőke területén található (76. ábra), ahol uralkodóan a Rezi Dolomitra, a Nyelőke területén alárendelten a felső-kréta Ugodi Formációra települnek (77. ábra). Fedőjüket, az itt mélyült bauxitkutató fúrások adatai szerint, 10—15 m vastagságban pannóniai képződmények alkotják. A Városi-erdőben felszínközeli találhatók a középső-miocén képződmények, a déli és délkeleti részen helyenként felszínre is bukkannak. Ugyancsak jelentős területi elterjedésűek a Mogyorós-domb Ny-i peremén futó vasútvonaltól Ny-ra, mezozoós képződményekre települve. Fedőjüket itt is pannóniai képződmények alkotják 10—40 méteres, Ny felé növekvő vastagságban. A felszínen vagy közvetlenül felszínközeli találhatók denudációs foszlányok: a Rezi Dolomit, a Fődolomit és az Ugodi Mészkő fölött a Szőlő-hegyen; valamint a Rendeki-hegy ÉNy-i lábánál és oldalában a Rendeki Tagozat fölött, a keleti oldalon pedig az Ugodi Mészkő fölött.

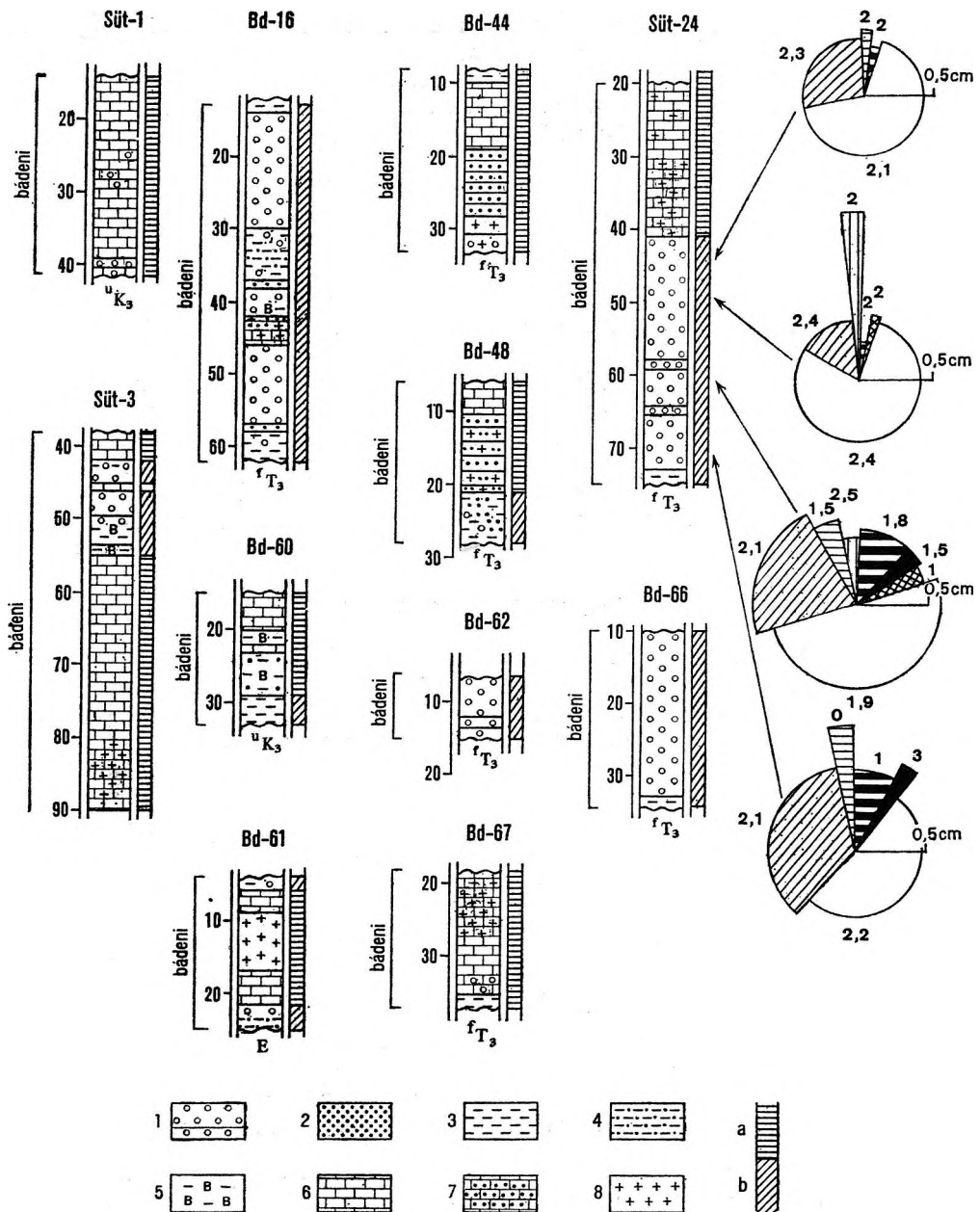
A Csatkai Formációnál fiatalabb miocén kőzetek két nagy litosztratigráfiai egységre tagolhatók. A képződmények besorolásánál a durvatörmelékes képződmények azonosítása okoz nehézségeket. Az idősebb aljzatra jelentős üledékhézaggal települnek, a terület egyéb durvatörmelékes képződményeihez hasonlóan általában faunamentesek, a felszíni vagy felszínközeli település következtében fedőjük gyakran hiányzik, s felső rétegeik fiatalabb képződményekbe áthalmozódhattak. E képződmények azonosítása nagyszámú statisztikus kavicsvizsgálat segítségével volt megoldható, melynek során vizsgáltuk az anyagi összetételt, a kavicsok méretét, osztályozottságát, koptatottságát, lapitottságát.

A vizsgálatok alapján a középső-miocén durvatörmelékes képződmények egy formációba sorolhatók, amely a *Rétegtani Bizottság Miocén Munkabizottsága* által összeállított rétegtani táblázat Puztamiskei Formáció egységével azonosítható. A formáción belül két kifejlődés különül el: a Rendeki-hegy és a Szőlő-hegy abráziós konglomerátumból és kavicsokból álló képződményétől területileg is jól elhatárolódik a Városi-erdő környékének folyóvízi kavics, ill. konglomerátumból álló egysége. Tekintettel korlátozott területi elterjedésükre, önálló litosztratigráfiai egységként való elkülönítésük és elnevezésük e területen véleményünk szerint nem indokolt. A másik formáció rangú a Városi-erdő északi részén és a Nyelőke területén, valamint a DNy-i középső-miocén kifejlődési területen ismert, biogén mészkőből felépülő litosztratigráfiai egység a Fertőrákosi Mészkő Formációval azonosítható. Részben a Puztamiskei Formáció fölött, részben közvetlenül mezozoós kőzetekre települ.

### Puztamiskei Formáció

#### *Abráziós konglomerátum és kavics*

A felszínen, vagy felszínközeli települő, általában csak néhány méter vastagságú képződmény kizárólag a sümeg—tapolcai műúttól É-ra található, s denudációs foszlányai elsősorban a Rendeki-hegy ÉNy-i oldalában, illetve lábánál ismertek. Kifejlődési jellegei kizárólag kibúvási alapján rögzíthetők.



77. ábra. Középső-miocén képződményeket feltáró jelentősebb mélyfúrások rétegsora

1. Kavics, konglomerátum, 2. homok, 3. agyag, 4. homokos agyag, 5. bentonitos agyag, 6. mészkő, 7. homokos mészkő, homokkő, 8. tufit. — a) Fertőrákosi Formáció, b) Pusztamiskei F. (A kördiagramok jelmagyarázatát l. a 78. ábránál.)

Legdélibb feltárásai a Szőlő-hegyen vannak. A képződmény jellegét egy építkezés során létesült ideiglenes feltárásban figyelhettük meg. A Fődolomit fölött az egység bázisán pontosan nem meghatározható, de legfeljebb 0,5 m-es vastagságban jól koptatott, erősen lapított, átlagosan 3–4, maximálisan 15 cm nagyságú Ugodi Mészke anyagú kavicsok ágyazódtak kötetlen közpszemű homokba. Felette meszes, helyenként limonitos kötőanyagú homokkő, konglomerátum települ, amely 40–60%-ban tartalmazott átlagosan 1–2 cm, maximálisan 5 cm nagyságú, általában jól koptatott kavicsokat. Ezek anyaga uralkodóan triász dolomitos mészkő, valamint felső-kréta és eocén mészkő, alárendelten kvarc volt; a karbonátos anyagú kavicsok gyakran kioldódtak. A rétegek néhány *Anadacna (Arca) sp.*, *Modiolus sp.*, *Clavatula sp.* igen rossz megtartású kőbelét is tartalmazták.

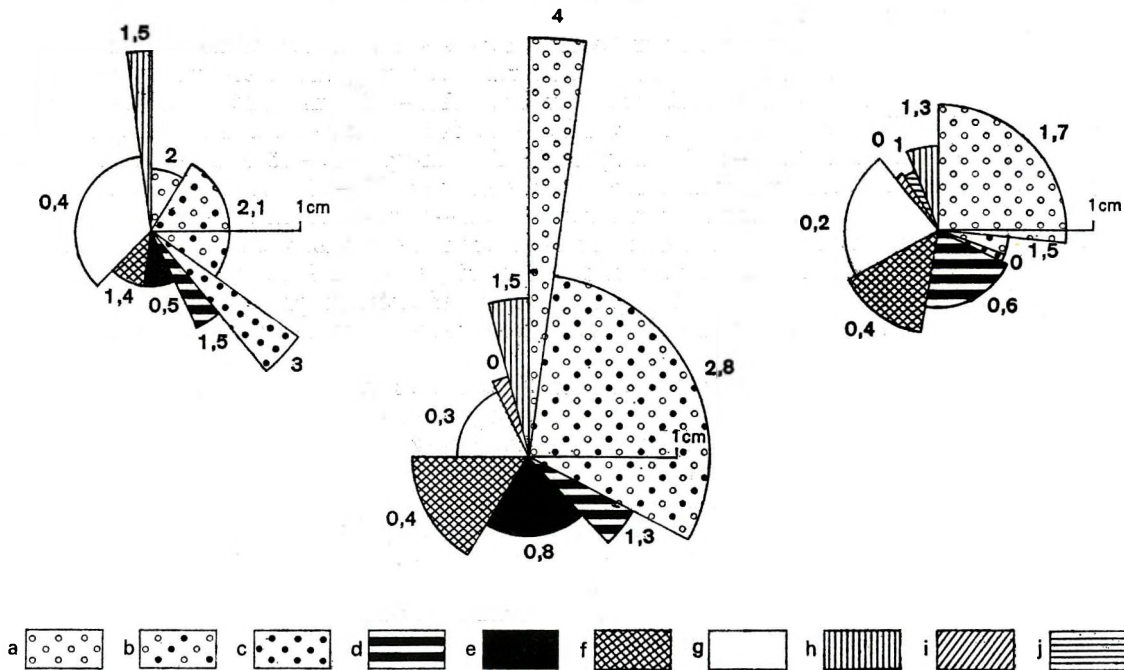
A Gerinci-kőfejtő alatt, a sümeg–tapolcai műút nagy kanyarolata közelében a képződmény részben a Dachsteini, részben az Ugodi Mészke fölött települ. A Gerinci-kőfejtő tetején megfigyelhető kis kiterjedésű középső-eocén Szőci Mészke abrasált felszínére egy méter vastagságban meszes, agyagos kötőanyagú konglomerátum települ, amelynek kavicsanyaga változatos méretű, maximálisan

15 cm nagyságú, többnyire lapos, anyaga uralkodóan a Szőci és az Ugodi Mészke, alárendelten sötétszürke triász dolomit. A Kopasz-hegy északi végén kis kiterjedésű blokkban felszínre került Ugodi Mészke felszínén fúrókagylók nyomai figyelhetők meg. Valószínű, hogy az abrázios kavics korábban ezt a területet is lefedte.

A Szőlő-hegy DK-i lábánál, a bárdió-tagi bauxitkölfejtésben a bauxit közvetlen fedőjét 1,5 m-es vastagságban 5–10 cm nagyságú, lapos dolomit anyagú kavicsokból álló réteg alkotja (XLIX. tábla 1–4; L. tábla, 4). A Rendeki-hegy keleti oldalán, Kozma-tag közelében a szenon mészkőfejtő tárja fel a tárgyalat egységet, amely az Ugodi Mészke abrázios felszínén, annak üregeibe is befolyva települ.

Legalul 0,2 m-es vastagságban konglomerátum figyelhető meg; a kavicsok kvarc, kvarcit, lidit anyagúak, 0,2–5 cm, átlagosan 0,5 cm nagyságúak, koptatottságuk gyenge–közepes. A feltárásban a kőzet kovás, helyenként bentonitos kötőanyagú. Fölötte 2 m vastagságú kovás kötőanyagú durva homokkő–aprószemű konglomerátum települ. A kavicsok maximális szemcse nagysága 1 cm, anyaga uralkodóan lidit, alárendelten világos színű kvarcit, koptatottsága gyenge. E rétegek felszíne ugyancsak abrasált, korrázios nyomok észlelhetők. Fölöttük homokos kavics települ, a kavicsok 1–15 cm nagyságúak, jól koptatottak, laposak. Anyaguk uralkodóan az Ugodi Mészke és a Szőci Mészke kőzeteiből áll, alárendelten lidit, kvarc, kvarcit. A kavicsok felszíne gyakran fúró, illetve maró szervezetek nyomait viseli (L. tábla 3.). Ilyen réteg a bánya fölött a felszínre bukkan. Fölötte panóniai homokos kavics, kavicsos homok települ. Az abrázios egységbe tartozó kőzetek felszínre bukkanak néhány ponton a Rendeki-hegy ÉK-i lábánál a Nyíres-pusztára vezető út közelében is, max. 30 cm nagyságú, jól koptatott lapos eocén és kréta mészkő, valamint világosszürke kvarcit és sötétszürke tűzkő anyagú görgeteg kifejlődésben. Jelentősebb területi elterjedését a Rendeki-hegy É-i, ÉNy-i lábánál ismerjük. A hegy É-i lábánál levő nagy völgy végén max. 40 cm nagyságú, uralkodóan eocén anyagú abrázios kavics települ.

Jellegzetes feltárásait találjuk a Harasztón levő több kőfejtőben (L. tábla 2.), illetve azok közelében a felszínen (L. tábla 1.), ahol a Polányi Formáció abrasált felszínén az eocén Szőci Mészke nagyméretű tömbjei fekszenek. E fölött, illetve részben a tömbök közé és alá is befolyva meszes, homokos, helyenként limonitos kötőanyaggal cementált, maximálisan 40 cm, átlag 5–15 cm nagyságú, uralkodóan eocén és kréta mészkő anyagú, lapos kavicsokat és görgetegeket tartalmazó képződmény települ, amelynek egyes tömbjein fúrókagylók nyomai észlelhetők (78. ábra). Alárendelten 1–4 cm nagyságú világos kvarcit, bitumenes dolomit, radiolarit és metahomokkő anyagú kavicsok is megfigyelhetők és gyakoriak a kioldódott kavicsok helyén képződött üregek. Vastagsága csupán néhány méter, fedőjében általában lejtőtörmelék települ. Denudációs foszlányok a sümeg–csab-



78. ábra. Az abrázios kavics, konglomerátum harashti feltárásainak összetétele

A kavicsok anyaga: a) kréta mészkő, b) triász karbonát, c) egyéb mészkő. d) szürke tűzkő, e) fekete tűzkő, f) barna tűzkő, g) fehér kvarc, h) egyéb nem karbonátos kőzet, i) fekete kvarcit, j) lidit. — A kör sugara a kavicsok méretét jelzi:  $\frac{a+c+2b}{4}$ ; a vastagított számok a kavicsok koptatottságát adják meg a RUCHIN-skála szerint

rendeki út mentén is megfigyelhetők az abradált felső-kréta kőzetek felszínén fekvő középső-eocén Szóci Mészke 1–2 méter nagyságú korrodált tömbjei fölött. A meszes, limonitos kötőanyagú konglomerátum kavicsai max. 15 cm nagyságúak, laposak. Anyaguk uralkodóan mészke volt, ezek azonban nagyrészt kioldódtak, jelenleg a kvarcit dominál. A konglomerátum tömbökön gyakran látszanak oldási nyomok. Vastagsága csekély, fedőjében pannóniai képződmények települnek.

Az egység biosztratigráfiai besorolása nem oldható meg, mert csupán a Szőlő-hegyen tartalmaz kevés, rossz megtartású faunát, amely a biosztratigráfiai értékeléshez nem nyújt elegendő adatot. Tekintettel arra, hogy a középső-miocén képződmények szoros genetikai kapcsolatban vannak egymással, a kronosztratigráfiai értékelést és a képződési környezet elemzését e litosztratigráfiai egységekre együttesen végezzük el.

### *A Pusztamiskei Formáció egyéb, nem abráziós képződményei*

A sümeg–tapolcai műúttól D-re, valamint a DNy-i középső-miocén kifejlődési területen ismeretek. A Nyelőke területén és a Városi-erdőben számos bauxitkutató fúrás harántolt ide tartozó kőzeteket, a Rezi Dolomit, illetve alárendelten az Ugodi Mészke fölött. Fedőjükben a Városi-erdő északi részén s a Nyelőke területén egy kis kiterjedésű tektonikus blokkban a Fertőrákosi Formáció települ, amellyel néhány fúrás tanúsága szerint össze is fogazódik. A Városi-erdő ÉK-i részén kis területen a felszínre bukkannak, a többi területre szelvényekben fedőjükben pannóniai képződmények települnek.

DNy-on a Süt-1. sz. fúrás (76., 77. ábra) csupán néhány méter vastagságban harántolta a Pusztamiskei Formáció kavicsos aleurolit, finomszemű homokkő kifejlődésű képződményeit az Ajkai Formáció fölött. A kavicsok uralkodóan kvarc anyagúak, 1–2 cm nagyságúak, közepesen koptatottak. A délebbre mélyült Süt-3. sz. fúrás a Fertőrákosi Formációban állt le, amelynek felső részén néhány méter vastagságban kavicsos rétegek települtek közbe. A kavicsok maximálisan 3 cm, átlagosan 0,5–0,8 cm nagyságúak, jól koptatottak, uralkodóan kvarc anyagúak, alárendelten radiolarit, tűzkő és eocén mészke kavics is előfordult. Nevezetes feltárás a Városi-erdőben az Oltárkövek kibúvása, amely szerkezeti vonalak menti erős limonitos cementáció következtében 60–70 m hosszúságban, 20–25 m szélességben 4–5 méterre magasodik ki környékének leperszerű kavicsstakarójából. A konglomerátum kötőanyaga durvaszemű homokkő, a kavicsok a kőzet 80–90%-át alkotják, méretük 0,3–15 cm között változik, koptatottságuk is változatos, általában közepes, helyenként jó, néha gyenge. A kavicsok szemcseméret szerint differenciáltan helyezkednek el; a legdurvább, s a legfinomabb anyag keveredése csak igen ritkán figyelhető meg. A nagyméretű kavicsok orientációja keresztirányúvárt utal. A kavicsok anyaga uralkodóan kvarc és kvarcit, mellettük kevés tűzkő és dolomit anyagú figyelhető meg.

Az Oltárkövektől É-ra néhány száz méterre a középső-miocén képződmények megismerése céljából telepített Süt-24. sz. fúrás (77. ábra) rendkívül rossz magkihozatala miatt viszonylag kevés információt ad a Pusztamiskei Formációról, amelyet 41,3–75,0 m között tárt fel a Fertőrákosi Formáció és a Rezi Dolomit között, a fekvő felé tektonikus érintkezéssel. Az egység itt uralkodóan kavics, rövid szakaszokon (41,3–42,00 m-ig, 58,0–59,0 m-ig, 73,0–75,0 m-ig) meszes kötőanyagú konglomerátum kifejlődésű, amelyben a kavicsok mennyisége 60–70%. A kavicsok mérete általában 0,2–1,5 cm között változik, alárendelten fordult elő 3–4 cm-es szemcsenagyság. Koptatottságuk jó–közepes, anyaguk uralkodóan fehér kvarc és kvarcit, helyenként sok fekete kvarcit található. Elsősorban alul több a mállott felületű tűzkő (radiolarit) és a csillámpala, legalul kevés dolomit is előfordul. A kötött szakaszokon ritkán apróra összetöredezett, meghatározhatatlan *Mollusca* héjtöredékeket észleltünk. A Pusztamiskei Formáció felső részén a kötőanyag kevés vulkáni anyagot is tartalmazott.

A Süt-24. sz. fúrástól É-ra mélyült fúrások néhány száz méter széles sávban nem harántolták a formációt, itt a Fertőrákosi Formáció az alaphegységre települ. Az említett sáv túloldalán néhány fúrásban ismét megjelenik a Pusztamiskei Formáció, amely a Bárdiő-tag melletti, 1977-ben kifejlesztésre előkészített – ma már letermelt és visszatemetett – bauxittelep fedőjében egy K–Ny-i irányú vető által lezökkentett részen is jól megfigyelhető volt. A bauxitot fedő abráziós konglomerátum és a Fertőrákosi Mészke Formáció között 6–8 m vastagságú tarka – sárga, szürkésbarna és vörösbarna – kavicsos homok települ, melyben a kavicsok kvarc anyagúak, 1–6 cm nagyságúak és jól koptatottak (XLIX. tábla 1.; L. tábla 5.).

A kavicsos homok a Szőlő-hegy aljában is felszínre bukkan igen kis kiterjedésű foltban, valószínűleg itt gyűjtötte Lóczy L. az említett faunát.

A Városi-erdő területétől – denudációs okok miatt – elszigetelten helyezkedik el a nyelőkei elterjedési terület, ahol a formáció általában 20 m körüli vastagságban található az Ugodi Mészke, illetve a Rezi Dolomit fölött. Az itteni bauxitkutató fúrások adatai alapján a formáció kavics, kavicsos homok, alárendelten kavicsos-, homokos agyag kifejlődésű (77. ábra). Néhány fúrásban a közvetlen fekvőt 1–2 m vastagságú, gyenge minőségű, áthalmazott bauxit alkotja. Fedőjét általában



pannóniai képződmények, egy kis kiterjedésű tektonikus blokkban a Fertőrákosi Formáció alkotja. Érdekes rétegsort tárt fel a Bd-16. sz. geofizikai szerkezetkutató fúrás, amelyben a Pusztamiskei Formáció 40 m vastagságú, s középső részén néhány méter vastagságban a Fertőrákosi Formáció kőzetei települnek közbe. A fúrásban a formáció kavicsanyaga uralkodóan kvarc és kvarcit anyagú, kis méretű és általában jól koptatott. Több szintben tarka agyag betelepülések találhatók. A terület-rész É-i részén a Pusztamiskei Formáció durvatörmelék kőzetei közé általános területi elterjedésben bentonitos agyag települ, s a fúrások a Pusztamiskei és a Fertőrákosi Formáció összefogazódó rétegeit tárták fel.

### Fertőrákosi Mésző Formáció

Elterjedési területe kisebb a Pusztamiskei Formációénál, csak a Városi-erdő és a Nyelőke É-i részén, illetve a Mogyorós-dombtól Ny-ra eső középső-miocén elterjedési területen jelenik meg, a Pusztamiskei Formáció fölött, illetve azzal összefogazódva, vagy az alaphegységre transzgredálva.

A DNY-i kifejlődési területen a Süt-1., Süt-2. sz. fúrások tárták fel (76., 77. ábra), világosszürke rétegzetlen bioklasztit kifejlődésben. Az uralkodóan változatos méretű *Lithothamnium* gumókból, illetve azok töredékéből felépülő mésző szórványosan töredékes *Mollusca* kőbelek, lenyomatokat is tartalmaz (*Pirenella* sp., *Cardium* sp., *Turritella* sp.) s helyenként igen nagy mennyiségben *Heterostegina*-kat. Gyakoriak benne a kavicsok; a Süt-3. sz. fúrásban jelentős vastagságú szakaszon közbe-települ a Pusztamiskei Formáció. A fúrás 40 m vastagságban tárta fel — de nem harántolta át — az egységet. Alsó részében igen gyakoriak a tufás, bentonitos közbetelepülések. A Süt-1. sz. fúrásban a Fertőrákosi Formáció vékony kavicsos alaprétteggel települ a szenon képződményekre.

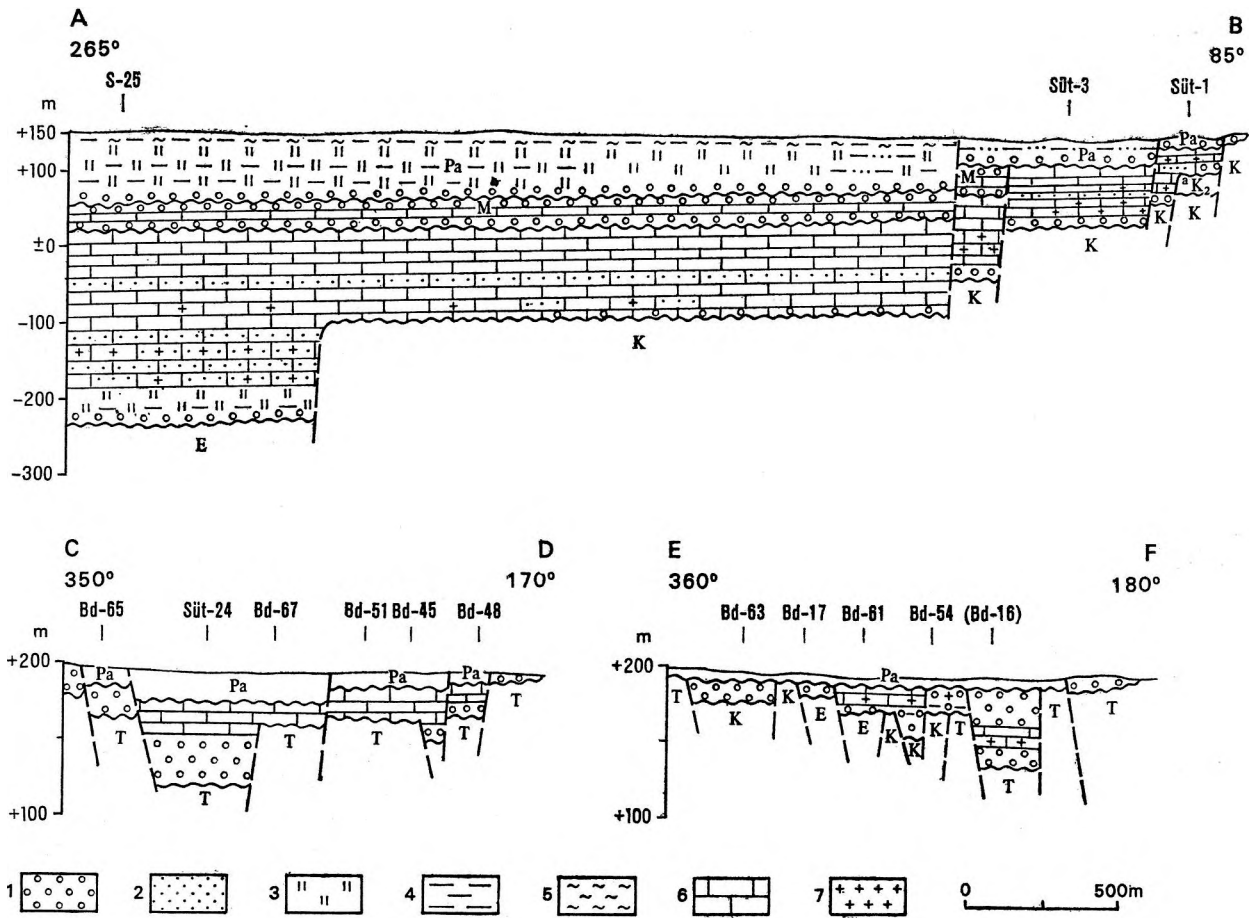
A Süt-24. sz. fúrás a Pusztamiskei Formáció fölött 21 m vastagságban tárta fel az egységet, amely a fedőjében települő pannóniai képződményekkel tektonikusan érintkezik (77. ábra). Az egység felső része (20,4—33,8 m-ig) szürkésfehér tufás bioklasztit kifejlődésű, uralkodóan *Lithothamnium* detrituszából épül fel, alárendelten, de szakaszokban erősen feldúsulva jelennek meg *Bryozóák* és *Echinoideák*, helyenként néhány ép *Chlamys elegans* (ANDRZ.), illetve *Chlamys* sp., *Cardium* sp., *Ostrea* sp. figyelhető meg. A kőzet  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 84—93% között változik. Hintetten, illetve helyenként pár cm vastagságú sávokban tufás-tufitos. A tufa erősen bontott, sok glaukonitot és biotitot tartalmaz. A glaukonit gyakran a nagy mennyiségben jelenlevő *Foraminiferák* belsejét tölti ki. A mikrofauna erősen töredezett és átkristályosodott; KÖRECNÉ LAKY I. vizsgálatai alapján a következő formákból áll (a felsorolás gyakorisági sorrendet jelöl): *Heterostegina simplex* D'ORB., *H. costata* D'ORB., *H. costata carinata* PAPP-KÜPPER, *Asterigerina planorbis* D'ORB., *Rotalia calcar* (D'ORB.), *R. boueana* (D'ORB.), *Elphidium crispum* (L.), *Cibicides dumplei* (D'ORB.), *C. boueanus* (D'ORB.), *Gyroldina soldanii* D'ORB., *Eponides haidingerii* D'ORB., *Amphistegina haueriana* D'ORB., *Discorbis* sp.

Az alsó szakaszon (33,8—41,3 m-ig) erősen megnövekszik a vulkáni anyag mennyisége, a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom 56—97%. A bioklaszt anyag általában lencsékben dúsul, a *Lithothamniumok* mellett jelentős szerephez jutnak a *Bryozóák*, és az *Echinoideák* mennyisége is megnövekszik. Néhány *Phalium miolaevigata* SACCO, *Cardium* sp., *Chlamys* sp. található — BOHN PÉTERNÉ meghatározása szerint. A mikrofauna összetétele a felső rétegszakaszhoz hasonlóan alakul, csupán néhány ott hiányzó genus, illetve faj jelenik meg: *Robulus cultratus* MONTF., *R. vortex* (F. M.), *Bolivina dilatata* Rss., *Elphidium macellum* (F. M.), *Nonion boueanum* (D'ORB.), *Uvigerina* sp.

A mikromineralógiai vizsgálat szerint — melyet SALLAY M. végzett — uralkodó ásvány a kvarc és a plagioklász földpát, az utóbbi általában jelentősen mállott. Rendkívül gyakori a glaukonit (túlnyomórészt ősmaradvány-kitöltésként fordul elő), közepes mennyiségű a biotit, elvétve muszkovit is található. A nehézasvány-tartalom a 10%-os HCl-es feltárás és szitálás után visszamaradt anyag néhány-, maximum négy százalékát alkotja. Uralkodó nehézasvány a magnetit, amely gyakran limonitosodott; felül kevés pirit található, mennyisége lefelé növekszik, s a legalsó mintában már túlsúlyra jut. Kevés gránát, epidot, turmalin, rutil, disztén, valamint szórványosan amfibol, klorit és zoizit is megfigyelhető.

Az ásványszemcsék általában töredezettek, vagy kerekítettek, kevés az idiomorf és hipidiomorf szemcse. A formáció alsó részén helyenként 10—20 cm-es vastagságban apró kvarckavics közbetelepülések figyelhetők meg, amelyek mennyisége lefelé növekszik.

A Süt-24. sz. fúrástól É-ra mélyült bauxitkutató fúrások közel 500 m széles zónában a Fertőrákosi Mésző Formációt közvetlenül a Rezi Dolomitra települve, 20—25 m-es vastagságban harántolták. E sávtól É-ra a Fertőrákosi Mésző alatt ismét megjelenik a Pusztamiskei Formáció. A Fertőrákosi Mésző kifejlődéséről a leírások alapján csupán annyi állapítható meg, hogy uralkodóan *Lithothamnium* detrituszokból álló bioklasztit, helyenként erősen homokos, illetve kavicsos s valamennyi rétegsorban megfigyeltek tufás közbetelepüléseket. A bárdió-tagi bauxitkültfejtés a Süt-24. sz. fúrásban harántolt tufás mészővel azonos kifejlődésben tárta fel a formációt. A kőzet mikrofauna-tartalmát HORVÁTH M. határozta meg: *Lenticulina* cf. *inornata* (D'ORB.), *Uvigerina* sp., *Discorbis* sp., *Asterigerina planorbis* (D'ORB.), *Elphidium fichtelianum* (D'ORB.), *E. flexuosum* s. l., *Protelphidium*



79. ábra. A középső-miocén képződmények egyes kifejlődési területeinek jelleget bemutató szelvények  
 1. Kaviós, 2. homok, 3. aleurit, 4. agyag, 5. márga, 6. mészkő, 7. tufit. — Pa pannóniai, M miocén, E eocén, K kréta, T felső-triász képződmények

*tuberculatum* (D'ORB.), *Heterostegina* sp., *Anomalina* sp., *Cibicides* cf. *letkésiensis* (FRANZENAU), *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), *Melonis* sp.

A Nyelőke területén csupán néhány bauxitkutató fúrás tárta fel a Fertőrákosi Formációt, részben a Pusztamiskei Formáció fölött, részben közvetlenül az Ugodi Mészke fölött, lithothamniumos mészkő kifejlődésben, változó mennyiségű vulkáni anyag-tartalommal. A Bd-16. sz. fúrásban a Pusztamiskei Formáció alsó harmadának felső részén négy méter vastagságban települnek közbe a Fertőrákosi Formáció rétegei, erősen tufás, kissé homokos bioklasztit kifejlődésben (79. ábra).

### Bio- és kronoztratigráfia

A kronoztratigráfiai besorolás a Fertőrákosi Formáció fossziliatartalma, valamint a Pusztamiskei és a Fertőrákosi Formáció rétegei közé települő tufit rétegtani helyzetének elemzése alapján végezhető el.

A nemzetközi irodalomban 1968-ban vezették be a Centrális Paratethys középső-miocénjének PAPP A. és CÍCHA I. által definiált kronoztratigráfiai egységét, a badeni emeletet. A kárpáti és a szarmata emelet közé eső rétegtani egység definíciója a plankton *Foraminifera* faunán alapul, de a Centrális Paratethys Ny-i részére, illetve a Bécsi-medencére megadták a plankton biozónák, valamint az *Uvigerina* és *Heterostegina* genusok evolúciójára alapozott zónabeosztás párhuzamosítását is. A Centrális Paratethys területéről származó kőzetek K/Ar módszerrel történt vizsgálata alapján a badeni emelet határainak abszolút kora  $16,5 \pm 0,5$  millió év, illetve  $13,0 \pm 0,3$  millió év; az alsó-, középső- és felső-badeni határa pedig 15,0 millió évre tehető (D. VASS et al. 1978). A magyarországi miocén piroklasztikumok radiometrikus vizsgálata alapján a kárpáti-badeni határt jelentő „középső riolittufa” kora  $16,4 \pm 0,8$  millió évben adható meg, s a badeni andezitvulkanizmus tufazinórainak átlagos kora  $14,5 \pm 0,4$  millió év (HÁMOR G. et al. 1980).

A Fertőrákosi Formáció mikrofauna-tartalmát a Süt-24. sz. fúrásban és a bárdiói tagi bauxitkültetés rétegeiből származó mintákon vizsgáltuk. A Süt-24. sz. fúrás mészkőrétegeiből határozott

faunaegyüttes KORECZNÉ LAKY I. szerint az alsó-badenire, a bárdió-tagi külfejtésből meghatározott Foraminifera-együttes HORVÁTH M. vizsgálatai szerint a badenire jellemző. A Süt-24. sz. fúrásból származó makrofauna-együttes BOHN P.-NÉ vizsgálata szerint a badenire jellemző összetételű.

A Pusztamiskei Formáció biosztratigráfiailag értékelhető faunaelemeket nem tartalmaz, csupán egyetlen feltárásból, a szőlő-hegyi abrázios konglomerátumból kerültek elő a badeni emeletre jellemző *Mollusca* kőbelek. Az egység kronosztratigráfiai besorolásakor települési helyzetéből, illetve a közbetelepülő tufás, bentonitos rétegek keletkezési idejéből kell kiindulnunk.

Közismert a badeni emeletbe tartozó képződmények gyakran túlterjedő, diszkordáns települése az egykori medenceperemi területeken, illetve folyamatos, üledékhézag nélküli kifejlődése az idősebb miocén képződmények fölött, a hajdani medencebelsőkből. A Sümegtől DNy-ra 8 km-re mélyült Nagygörbő (Ng)-1. sz. szerkezetkutató fúrás folyamatos oligocén—miocén képződménysort tárt fel, melynek kronosztratigráfiai besorolását a litológiai jellegek, a fossziliatartalom, valamint a jól felismerhető alsó és középső riolittufával párhuzamosítható vulkanitok megjelenése tette lehetővé (JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1974). A középső riolittufa legelső padjából az *MTA Atommag Kutató Intézete* által K/Ar módszerrel végzett abszolútkor vizsgálat  $13,5 \pm 0,6$  millió év értéket adott. Tekintve, hogy a badeni emelet vulkáni képződményeinek abszolút koradata K/Ar módszerrel történt vizsgálatok alapján 16,5—13 millió év, a kapott érték a badeni emelet felső részét jelenti. Meg kell jegyeznünk, hogy a kárpáti—badeni határként tekintett lithothamniumos mészkőpad e vizsgált minta fölött települ ugyan, de a mikrofauna vizsgálatok a badeni emelet alsó határát mélyebben, jóval a tufa alatt települő meszes homokkő fekvőjében jelölik ki.

Az Ng-1. sz. fúrás kárpáti emeletbe, illetve az ottngai emelet felső részébe sorolt szakaszának kifejlődésével jól korrelál az általunk vizsgált peremi kifejlődésű rétegsorokhoz átmenetet mutató, területünk DNy-i határától 400 m-re mélyült Süt-25. sz. mélyfúrás rétegsora. A fúrásban a tufás betelepüléseket tartalmazó lithothamniumos mészkő megjelenésénél húzták meg a kárpáti—badeni határt, s a közbetelepülő tufasávokat a „középső riolittufa”-val párhuzamosították. Mindezek alapján a Fertőrákosi Mészkő Formáció badeni korú. Pontosabb besorolása nehézséget okoz, mivel az egység *Foraminifera* faunájának összetétele nem csupán az alsó, hanem a teljes badeni emeletre jellemző. A formáció közeteihez kapcsolódva megjelenő tufás—tufitos rétegek a „középső riolittufa”-val párhuzamosíthatók, ami az alsó-badenibe történő besorolást támasztaná alá, de a rendelkezésre álló adatok alapján nem dönthető el egyértelműen, hogy elsődlegesen szórt, vagy áthalmazott anyaggal állunk-e szemben. A Nagygörbő-1. sz. fúrásból készült abszolútkor mérések felső-badenit jeleznek. Ugyancsak a felső-badeni kort valószínűsíti a Fertőrákosi Mészkő túlterjedő transzgresszív települése a területen, ami a lajtai orogén fázissal hozható kapcsolatba. A Pusztamiskei Formáció abrázios és egyéb nem abrázios kifejlődésű, a Fertőrákosi Mészkővel szoros genetikai kapcsolatban álló, gyakran azzal össze is fogazódó képződményei badeni korúak.

### *Képződési környezet*

Sümeg környékének középső-miocén képződményei különböző, egymással szoros kapcsolatban álló képződési környezetek produktumai. A Pusztamiskei Formáció párszor tíz m vastagságú durvátörmelékeny rétegei folyóvízi üledékképződés termékei, melyek az erózióbázis közvetlen környezetében, elegyengetődött térszínen rakódtak le. Ezek az üledékek gyakran a lepusztulással szemben igen kevésbé ellenálló bauxitjellegű kőzetfajták fölé rakódtak le, melyek megőrződése erózióknak kitett egyenlőtlen felszínen igen valószínűtlen. Valószínűleg a felszínen levő bauxittelepek anyagának bemosódása okozta a lerakódó üledékek vöröses elszíneződését a lencsék közvetlen környezetében. A szállítás irányát megszabó, mélyebb területek e képződmények keletkezése idején a területtől ÉNy—Ny-i irányban valószínűsíthetők; ÉK-en viszont összefüggő, jelentősen kiemelt helyzetű terület húzódott, melynek előterében kis kiterjedésű, nem egybefüggő, alacsonyabb térszíni helyzetben levő, de még szintén kiemelt morfológiai egységek helyezkedtek el.

Az üledékanyag ciklusossága származhat a lerakó kőzet energiájának ritmikus váltakozásából is, de feltűnő a metamorf kőzetfajták dúsulása a nagyobb szemcseméretű anyagban. Ezek valószínűleg az ÉK-i kiemelt terület felszínét borító Csatkai Formáció anyagának időszakos lepusztításából származnak. Ugyanilyen módon származtatható a szinte kizárólag csak a durvább szemcseosztályokban megjelenő eocén, felső-kréta és triász karbonátanyag is. A folyóvízi úton szállított kvarc és kvarcit anyag jelentős utat tett meg leülepedéséig, jó koptatottságának tanúsága szerint.

Az erózióbázishoz közeli leülepedési térszín, a terület oszcillációja következtében kezdetben időszakosan, majd később tartósan mélyebb helyzetbe került, amit a kavicsanyag jó koptatottsága, lapitottsága, töredezett tengeri *Mollusca* fauna időnkénti megjelenése, illetve a biogén karbonátos képződmények megjelenése jelez. Az oszcillációs térszínmozgások valószínűleg összefüggésben álltak a meginduló vulkáni működéssel, amit a formáció felső részében megjelenő tufák, illetve az azok

víz alatti bomlásából származó bentonit jelez. Az üledékképződési területtől távoli kitörési centrum valószínűsíthető. A tufaanyag részben áthalmazott is lehet.

Az oszcillációs mozgások megindulása eredményezte az abráziós konglomerátum, kavics egység képződését is. A tengeri abrázió ÉK-en kiemelt, meredek, sziklás partot ért el, amelyből a hullámvérés hatására több méteres blokkok szakadtak le. Az oszcillációt itt is jelzi, hogy több szintben jelentkeznek fúrószervezetek nyomai, részben az alaphegység-kibúvásokon, részben az üledékgyűjtőbe került konglomerátum tömbökön. Az alaphegységet alkotó karbonátos kőzetek anyagából képződött kavicsok jól koptatottak, a Csatkai Formáció anyagából származó kvarcanyagúak kevésbé. A távolabbi területről származó vulkáni anyag itt is megjelenik, természetesen erősen elbontva, bentonitos kötőanyag formájában.

Az oszcillációs mozgások hatására rövidebb-hosszabb időre a tengervíz szintje alá kerültek az ÉK-i terület rész elöterében húzódó alacsonyabban fekvő kiemelt területek. Az uralkodóan *Lithothamnium* detritusból felépülő bioklasztit zátonyüledék képződési környezete a normál sótartalmú sekélytenger felső neritikus öve. Egészen sekély vízmélységet jelez a vörösalga gumók, a *Mollusca* fauna és a *Foraminiferák* erős töredezettsége. A ciklus kezdetén történt képződését jelzi a tufaszintek megjelenése, valamint az oszcillációs mozgások kimutathatósága a kavicsos rétegek közbefogódása révén. A Fertőrákosi Formáció felsőbb részének képződési környezete nem rekonstruálható, tekintettel annak denudációjára, de minden bizonnyal a későbbiek folyamán az ÉK-i terület kiemelt részei is tartósan a tengerszint alá kerültek.

## IRODALOM

- BARNABÁS K. 1951: Jelentés az 1950. évben Magyarországon Halimba, Nyírad, Sümeg körzetében végzett bauxitkutató munkálatokról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- BÖCKH J. 1875–79: A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. (Die geologischen Verhältnisse des Südlichen Theiles des Bakony. II.). — Földt. Int. Évk. 3 (1).
- DUDICH E. (ifj.)—HÖRISZT Gy. 1966: Devecser környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok. (Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devecser.) — Földt. Közl. 94.
- GÓCZÁN L. 1960: A Tapolcai-medence kialakulástörténeti problémái. (Nyekotoriie problemü isztorii formirovanyija kotlovinü Tapolca. — Probleme des Entstehungsgeschichte des Tapolca-Beckens.) — Földr. Ért. 9 (1).
- HÁMOR G. 1978a: Die Orogenphasen des Badenien. — Chronostratigraphie und Neostatotypen. M<sub>4</sub> Badenien. Bratislava.
- HÁMOR G. 1978b: Die Schichtenfolge des Badenien in der Zentralen Paratethys (Ungarn). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. M<sub>4</sub> Badenien. Bratislava.
- HÁMOR G.—JÁMBOR Á. 1971: A magyarországi középsőmiocén. — Földt. Közl. 101.
- HÁMOR G.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—BALOGH K.—ÁRVÁNÉ SÓOS E. 1980: A magyarországi miocén riolittufaszintek radiometrikus kora. (Radiometric age of the Miocene rhyolite tuffs in Hungary.) — Földt. Int. Évi Jel. 1978-ról.
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozän- und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi Jel. 1939–40-ról.
- JAKUS P. 1970: A Csabrendeki 25 000-es térképlap területének földtani leírása. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ról.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1974: A nagygörbői szerkezetkutató fúrás. (Strukturbohrung von Nagygörbő.) — Földt. Int. Évi Jel. 1972-ről.
- KÓKAY J. 1967: A Bakony hegység felső-torton képződményei. (Obertortonische Ablagerungen des Bakonygebirges.) — Földt. Közl. 97.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1). Budapest.
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatonegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1). Wien.
- NOSZKY J. (ifj.) 1957: Jelentés az 1957. évi földtani felvételtől Sümeg környékén. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PAPP A.—CICHA I.—SENES Š. 1978: Die Stellung des Badenien in der Stratigraphie der Zentralen Paratethys. — Chronostratigraphie und Neostatotypen. M<sub>4</sub> Badenien. Bratislava.
- PAPP A.—CICHA I.—STEININGER F. 1978: Charakteristische Fossilgruppen im Badenien. — Chronostratigraphie und Neostatotypen. M<sub>4</sub> Badenien. Bratislava.
- RÓNAI A. 1952: Jelentés a sümegi 5258/2 lapon 1952 tavaszán végzett síkvidéki felvételi munkáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- STRAUSZ L. 1952: Kavics-tanulmányok a Dunántúl középső részéből. (Étude sur les cailloux de la partie moyenne de la Transdanubie. — Isszlidovanyie gravia v srednyej csasztyi zadunajckoj oblasztyi.) — Földt. Közl. 82 (4–6).
- TÓTH K. 1972: Jelentés a sümegi S-25. sz. fúrás földtani anyagvizsgálatáról. — BKV Adattár, kézirat.
- VASS D.—BAGDASARYAN G. P.—STEININGER F. 1978: The Badenien Radiometric Ages. — Chronostratigraphie und Neostatotypen. M<sub>4</sub> Badenien. Bratislava.

Sümeg környékén, a kiemelt morfológiai egységek területének kivételével, általános elterjedésűek az alsó-pannóniai képződmények, amelyek a terület egykori medenceperemi helyzetéből adódóan változatos kifejlődésűek. A sümegi pannóniai képződmények fácieselrendeződésének tanulmányozásakor a hegységperemi képződmények kifejlődésének a Dunántúli-középhegységre általánosítható jellegei nyomozhatók. Különösen jól megfigyelhető az abráziós lepusztítási formák és az abráziós üledékek kapcsolata.

Felső-pannóniai képződmény a Gerinci-kőfejtő peremén található — a teresztrikus rétegtan szempontjából rendkívül nagy jelentőségű — gazdag ősgérinces faunát tartalmazó karszthasadék kitöltés. Egyéb felsőpannóniai üledéket területünk nagy részén nem, csupán DNy-i irányban a Vár-völgyi-medencéből ismerünk, párszor tíz méteres vastagságban. A távolabb mélyített fúrások a Somlói Formációt tárták fel 20—30 m vastagságban, agyagos homokos kőzetliszt, aleurolitos finomhomok kifejlődésben. Alatta 10—20 m vastagságban a Kállai Kavics Formáció települ, uralkodóan 0,5 cm átmérőjű, jól osztályozott, jól koptatott, csaknem kizárólag kvarc anyagú kavics kifejlődésben. Itt említjük meg, hogy a Hajnal-hegyen levő bauxitkőfejtés fedőjében települ átalmozott homokot több, a területtel foglalkozó szerző felső-pannóniai üledékekből származtatta, véleményünk szerint azonban erre bizonyíték nincs.

### Alsó-pannóniai

#### Megismeréstörténet

LÓCZY L. a Balaton-monográfiában (1913) a Sümeg környéki pliocén képződményeket a Keszthelyi-hegységtől Nyírádig húzódó nagy kiterjedésű abráziós síkságon lerakódott, uralkodóan homok és laza „rozsdás” homokkő, illetve helyenként (+180—190 tszf. magasságban) agyag kifejlődésű rétegekkel párhuzamosította. A Haraszton és a Csúcsos-hegyen megfigyelhető — véleményünk szerint badeni — abráziós és korráziós nyomokat, valamint az Oltár-kövek ugyancsak badeni korú konglomerátumát a pannóniai hullámverés termékének tartotta.

A pannóniai képződmények felső elterjedési határvonalát a Balaton-felvidékhez és a Somogyi-dombsághoz hasonlóan itt is a +260 m tszf. magasságban rögzítette. E magasságból a Szőlő-hegyről laza homokot, a Csúcsos-hegy oldaláról pedig durva konglomerátumot említ, amelyről feltételezi, hogy a Szőlő-hegy homokja alatt is megtalálható. A kopasz-hegyi téglagyári agyagfejtőben feltárt rétegek képződését és a környék durvább szemcsenagyságú kőzeteivel való kapcsolatát úgy magyarázza, hogy a hegy ÉNy—DK-i iránya itt hirtelen Ny—K-i irányba fordul s az így kialakult sarkantyún az ÉNy-ról és a K-ről összetalálkozó áramlások megtörttek, délnek kanyarodtak, s az áramlásokban előbb durva kavics, majd apró kavics, végül finom homok rakódott le. Az áramlásárnyékban kialakult csendes vízben finomhomokos iszap ülepedett le. A téglagyári agyagfejtőből, illetve a sümeg—tapolcai nyeregről gyűjtött fauna alapján e kőzetek korát alsó-pannóniainak határozta meg.

SÜMEGHY J. a pannóniai üledékekről készített összefoglalásában (1938) a Sümeg környéki deflációs és eróziós maradványokban megőrződött üledékeket a Bakony DNy-i és DK-i peremén keskeny sávban, kisebb foltokban, roncokban követhető pannóniai breccsa, meszes konglomerátum, gyengén cementált limonitos kavics, kavicsos homok, fehéresszürke homok és homokkő közé sorolta. E képződményeket a már Lóczy L. által is említett fauna alapján tartotta alsó-pannóniainak.

HOJNOS R. (1943) Sümeg környékének földtani vizsgálata során azt a megállapítást tette, hogy a terület legnagyobb kiterjedésű üledékei a pannóniai—pontusi emeletbe tartoznak, s nem csupán a sík területen észlelhetők, hanem a magasabb szinteken is előfordulnak.

STRAUSZ L. (1952) a közép-dunántúli kavicsokról készített tanulmányában a kvarcitkavicsok gömbölyítettségét vizsgálta. A Csúcs-hegy oldalában levő kavicsokat a hegy tetején levő, általa miocénnek vélt kavicsokból származtatta. Az átalmozódással képződött kavicsanyagot, a tóparti erózió következtében leszakadt, s gyorsan betemetődött eocén tömbökkel együtt természetesen miocénnél fiatalabbnak tartotta. Ugyancsak tavi képződményeknek vélte a haraszi homokbányában levő, erősen lapított, ma a badeni abrázió termékei közé sorolt kavicsokat.

BARNABÁS K. (1951) a Sümegen és távolabbi környékén végzett bauxitkutató munkálatokról készített jelentésében STRAUSZ L. kavicsvizsgálatai alapján bizonyítottan tartotta, hogy a kavicsok gömbölyítettsége között van különbség, ami a különböző mértékű mozgatottságnak tulajdonítható, de ezek korának kérdésével különösebben nem foglalkozott, mivel véleménye szerint a problémának bauxitföldtani jelentősége nincs. Valószínűnek tartotta, hogy azokat a kavicslerakódásokat, melye-

ket nem fedett mészkőtakaró, a pannóniai beltenger mozgása többnyire áthalmozta, tehát fő tömegükben ekkor kerültek mai helyükre, bár a pleisztocén történések szerepe sem elhanyagolható. Ezért minden kavicsot és homokot, valamint a kovás kötőanyagú konglomerátumot is a pannóniai emeletbe sorolta, ha külön bizonyítékot nem talált azok idősebb, vagy fiatalabb korára.

RÓNAI A. (1952) a területen végzett síkvidéki térképező munka során a pliocén elején szárazföldi és tavi feltöltést követő tengeri transzgressziót feltételezett. A Haraszt kavics- és homokrégeit alsó-pannóniai korúnak tartotta. Az e fölött települő nagy mészkő- és kvarchömpölyök korával kapcsolatban nem foglalt állást. A Kopasz-dombot alkotó agyag- és homokrégeket felső-pannóniainak tekintette, s a LÓCZY L. által valószínűsített képződésüket e rétegek vízszintes rétegzése miatt valószínűtlennek vélte.

NOSZKY J. az 1957. évi térképezésről készített jelentésében bírálta a STRAUSZ L. által alkalmazott görgetettségi vizsgálatokat, s BARNABÁS K. azon véleményét, hogy a bauxitkutatás szempontjából elhanyagolható kérdés a több korszakban képződött azonos jellegű kavicsképződmények pontos elkülönítése. A tapolca—nyirádi útélágazás árkából szürke, sárga és tarka agyagos és lazább sárga finomhomokos rétegek váltakozását említi. E rétegeket a Városi-erdő miocén kavicsos homokos összletébe sorolta. Az alacsonyabb térszínen nagy kiterjedésű és változatos kifejlődésű pannóniai rétegek pontosabb korbesorolását nem adta meg. A Vár-hegy É-i és K-i oldalán levő murvavágyó gödrök aprókavicsos anyagát a kopasz-hegyi agyagos rétegek fektüjében települő konglomerátum, aprókavicsos durvaszemű homok rétegekkel párhuzamosította. Megemlíti, hogy a pannóniai legalján települő limonitos aprókavicsos homokrégék sokszor igen vékony, helyenként teljesen kimarad. A karbonátos felszíneken észlelhető ujjbegyszerű kimaradásokat kivétel nélkül a pannóniaihoz kapcsolja. Miocén és pannóniai durvatörmelék képződmények egymásra települését nem említi.

JAKUS P. 1970-ben a területüktől É-ra eső csabrendeki térképlapon térképezett, ahol ugyancsak igen jelentős területen található alsó-pannóniai képződmények. Az alsó-pannóniai üledékciklus kezdőtagjaként itt vékony kavicsréteg települ, fölötte jelentős vastagságban agyagmárga, aleurolit következik, amely a *Congerina czjzeki*-s szintet képviseli. A sümeg—csabrendeki út mentén nyomozható kavicsrétegeket felső-pannóniai abráziós üledéknek tartotta.

JÁMBOR Á.—KORPÁS L. (1971) a Dunántúli-középhegység kavicsképződményeit összefoglaló munkájukban a sümeg—csabrendeki műút melletti kavicsfejtő gödrök kavicsanyagát a fektükozett *Lithodomus* furatai alapján alsó-tartónai korúnak tartották. Alsó-pannóniai kavicsot csak a Tapolcai-medencéből említenek, a Tapolcai-, Devecseri-medencében és a Keszthelyi-hegység peremén általános elterjedésű felső-pannóniai kavicsal szemben.

JÁMBOR Á. (1980) a középhegységi pannóniai képződményeket összefoglaló monográfiájában a Sümeg környéki felszín és mélyfúrásokból ismert pannóniai képződményeket az alsó-pannóniai formáció „Kisbéri Gyöngykavics és Száki Agyagmárga” tagozatába sorolta.

A Rendeki-hegy ÉNy-i előterében található különleges, végig gyöngykavics—kvarchomok kifejlődésű Kisbéri Tagozat az alsó-pannóniai felső harmadában a beltenger szintje alá került abráziós parti környezet terméke, amelyet a víz mélységének növekedése következtében beltengeri, agyagmárgákat leüleltető környezet váltott fel.

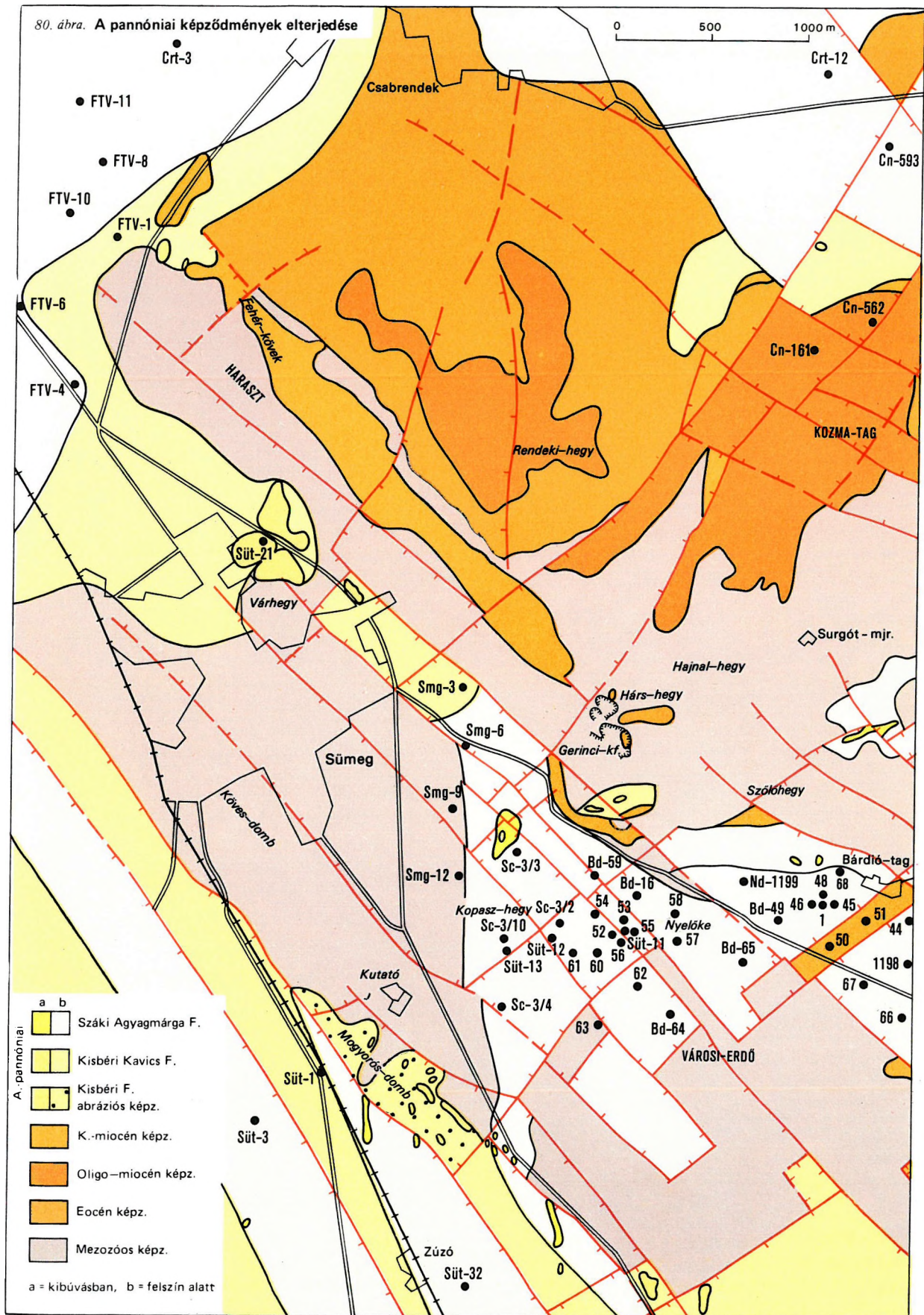
#### Elterjedés, település, tagolás

Az alsó-pannóniai képződmények a Rendeki-hegy—Hárs-hegy—Hajnal-hegy, illetve a Vár-hegy és a Köves-domb—Mogyorós-domb kiemelt vonulatai, valamint a Városi-erdő kivételével általános elterjedésűek (80. ábra). Kőzetei, néhány igen kis kiterjedésű kibúvástól eltekintve, csak mesterséges feltárásokban tanulmányozhatók. A fekvőjüket alkotó idősebb képződményeken általában jelentős üledékhézaggal, közel szintesen települnek. Vastagságuk néhányszor tíz méter, fedőjüket pleisztocén, vagy holocén képződmények alkotják (84. ábra).

A terület alsó-pannóniai képződményei két litosztratigráfiai egységet jelölnek ki. JÁMBOR Á. (1980) a Dunántúli-középhegység pannóniai képződményeit összefoglaló monográfiájában a Kisbéri Gyöngykavics és a Száki Agyagmárga az alsó-pannóniai formáció tagozataiként szerepelnek. A Rétegtani Bizottság Pannóniai Albizottsága által 1982-ben összeállított táblázatban a Kisbéri Kavics és a Száki Agyagmárga a Peremartoni Agyagmárga Formáció-főcsoport formáció rangú egységeiként szerepelnek. Munkánkban a hivatalos nevezéktant használjuk.

A Kisbéri Kavics speciális abráziós parti kifejlődése figyelhető meg a Mogyorós-domb oldalában néhány méteres vastagságban, mezozoos képződmények fölött települve. Véleményünk szerint e képződmények — amennyiben a formáció elterjedési területén másutt is előfordulnak — az egység önálló tagozataként különíthetők el. Típusos kifejlődésben jelenik meg az egység az alsó-pannóniai képződmények elterjedési területének nagy részén, az É-i terület részén, valamint a Kopasz-domb és a Nyelőkke déli részének kivételével, ahol fokozatosan kiemelkedik. Vastagsága általában mindössze néhány méter, maximális vastagságát (30—35 m) a Városi-erdő Ny-i részén éri el. Rétegtani fedője a Száki

80. ábra. A pannóniai képződmények elterjedése



Agyagmárga Formáció, amely az É-i területén, valamint a Kopasz-domb és a Nyelőke É-i részén keskeny sávban a Kisbéri Formáció fölött, ennek kiemelkedési sávjától É-ra, illetve D-re pedig közvetlenül a felső-kréta, vagy eocén, illetve mezozoós vagy badeni képződmények fölött települ, párszor tíz méteres vastagságban.

### Kisbéri Formáció

#### *Abráziós képződmények*

A Mogyorós-domb és a Köves-domb D-i részének DNY-i, tektonikusan preformált peremén az alsó-pannóniai abráziós üledékek a különböző mezozoós képződmények abráziósan lepusztított felszínére települnek (80. ábra): Az egykori sziklásparthoz képvisező lankás domboldalon megfigyelhetők a sziklafelszín abráziós formái, valamint az abráziós üledékek: görgeteg, durva abráziós kavics, valamint homokos kavics kifejlődésben.

#### *A sziklafelszín abráziós formái*

A parti hullámverés hatására keletkezett lepusztítási formák egyes sziklafelszíneken ma is megfigyelhetők. Ezek kialakulásában természetesen fontos szerepe volt a kőzetminőségnek. A vékonyréteges tűzköves mészkő, illetve radiolarit felszíneken abráziós nyomokat nem találunk. A triász és főleg a felső-kréta vastagpados mészköveken azonban a hullámverés lesimított, kissé hajló felületet, abráziós színlőket, továbbá különböző méretű, többnyire 5–15 cm-es karéjos bemélyedéseket hozott létre. Ezek legjobban a Köves-domb DNY-i oldalában figyelhetők meg (LI. tábla 1.).

A Köves-domb abráziós formáihoz hasonló legömbölyített felszíneket, színlőket lehetett megfigyelni néhány évvel korábban a Gerinci-kőfejtő alatt is az Ugodi Mészkő felszínén, ezeket azonban ma már letakarja a kőbánya meddőhányója. Az abráziós jelenségek között említendő a Vár-hegyen — ma +225 m tszf. magasságban — elhelyezkedő korráziós nyomok is, melyek azonban valószínűleg a felső-pannóniai ciklushoz kapcsolódnak (LI. tábla 2.).

#### *Abráziós üledékek*

A Mogyorós-domb oldalában, 170–190 m tszf. magasságban 200–300 m szélességű sávban, a mezozoós képződményekre közvetlenül, vagy egészen vékony homokos kavics alaprétteg fölött, durva görgeteg települ (LI. tábla 3, 4). A görgetegek mérete 0,2–0,4 m, ritkán az 1–2 m-es átmérőt is eléri. A kisebb méretűek igen jól kerekítettek, egészen golyószerűek, a nagyobbak is jól koptatottak. Az óriáskavicsok anyagát szintén helyi kőzetfajták adják, vagyis a Mogyorós-domb D-i felső-triász—alsó-liász mészkőből álló részének területén csaknem kizárólag Dachsteini Mészkő (gyakori a tűzkögömbös változat, amelynek vékonycsiszolatában *Triassina hantkeni* MAJZON volt felismerhető), Kardosréti Mészkő, Hierlatzi Mészkő anyagú, továbbá a területen ismeretlen fáciesű, valószínűleg a felszínről lepusztult rózsaszínű, ammoniteses—gastropodás pliensbachi mészkő görgetegei találhatóak. A radiolarit-sávban főként tűzkő anyagú, a titon—alsó-kréta részen pedig biancone kavicsok jelennek meg. A felső-kréta kőzetekből álló Köves-domb peremén pedig az Ugodi Mészkő görgetegei uralkodnak.

A görgeteges sávtól DNY-ra — az egykori medence felé — a mezozoós aljzatra 5–8 cm-es igen jól koptatott (3–4), általában kissé lapos kavicsok települnek 100 m-es sávban. A kavicsok anyaga a görgetegekével megegyező. Felszínükön fúró vagy maró szervezetek nyoma nem figyelhető meg.

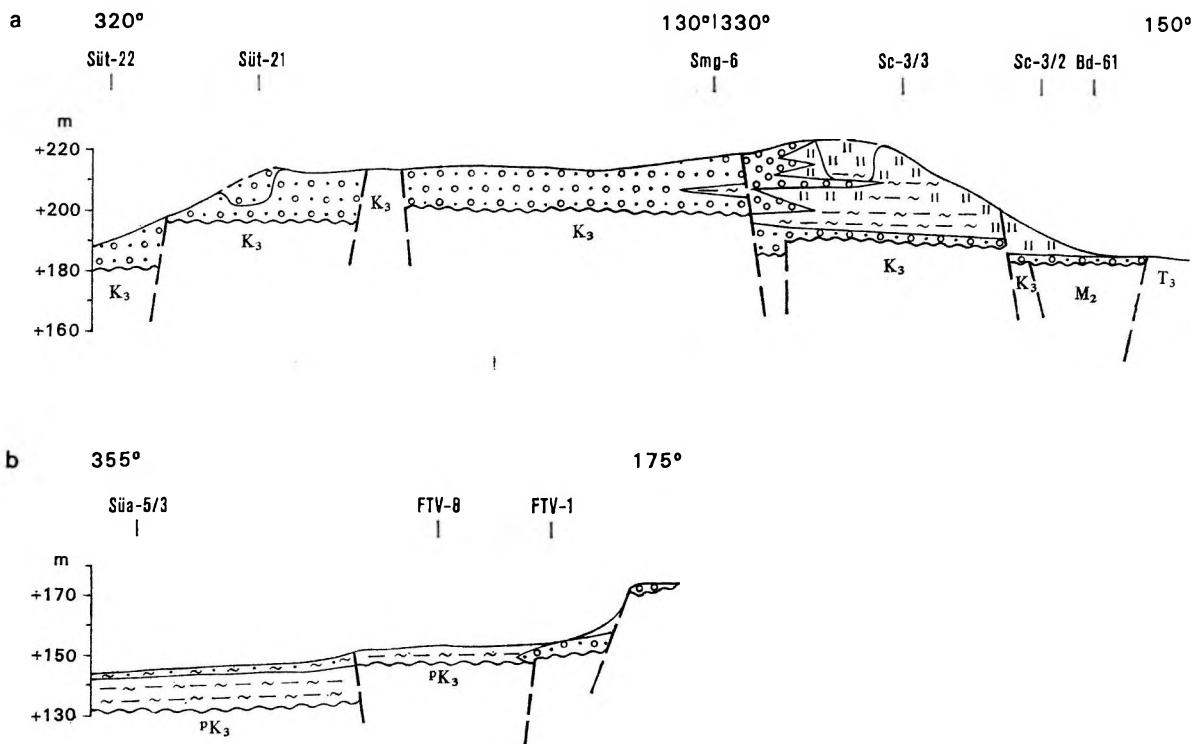
A durva kavics sávtól tovább DNY felé az aljzatra homokos kavics települ, amely a Kisbéri Kavics tipikus kifejlődésű feltárásainak anyagával közeli hasonlóságot mutat.

#### *A Kisbéri Formáció egyéb — nem abráziós — kifejlődései*

Az egység az alsó-pannóniai képződmények csaknem egész elterjedési területén megjelenik. Legjellemzőbb és legvastagabb kifejlődése a Vár-hegy körül található, DK felé a Száki Formációval való összefogazódása figyelhető meg [81. ábra a) szelvény].

A legjellegzetesebb felszíni feltárásokat a Vár-hegy körüli kőfejtőkben találjuk (80., 82. ábra). Az egység fekjét a Vár-hegytől É-ra levő fejtő udvarán mélyített Süt-21. sz. fúrásban a szenon Ajkai Formáció alkotja, máshol a Polányi Formációra települ. A fúrásban feltárt 3,5 m-es szakaszon a szenon rétegekre kavics, kavicsos homok települ, a kavicsok 0,1–1,0 cm nagyságúak, változó (1–3) koptatottságúak, kvarc, kvarcit, alárendelten tűzkő anyagúak. Az e fölött települő rétegeket 8 m-es vastagságban tárja fel a bányafal, kavics, homokos kavics, kavicsos homok, alárendelten





81. ábra. Az alsó-pannóniai képződmények egyes kifejlődési területeit bemutató szelvények. (Jelmagyarázatot l. a 84. ábránál.)

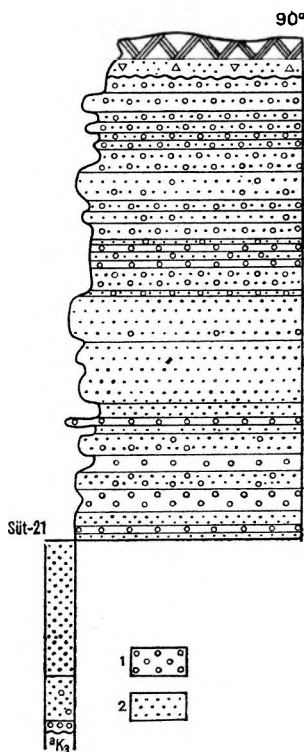
homok kifejlődésben (LII. tábla). Felfelé a kavics túlsúlyra jutása észlelhető. A kavicsok mérete 0,2–3 cm, átlagosan 0,5 cm. Koptatottságuk változó, általában jó, anyaguk csaknem kizárólag kvarc, kevés tűzkő és mezozoos mészkő. A homok általában világosszürke, uralkodóan durva- és középszemű, alárendelten finomszemű, helyenként erős limonitos cementáció figyelhető meg. A homokos rétegekben gyakoriak a pár cm nagyságú kavicslencsék s helyenként keresztarégzettség is észlelhető.

Típusos kifejlődésben jelenik meg az egység a Vár-hegy körüli kőfejtőtől É-ra a Haraszt területének egy részén (LIII. tábla 1.), s a Rendeki-hegy ÉNy-i és ÉK-i oldalán néhány száz méter széles sávban, ahol azonban ÉNy és ÉK felé haladva vastagsága jelentős mértékben csökken a fedőjében települő Száki Agyagmárga Formáció alatt, s helyenként erősen homokos kifejlődésben jelenik meg. A vár-hegyi kőfejtőtől D-re, a mogyorós-dombi abrázíós képződmények környezetében, valamint a Mogyorós-domb DNy-i peremét képező vetőtől DNy felé található meg típusos kifejlődésben [83. ábra a) diagram], valamint a kőfejtők DK-i környezetében, ahol néhány száz méter távolságon belül a Száki Formációval való összefogazódása figyelhető meg. A típusosnál finomabb szemű, homokos kifejlődésben ismerjük a Nyelőke és a Szőlő-hegy területén, továbbá a Mogyorós-domb déli részén, valamint a Köves-domb peremén húzódó vető DNy-i oldalán, a Köves-domb É-i részén.

Valószínűleg a Kisbéri Kavics homokos kifejlődésű rétegeiből halmozódott át a Hajnal-hegyen, a 40-es években leművelt József II. kőfejtésben a bauxit fölött települő néhány méter vastag, alul apró kavicsokat tartalmazó homok.

A Vár-hegy melletti bányáktól É-ra a Haraszt mélyített Süt-22. sz. mélyfúrás 6 m vastagságban tárta fel az egységet, uralkodóan kavicsos homok, alárendelten homok, agyagos homok kifejlődésben.

A Haraszton néhány kis kiterjedésű foltban, a sümeg—csabrendeki országút mentén [83. ábra b) diagram], a Rendeki-hegy ÉNy-i lábánál nagyobb területi elterjedésben kavics, homokos kavics települ a szenon rétegekben, illetve kis foltban a bádeni abrázíós konglomerátum fölött (LIII. tábla 2–3.). E területen egy kavicsfejtő tárja fel a Kisbéri



82. ábra. A Kisbéri Formáció rétegsora a Vár-hegy melletti feltárásban

1. Kavics, 2. homok

Kavicsot 2,5–3 m-es vastagságban (LIV. tábla 1.). A szelvény alján 35 cm-es vastagságban feltárt kavicsos homok települ, amely sok, alig koptatott, helyenként korrodált eocén mészkőtörmelék tartalmaz. E fölött 1,5 m-es vastagságban homokos kavics következik, maximálisan 1,5, átlagosan 0,5–0,6 cm nagyságú alig koptatott, világos kvarc és fekete tűzkő anyagú kavicsokkal, ritkán eocén törmelékanyaggal és nagyobb méretű tűzkőkavicsokkal. E fölött limonitos kötőanyagú konglomerátum figyelhető meg 1 m vastagságban, melynek kavicsanyaga durvább, a maximális méret 5–6 cm, koptatottságuk valamivel nagyobb. Kevés alig koptatott eocén mészkőanyag ebben a rétegben is előfordul. Felette limonittal színezett kavicsos homok települ, a konglomerátumpad alattihoz hasonló kifejlődésben.

Az egység kőzeteit tárták fel a Rendeki-hegy ÉNy-i lábától ÉNy-ra és É-ra párszáz méter széles sávban a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat által lemélyített fúrások, valamint a Crt-3. sz. térképező fúrás (84. ábra). Ezekben csupán néhány méter vastagságban települnek — elvéve *Limnocardium* töredékeket is tartalmazó — kavics, kavicsos homokrétegek a Száki Formáció alatt.

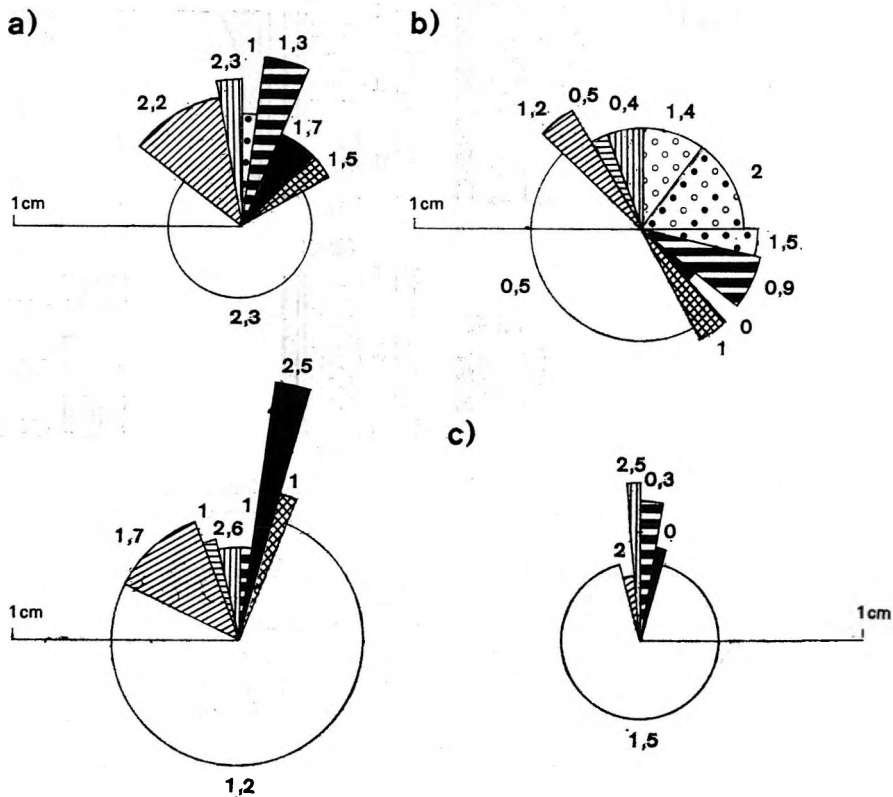
A Rendeki-hegy É-i oldalán közel 9 m vastagságban tárt fel homokos kavicsrétegeket egy csabrendeki kavicsfejtő fala [83. ábra c) diagram]. A kavicsok alul maximálisan 5 cm, felül 3 cm, átlagosan 0,5 cm nagyságúak, 2-es koptatottságúak, anyaguk uralkodóan fehér kvarc, alárendelten lidit, kevés triász mészkő, valamint tűzkő és elvéve metamorf kőzetanyag. A kavicsanyagban néhány nagyobb méretű, 20–30 cm nagyságú, metamorf anyagú, a Csatkai Formációból származó kavics is előfordul. A homok sárgásszürke, okkersárga, limonitsávós, középszemű, mennyisége a rétegsorban felfelé fokozatosan növekedik.

Hasonló kifejlődésű rétegsor figyelhető meg az említett kavicsfejtőtől ÉK–K-i irányban, 500–600 m távolságban a Nyíres-pusztára vezető út közelében levő kavicsbányában. Itt a kavics rétegsor az eocén Csabrendeki Formációra települ.

A csabrendeki uradalmi ház mögött az egység a Száki Formációra emlékeztető, erősen csillámos homok kifejlődésben jelenik meg.

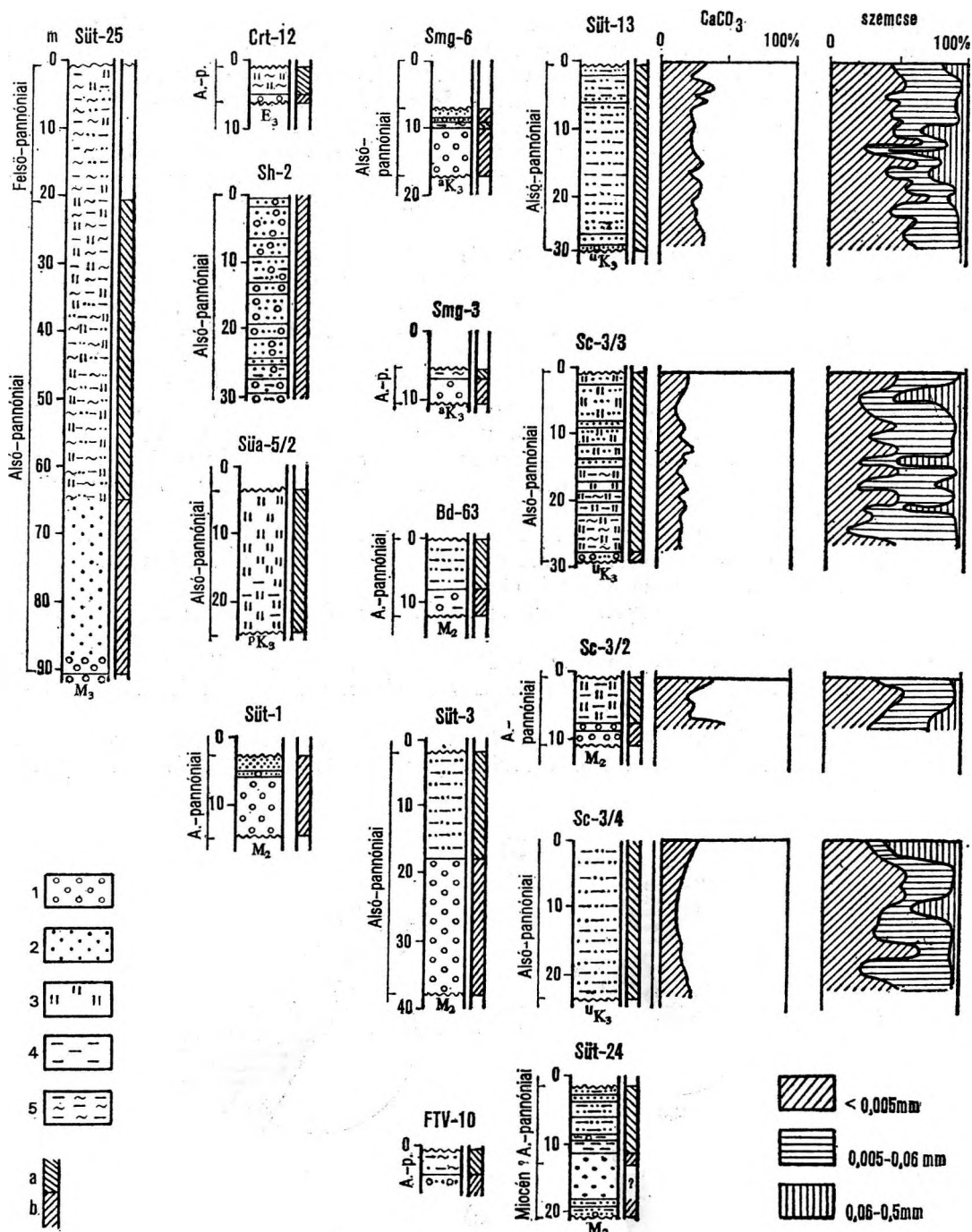
A Rendeki-hegy K-i oldalán, Kozma-tag közelében az Ugodi Mészkő fejtésére létesített bányában a badeni abrázios rétegek fölött homokos kavics, kavicsos homoksávok váltakozása figyelhető meg, a kavicsok 1–2 cm nagyságúak, kevésbé koptatottak.

Kozma-tagtól ÉK-i irányban 500 m-re az erdő és a szántóföld határán összehordott tömbökben konglomerátum figyelhető meg, amelyben a kavicsanyag 0,5–5 cm nagyságú, 0–2 koptatottságú.



83. ábra. A Kisbéri Formáció kavicsanyagának összetétele. (Jelmagyarázatot l. a 85. ábránál.)

a) Mogyorós-domb, b) a sümeg–csabrendeki út menti feltárás, c) csabrendeki kőfejtő



84. ábra. A Sümeg környéki alsó-pannóniai képződményeket feltáró jelentősebb mélyfúrások szelvényei  
 1. Kavics, 2. homok, 3. aleurit, 4. agyag, 5. agyagmárga. — a) Száki Agyagmárga F., b) Kisbéri Kavics F.

A kevés homokos beágyazó agyag limonittal erősen cementált. A környék kavicsstakarója valószínűleg ennek a konglomerátumnak az anyagából származik.

Kozma-tagtól 600–700 m-re K felé 0,5–1,5 cm, átlag 0,7–0,8 cm nagyságú, 2–3 koptatott-ságú, kvarc, kvarcit, alárendelten lidit anyagú kavics található áthalmozott quarter görgetegek, ill. kavicslepel alatt. A Rendeki-hegy K-i oldalán néhány száz méter szélességű sávban telepített fúrásokban vastagsága csupán néhány m, a távolabb mélyített fúrásokban csupán pár dm vastagságú; kavics, kavicsos homok, homokkő kifejlődésű. A kavicszemek nagysága maximálisan 1,5 cm, uralkodóan kvarc, alárendelten lidit anyagúak, gyakran fordulnak elő *Congerina* és *Limnocardium* sp. töredékek. A fedőjében a Száki Formáció települ.

A típusfeltárásoktól D-re eső Mogyorós-dombon, helyenként az abrázios görgetegek között és alatt, néhány dm-es vastagságban meszes kötőanyaggal általában gyengén, néhol erősen kötött,

gyakran limonitos, aprókavicsos közép- és durvaszemű, erősen csillámos homok települ. A kavicsok részaránya gyakran erősen megnövekedik, s a kőzet konglomerátummá cementálódik. A kavicsok anyaga uralkodóan jól lekerekített kvarc, ritkábban kevésbé koptatott tirász mészkő, illetve jura tűzkő. Helyenként gyakoriak az apró csigák kőbelei, illetve a kioldódásuk után visszamaradt üreg. Ez a meszes kötőanyagú, homokos, kavicsos réteg a Mogyorós-dombon az abráziós durvakavics sáv-tól DNy-ra közvetlenül a mezozoós képződmények felszínére települ. A kimmeridgei—titon rétegsor feltárása céljából telepített kutatóárokban feltárt 20 cm vastag réteg KÖRPÁSNÉ HÓDI M. szerint a következő faunát tartalmazza: *Theodoxus leobersdorffensis dacicus* J., *Melanopsis* sp., *M. (bouei?)*, *M. (sturi?)*, *Limnocardium* sp. (? *mayeri*), *L.* sp. (*penslii*), *Congerina* sp.

A Mogyorós-domb Ny-i peremét képező vetőtől Ny-ra mélyített (Süt jelű) fúrásokban (84. ábra) az uralkodóan badeni képződmények fölött települő Kisbéri Kavics 2–20 m vastagságú, kavics, homokos kavics, kavicsos homok, illetve felül homok kifejlődésű. A kavicsok maximálisan 5 cm, átlagosan 0,5–1,0 cm nagyságúak, általában jól—közepesen koptatottak, túlnyomórészt fehér és szürke, alárendelten vörös kvarc anyagúak, gyakori a lidit. Alárendelten fordulnak elő alig koptatott mezozoós mészkő anyagúak, s ritkán metamorf kőzetanyag is megjelenik. A homok finomszemű, meszes kötőanyaggal gyengén kötött. Az egységet nem típusos, hanem finomabb szemű, a Száki Agyagmárga felé átmenetet mutató kifejlődésben tárja fel a Mogyorós-domb D-i részén, az országot közelében levő homokbánya (LIV. tábla 2., 3.). A feltárásban a fekvővel való érintkezés nem látható. A feltárt szelvény alján 5 m vastagságban világosszürke, aprószemű, helyenként mikrorétegzett csillámos homok figyelhető meg. E felett okkersárga, erősen limonitos homok települ kb. 3 m vastagságban, melynek felső része erősen átmozgatott. A fedőt a bánya fölött létesített árok tanúsága szerint a Száki Agyagmárga képezi, bár folyamatos rátelepülés nem figyelhető meg. Hasonló kifejlődésben tárja fel a Kisbéri Kavicsot a Köves-domb É-i része mellett, a peremi vető DNy-i oldalán levő, ma már felhagyott fejtő, amelyben sávokban erősen kötött, kissé kavicsos durvahomok figyelhető meg. A kvarc anyagú kavicsok maximálisan 0,5 cm nagyságúak, kevésbé koptatottak, s viszonylag gyakran található alig koptatott mészkőtörmelék.

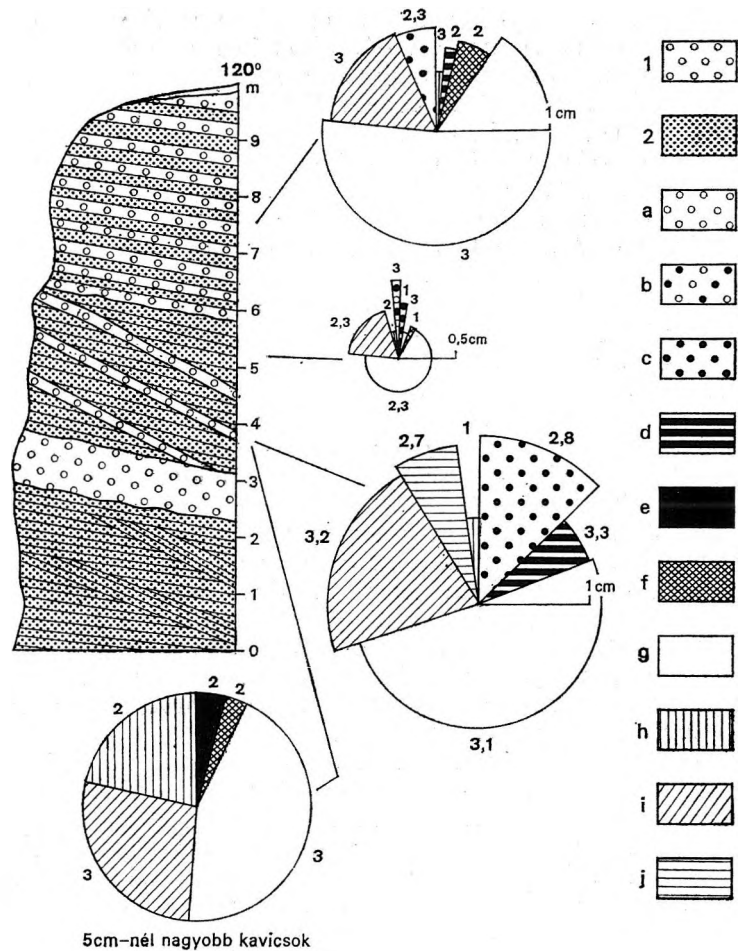
A formáció egyik legtöbb vitát kiváltott feltárása a sümeg—balatonedericsi műút melletti kavicsbánya (85. ábra, LV. tábla). Az itt 8–9 m vastagságban feltárt rétegsorban erősen keresztretegzett durva- és közepszemű homok váltakozik ciklikusan 0,3–1,0 m vastagságú, ugyancsak keresztretegzett, változatos méretű kavicsokból álló rétegekkel. A kőzet helyenként limonitos vagy meszes kötőanyaggal erősen cementált. A szemcsenagyság a durvahomoktól a 20 cm-es kavicsig változik, erősen osztályozatlan, a szemcsék általában jól, gyakran igen jól koptatottak, elvéve lapítottak is. Anyaguk uralkodóan kvarc, kvarcit, alárendelten jura tűzköves mészkő, radiolarit, metamorf konglomerátum, homokkő, csillámpala. Az egység egyik, a kőfejtőfal É-i felén megfigyelhető 5 m vastagságú, erőteljes kimosási felszínnel induló ciklusát a 85. ábra mutatja be. A kőfejtő környékén keleti és déli irányban jelentős távolságban is az itt megfigyelhető kőzettípusok borítják a felszínt. A Kisbéri Kavicsot tárták fel az Sh jelű, homokkutató célú fúrások is (84. ábra), többször tíz méteres vastagságban anélkül, hogy elérték volna a fekvőt. A feltárt rétegsorok kifejlődése a felső részen hasonló volt a kőfejtőéhez, az alsó részen gyakori volt az agyagtartalom, s helyenként vörös színeződés jelent meg.

A vár-hegyi feltárásoktól DK-i irányban, néhány száz méter távolságban, Smg jelű mérnök-geológiai fúrások tárták fel az egységet, pár méteres vastagságban kavics, kavicsos homok kifejlődésben. Jellegzetessége a rétegsoroknak, hogy közbetelepülésként 1–2 m vastagságban kőzetlisztes agyagmárgarétegek jelennek meg, amelyek a Száki Formációba tartoznak. A Kisbéri Formációt a Kopasz-domb É-i részén levő fejtő udvarán kutatóárokban tártuk fel — a Száki Formáció alatt — homokos kavics, kavicsos homok, kavicsos agyagos homok kifejlődésben, maximálisan 1 m vastagságban. A kavicsok átlagosan 0,2–0,4, maximálisan 2 cm nagyságúak, koptatottságuk 2–3, anyaguk uralkodóan világosszürke, alárendelten sötétszürke kvarc. Felfelé a kavicsok mennyisége csökken, s felül számos rossz megtartású ősmaradványtöredék található, melyet KÖRPÁSNÉ HÓDI M. határozott meg: *Dreissena* sp., *Limnocardium* sp., *L.* cf. *apertum* (MÜNST.).

A Száki Formáció alatt maximálisan 1,5 m vastagságban limonitos kötőanyaggal cementált aprókavicsos konglomerátumot, kavicsos durvaszemű homokot tárt fel a bánya közelében mélyített cementkutató Sc-3/3. sz. fúrás. Az ettől D-re 500 m-re mélyített Süt-13. sz. fúrás már csak 0,5 m-es vastagságban harántolt limonittal erősen cementált homokos kavicsot, amelyben a kavicsok mennyisége 40%, mérete 0,5–2 cm, koptatottsága 3-as, anyaga kvarc. E fölött közel 4 m-es vastagságban sárgásszürke, erősen csillámos, mikrorétegzett, kissé aleuritós közép- és finomszemű homok települ, a Száki Formáció aleuritós agyagrétegei alatt.

A Nyelőke területén mélyített bauxitkutató fúrások rétegsorai alapján a területen a Száki Formáció alatt nem, vagy csak igen kis vastagságban található meg a Kisbéri Formáció.

Igen érdekes rétegsort tárt fel K-en a tapolcai műút közelében a Városi-erdőben mélyített Süt-24. sz. mélyfúrás badeni rétegek fölött, mintegy 10 m vastagságban. Legalul csekély vastagságú, 0,1–1 cm-es, 2-es koptatottságú kvarckavicsokat tartalmazó kavicsos homokréteg, fölötté helyenként kavi-



85. ábra. A Kisbéri Formáció szelvénye a Sümeg – Balatonederics közötti műút É-i oldalán levő feltárásban  
 1. Kavics, 2. homok. — A kavicsok anyaga: a) kréta mészkő, b) triász karbonát, c) egyéb mészkő, d) szürke tűzkő, e) fekete tűzkő, f) barna tűzkő, g) fehér kvarc, h) egyéb nem karbonátos kőzet, i) fekete kvarcit, j) lidit. — A kör sugara a kavicsok méretét jelzi:  $\frac{a+c+2b}{4}$ ; a vastagított számok a kavicsok koptatottságát adják meg a RUIHN-skála szerint

csokat is tartalmazó, középszemű, meszes kötőanyaggal közepesen kötött homok található, amely alul kissé agyagos. A rétegsor jellegzetességét tarka — vörös, lilász, okkersárga, szürke — színe adja, a vörös szín dominanciájával, amely az agyagos rétegekhez, mikrorétegekhez, lencsékhez kötődik. A kőzet mikromineralógiai vizsgálatát SALLAY M. végezte. Meghatározása alapján a kőzetanyagban uralkodóan magmás eredetű kvarc található, ezenkívül csupán néhány plagioklász földpát figyelhető meg a könnyűásvány együttesben. A nehézásványok mennyisége igen kevés, csupán 0,1%; uralkodó komponens a nagyrészt ellimonitosodott magnetit, gyakori a turmalin, kevés gránát is előfordul a szórványosan amfibol, biotit, klorit, disztén, kristályos pirit, epidot, rutil és antofillit is megfigyelhető. Hasonló kifejlődésű rétegeket a Süt-24. sz. fúrás közelében mélyült bauxitkutató fúrásokban is észleltek, s a bárdió-tagi bauxitkülfejtésben is megfigyelhetők. Esetleg e képződmények is a Kisbéri Formációhoz tartoznak, s jellegzetes szerkezetüket csupán bauxitos kőzeteknek a közvetlen környezetből való bemosódása eredményezte. Valószínűbb azonban, hogy e kőzetfajták a formációhoz tartozóknál idősebbek. Az ásványtani vizsgálatok alapján ugyanis az ódorögdi bentonittal párhuzamosíthatók, s fölöttük a Süt-24. sz. fúrásban vékony kavicsokat, közöttük egy darab lapos kavicsot is tartalmazó — valószínűleg már egy következő — pannóniai — üledékképződési folyamat-hoz kapcsolható — réteg települ.

#### Száki Agyagmárga Formáció

A Száki Formáció típusos — aleurolit, agyagmárga — kifejlődésben területünk É-i részén ismert, ahol általában közvetlenül a mezozoos képződmények felszínére települ. Másik jelentős elterjedési területe a Nyelőke és a Kopasz-hegy, valamint a Mogyorós-domb D-i része. Kis vastagságban, a Kisbéri Formáció rétegei közé fogazódva ismerjük a Kopasz-domb és a Vár-hegy közötti területen.

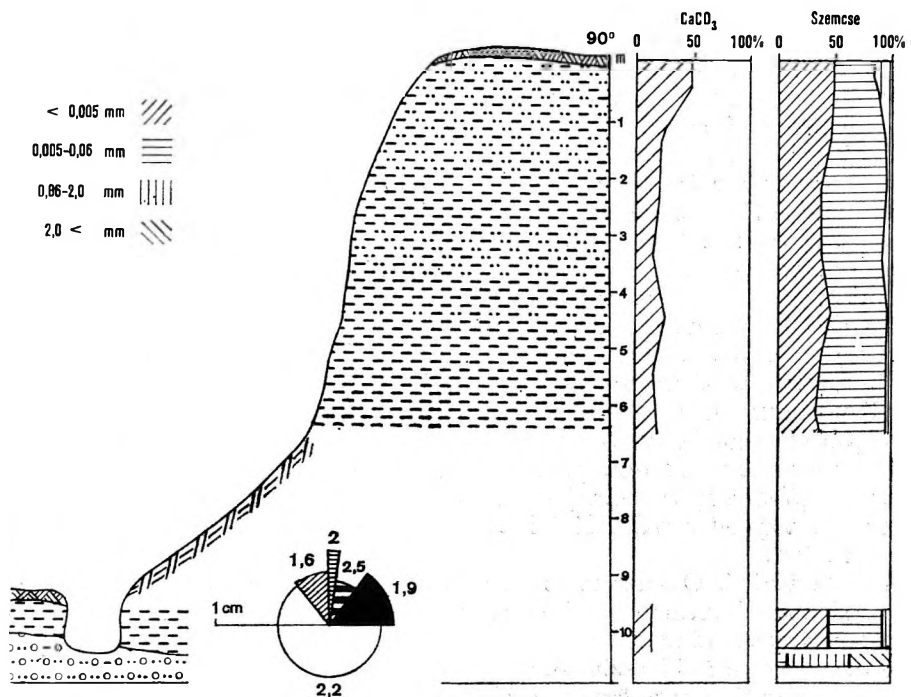
A Mogyorós-domb déli részén a Kisbéri Formációhoz tartozó rétegeket feltáró homokbánya fölött telepített kutatóárokban alul szürke, helyenként limonittal sárgára színezett agyagos aleurolit települ, amely 0,5 m-es vastagságban feltárt, de érintkezése a homokfejtő rétegeivel nem volt megfigyelhető. Felette 3,0–3,5 m-es vastagságban homokos agyagmárga, agyagos homok váltakozik, felfelé az aprószemű, csillámos homok némi túlsúlyával. Az alsó, erősen agyagos szakaszon igen gyakoriak az apróra őrölt *Congeria* sp. töredékek.

A Kopasz-domb északi végén levő fejtőben telepített kutatóárokban (86. ábra) megfigyelhető volt a Kisbéri Formáció kőzetének folyamatos átmenete egy zöldesszürke, helyenként még néhány kavicsot tartalmazó homokos aleurolitba, amelynek rossz megtartású faunatóredékei, JÁMBOR Á. helyszíni meghatározása alapján: *Orygoceras* sp., *Congeria czjzeki* M. HÖRN., *Limnocardium abichi*, *L. mayeri*. Ezután egy 1,5 m vastagságú fedett szakasz fölött 8–9 m vastagságban erősen csillámos agyagos aleurolit, aleurolitos agyagmárga települ, amelynek karbonáttartalma 15–25% között váltakozik. A kőzet szürke színű, 10–15 cm-enként limonit okozta 2–5 cm-es sárga színű sávokkal. Gyéren igen rossz megtartású *Mollusca* töredékeket tartalmaz.

A Kopasz-domb és a Vár-hegy között mélyített fúrásokban a Száki Agymárga néhány méter vastagságú szürkés-sárga, sárgásbarna kőzetlisztes agyagmárgarétegei a Kisbéri Formáció kavics, kavicsos homokrétégei közé települnek. A Kopasz-dombon mélyített fúrásokban (84. ábra) a tagozat az igen vékony Kisbéri Formáció, vagy közvetlenül az Ugodi Mészkö fölött települ 15–25 m vastagságban. Alul szürke, felül limonittal sárgára színezett aleurolitos agyagmárga, agyagmárgás aleurolit kifejlődésben. Helyenként az átlagosan 10% homoktartalom megnövekedik, itt a karbonáttartalom általában lecsökken. A réteglapokon igen gyakoriak a homokkal kitöltött féregjáratnyomok. *Mollusca* töredékek ritkán fordulnak elő, csupán 1–2 *Congeria* (?*czjzeki*) és *Limnocardium* töredék került elő.

A Nyelőke területén mélyített Süt-12. sz. fúrásban a csak néhány méter vastagságban megőrződött formáció közvetlenül, csupán néhány cm vastag limonitos, mangándioxidos kéreg fölött települ az Ugodi Mészkövön, aleurolitos agyagmárga, agyagmárgás aleurolit kifejlődésben. Helyenként mikrorétegekben, lencsékben, sávokban finomszemű homok jelenik meg. A Nyelőke területén mélyített bauxitkutató fúrásokban az egység hasonló kifejlődésű, általában 10 m körüli vastagságú, s a leírások alapján csaknem minden esetben közvetlenül az idősebb – uralkodóan badeni – képződmények fölött települ.

A terület K-i részén a Száki Agymárga kifejlődését a Süt-24. sz. fúrás rétegsora reprezentálja, amelyben az egység 11 m vastag, a terület Ny-i részén ismert kőzetfajtáknál kissé durvább szemcse nagyságú, uralkodóan szürke, illetve limonittal világosbarnára színezett agyagmárgás aleurolit kifejlődésű, helyenként erősen homokos, ritkán 1–2 cm nagyságú kvarckavicsot is tartalmaz. Az alul



86. ábra. A Száki Agymárga Formáció szelvénye a Kopasz-domb É-i végén levő feltárásban. (A kavicsösszetételt bemutató diagram jelmagyarázata a 85. ábránál található.)

települő agyagos rétegek tarkák: okkersárga, szürke, lila színű vékony sávok sűrű váltakozása, folyásos szerkezetek figyelhetők meg. Felül helyenként sok rossz megtartású, nem koptatott, de mállott héjtöredéket és néhány halfogat tartalmazó szakaszok, bioklasztit lencsék észlelhetők, ennek környékén vékony szenes agyag betelepülés is előfordul. A makrofauna KÖRPAŠNÉ HÓDI M. meghatározása szerint a következő alakokból áll: *Dreissena* sp., *Limnocardium* sp., *Melanopsis* cf. *fuchsi* HANDM., *M.* cf. *pygmaea turrata* HANDM., *M.* sp., *Pseudoamnicola* cf. *caradiensis* JEK., *Hydrobia* sp., *Micromelania* sp., *Planorbidae* sp. juv. A megvizsgált kőzetminták mikrofaunát nem tartalmaztak.

A Száki Agyagmárga Formáció típusos kifejlődésben területünk É-i részén jelenik meg. A Rendeki-hegytől ÉNy-ra az FTV által mélyített cementalapanyag kutató fúrások, valamint a Crt-3. sz. térképező fúrás tárta fel a Kisbéri Formáció, illetve szenon képződmények fölött, a hegy közelében néhány méteres, észak felé növekvő, területünkön maximálisan 24 m vastagságban [81. ábra b) szelvény]. Alul szürke, zöldesszürke színű, apró, sárgásbarna, limonitos foltokkal színezett agyagmárgából, agyagos aleurolitból áll, amely *Congeria*- és *Limnocardium*-féléket tartalmaz. Felül néhány méter vastagságban homokos aleurolit települ. A Kisbéri Formáció fölötti rétegsorokban a homoktartalom az egész rétegsorban jellemző.

Az egyetlen felszíni feltárás a Rendeki-hegy É-i lábánál levő homokfejtő, illetve annak környéke, amely néhány méter vastagságú zöldesszürke agyagmárgát tár fel, amelybe limonittal színezett 10–15 cm vastag homoksávok települnek, s felfelé a homok mennyiségének növekedése észlelhető.

A hegy ÉK-i oldalán mélyített térképező, illetve bauxitkutató fúrások eocén képződmények fölött tártak fel 5–10 m-es vastagságban zöldesszürke, ritkán limonitos elszíneződésű agyagmárgás aleurolitot, amely ritkán finomszemű homokot is tartalmazott, s kevés *Limnocardium* és *Congeria* töredék is előfordult. Néhány fúrásban a Száki Agyagmárga alatt a Kisbéri Formáció rétegei is megjelennek. A Crt-12. sz. fúrásban a rétegsor erősen homokos kifejlődésű, gyakran apró kvarckavicsok is megjelentek, s igen gyakoriak voltak az Y alakú féregjárat kitöltések.

A Crt jelű fúrások makrofauna-vizsgálatát KÖRPAŠNÉ HÓDI M. végezte, s (a Csabrendeki 25 000-es térképlap magyarázójában közölt adatok szerint) a következő fajokat határozta meg: a Crt-6. sz. fúrásban *Congeria czjzeki* M. HÖRN., a Crt-9. sz. fúrásban *Congeria* cf. *partschii* és *C.* cf. *czjzeki*.

#### Bio- és kronosztratigráfia

A pannóniai képződmények biosztratigráfiai tagolását Magyarországon korábban alapvetően a Mollusca faunára alapozták. Az utóbbi években igen jelentős mértékben előrehaladt az Ostracoda és a szerves vázú mikroplankton faunára alapozott biosztratigráfia.

JÁMBOR Á. és KÖRPAŠNÉ HÓDI M. a Dunántúli-középhegység pannóniai rétegeinek feldolgozása során 1976-ban hét biosztratigráfiai szintet különböztetett meg. E szintek közül egyértelműen csak a *Paradacna abichi*—*Congeria czjzeki*—*Congeria zagrabensis* szint mutatható ki a vizsgált terület képződményeinek egy részében. A Száki Formációnak a kopasz-dombi fejtő falában és a terület É-i részén mélyített fúrásokban feltárt rétegeire a *Congeria czjzeki* és *Paradacna (Limnocardium) abichi* fajokkal együtt megjelenő *Limnocardium mayeri* faj, valamint az *Orygoceras* genus jellemző. A Süt-24. sz. fúrás Száki Formációba tartozó rétegeiben fellépő *Dreissena*, *Hydrobia*, *Micromelania*, *Planorbis* genusok viszont általában a czjzeki-s szint feletti biosztratigráfiai szintre, illetve szintekre jellemzőek (JÁMBOR—KÖRPAŠNÉ 1971). Az ezekkel együtt megjelenő *Melanopsis* genus fajai pedig egyaránt előfordulnak a czjzeki-s szint feletti és alatti szintekben is.

A Mogyorós-dombon a Kisbéri Formáció kőzeteiben megjelenő *Melanopsis* fajok (*bouei*, *sturi*) a czjzeki-s szint alatt; a velük együtt található *Theodoxus* faj viszont e szint felett jellemző. A kopasz-dombi fejtőben a Kisbéri Formáció rétegeiben az általában a czjzeki-s szint felett jellemző *Dreissena* genus és *Limnocardium apertum* jelenik meg, de fedőjükben a Száki Tagozat czjzeki-s rétegei települnek. A bio- és litosztratigráfiai szintezés ellentmondása a Középhegység egyéb területein is jelentkezett (JÁMBOR—KÖRPAŠNÉ 1971).

A biosztratigráfiai besorolás valószínűleg a Mollusca fauna fáciesérzékenysége miatt nem oldható meg egyértelműen, mivel a faunaegyüttes elsősorban nem kor, hanem fáciesjelző.

Palinológiai vizsgálat csupán a Crt jelű fúrásokból készült, ezek alapján HUTTER E. a *Congeria czjzeki*-t tartalmazó rétegeket a palinológiai B-zónába sorolta, amelyet a *C. unguilacaprae*-s szinttel szoktak párhuzamosítani.

Területünk feltárásaiból Ostracoda és szervesvázú mikroplankton vizsgálatok sajnos nem készültek. Az egymásnak ellentmondó biosztratigráfiai adatok értékeléséhez feltétlenül szükséges a litosztratigráfiára támaszkodnunk.

A Száki Formáció a *C. czjzeki*-s szinttel párhuzamosítható. A Kisbéri Formáció pedig valamennyi feltárásban ez alatt települ, illetve összefogazódásuk ismert, tehát kőzetei uralkodóan a *C. czjzeki*-s szint képződését megelőző, illetve annak első részével azonos időben képződtek. A *Congeria czjzeki*-szint egyértelműen a pannóniai összlet alsó részének felső szakaszához tartozik. Kronosztratigráfiai

besorolása nehézségbe ütközik, mivel a középső Paratethys kronosztratigráfiai beosztása a szarmata és a pleisztocén közötti pannóniai, pontusi, dáciai és romániai emeleteknek csupán sorrendiségét határozta meg, időbeli helyzetüket jelenleg még nem, s képződményeinkből abszolút kor adatok nem állanak rendelkezésre.

### *Képződési környezet*

A pannóniai üledékek lerakódását megelőzően területünkön jelentős — a miocén üledékek nagy részét is lepusztító — denudáció ment végbe. A pannóniai emelet kezdetén megindult süllyedés hatására megkezdődött a területünktől DNy-ra elhelyezkedő, a miocéntől folyamatosan meglévő vízi üledékgyűjtő ÉK-i irányban való fokozatos terjeszkedése. A szárazulat területére 5—6 km mélyen benyúló, ÉK-i irányú, kb. 4 km széles, a mai Mogyorós-domb—Köves-domb—Vár-hegy—Haraszt—Rendeki-hegy—Csúcsos-hegy területén elhelyezkedő öblöt az alsó-pannóniai felső részén érte el a transzgresszió. Ekkor indult meg az abráziós partok kialakulása és az abráziós üledékek lerakódása. A durvatörmelékes üledékanyagban megjelennek a környéket felépítő különböző mezozoós, illetve eocén kőzetek jól koptatott törmelékei. A kvarc anyagú kavicsok ugyancsak jó koptatottsága is idősebb törmelékes üledékekből való áthalmazódásukat, abráziós eredetüket bizonyítja. A homokméretű törmelékes üledékanyag egyhangú összetétele, a földpátok mállásából származó agyagásvány-tartalma, a szemcsék töredezettsége ugyancsak az áthalmazódást jelzi. Az üledékanyag csökkentsósvízi faunájának erős töredezettsége, összemosottsága jelentős hullámmozgásra utal. Az abráziós tevékenység legtipusosabb nyomai az öböl délkeleti peremén, a Mogyorós-domb tektonikusan preformált területén őrződtek meg, ahol a meredekre állított mezozoós képződmények erősen pusztultak a hullámverésnek kitett sziklás parton.

Ebben az időben esetleg az öböl DK-i oldalán, egy kis mértékben kiemelt részen a lepusztulást felhalmozás váltotta fel, s a lokális üledékgyűjtőkben középszemű törmelékes üledékképződés indult meg. Ezekbe az üledékgyűjtőkbe a közvetlen környezetben felszínen levő bauxitos üledékek egy része is bemosódott, ami az üledékek tarka színsávosságát, foltosságát eredményezte. A terület további folyamatos süllyedése következtében a transzgresszió előrehaladtával fokozatosan víz alá kerültek az öböl peremi területei, ahol már finomszemű üledékek rakódtak le. A terület délkeleti részén, a Kopasz-domb, illetve a Nyelőke területén előbb egy abráziós terasz alakult ki, majd ez is elborítódott, s megindult rajta az üledékképződés. Kezdetben a mogyorós-dombi sziklás part még éreztette hatását, mivel felfogva a hullámverés erejét a közvetlenül mögötte levő területeken rendkívül nyugodt üledékképződési körülményeket biztosított.

A további folyamatos süllyedés eredményeként az addig még kiemelt, északi területrészek is víz alá kerültek. A mogyorós-dombi védőgát szerepe a nagyobb vízmélységnek megfelelően ekkor már megszűnt, s a Kopasz-domb területén is kissé durvább szemű üledékanyag rakódott le. Ekkor az egész területen partközeli, de nyíltvízi, nyugodt üledékképződési körülmények között kissé homokos aleurolit, agyagmárga képződött. A fauna csökkentsósvízi, mio-mezohalin fáciesű, 5—15% sótartalom valószínűsíthető. A vízmélység általában 25 m-nél nagyobb lehetett, de valószínűleg nem haladta meg az 50 m-t. A legkisebb vízmélység a terület déli részén valószínűsíthető, az összemosott fauna és a Süt-24. sz. fúrásban jelentkező szenes agyag betelepülés alapján. Területünk legmélyebb része ekkor a Rendeki-hegytől É-ra volt, itt viszonylag nagyobb vastagságban ülepedett le finomszemű üledékanyag. A megőrződött rétegsorok felső részén jelentkező homokosodás vagy már egy újabb kiemelkedés kezdetét jelzi, vagy csupán oszcillációt jelöl, amelyet a megőrződött üledékanyag csekély vastagsága következtében nem tudunk nyomon követni.

### **IRODALOM**

- BALÁZS E. et al. 1981: Földtani kirándulások a magyarországi molassz területén. Pannóniai. — A szocialista országok Tudományos Akadémiáinak IX. P. K. 3. munkacsoportjának ülése. (Excursion guide of Molasse Formations in Hungary. — Academies of Sciences of Socialist Countries Multilateral Cooperation; Problem Commission IX, Working Group 3.3, Hung. Geol. Inst.) — Földt. Int. kiadv.
- BARNABÁS K. 1951: Jelentés az 1950. évben Magyarországon Halimba, Nyírád, Sümeg körzetében végzett bauxitkutató munkálatokról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- BÖCKH J. 1875—78: A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. (Die Geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony. II.) — Földt. Int. Évk. 3 (1).
- GÓCZÁN L. 1960: A Tapolcai-medence kialakulástörténetének problémái. (Nyekotoriue problemü isztorii formirovanyija kotlovinü Tapolca. (Probleme des Entstehungsgeschichte des Tapolca-Beckens.) — Földr. Ért. IX. (1).
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozän und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi. Jcl. 1939—40-ról.



- JAKUS P. 1970: A Csabrendeki 25 000-es térképlap területének földtani leírása. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- JÁMBOR Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. (Pannonian in the Transdanubian Central Mountains.) — Földt. Int. Évk. 62.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen in Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1973: A nagygörbői szerkezetkutató fúrás. (Strukturbohrung von Nagygörbő.) — Földt. Int. Évi Jel. 1972-ről.
- JÁMBOR Á.—KORPÁS NÉ HÓDI M. 1971: A pannóniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében. (Stratigraphische Horizontierungsmöglichkeiten in den Pannonablagerungen im Südost-Vorland des Transdanubischen Mittelgebirges.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1). Budapest.
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1). Wien.
- LUDAS F.-NÉ—GÁSPÁR I. 1972: Jelentés a Sümeg—Bárdió-tag I. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV Adattár, kézirat.
- NOSZKY J. (ifj.) 1957: Jelentés az 1957. évi földtani felvételtől Sümeg környékén. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- R. SZABÓ I. 1971: Jelentés a Sümeg—Surgótmajor I., II. és III. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV Adattár, kézirat.
- RÓNAI A. 1952: Jelentés a sümegi 5258/2 lapon 1952 tavaszán végzett síkvidéki felvételi munkáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- STRAUSZ L. 1952: Kavics tanulmányok a Dunántúl középső részéből. (Schotterstudien aus Mitteltransdanubien.) — Földt. Közl. 82.
- STRAUSZ L. 1971: A pannóniai emelet (pliocén). [Über die pannonische Stufe (Pliozän)]. — Földt. Közl. 101.
- SÜMEGHY J. 1938: A Győri-medence a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. (Zusammenfassender Bericht über die pannonischen Ablagerungen des Győrer-Beckens, Transdanubiens und des Alföld.) — Földt. Int. Évk. 32 (2).
- TÓTH K. (BKV Anyagvizsg. Oszt.) 1972: Jelentés a sümegi S-25. sz. fúrás földtani anyagvizsgálatáról. — BKV Adattár, kézirat.

## Felső-pannóniai

### A sümeg—gerinci fauna és faunaszakasz

#### KRETZOI MIKLÓS

Az országterület rétegtani és hegyszerszerkezeti adottságaiból következik, hogy az egyetlen bodajk-kajmáti hasadékkitöltés középső-oligocén faunaegyüttesétől eltekintve (mely viszont Európa egyik leggazdagabb oligocén kisméltos faunáját szolgáltatta), a mio-pliocén határig egyetlen jelentősebb ósgerinces faunát sem mutathatunk fel, illetve használhatunk fel biokronológiai adatszolgáltatásra. E határ fölött viszont a feldarabolódó és feltöltődő Paratethys e medencéjéből párját ritkító biokronológiai szukcessziót állíthatunk a teresztrikus rétegtan, illetve biokronológia szolgálatába (KRETZOI M. 1969 stb.).

Az említett miocén utáni bioszukcessziós sor kiemelkedő elemét képviselik pannóniai gerincesfaunáink. E szukcessziós sorban a soproni volt Bohr-féle nagy homoknyerő faunája és Diósd öntödei homoknyerője az alsó-pannóniai alsó — a Hipparion-beözönlés előtti —, Rudabánya és a mai országterületen kívül eső Tataros az alsó-pannóniai középső, ill. felső tagját képviselik. A már felső-pannóniai csákvári faunát időben — faunatoréssal — követő hatvani, majd a sort záró baltavári—polgárdi faunák az egész pannóniai — egyetlen hézagtól eltekintve — átfogják; a most itt röviden ismertetésre kerülő sümeg-gerinci fauna adja a lehetőséget a Csákvár—Hatvan közt észlelt hézag kitöltésére. Gazdag taxonális anyaga mellett ez a tény külön jelentőséget ad ennek a lelőhelynek és faunaegyüttesének.

Bár a sümeg—gerinci lelőhely karszthatadék, tehát önmagában nem kapcsolódik litosztratiográfiai sorhoz, ezt a hiányt kielégítően pótolja az a tény, hogy a faunaszukcesszióban reá következő hatvani (sztratifikált) komplexum fekvőjében ettől florisztikailag és szedimentológiai elterő, a sümegi faunából következtethető klimatológiai viszonyokat visszatükröző vegetáció- és klímadottságokat feltételező növénytársaság került felszínre (Rózsaszentmárton — I. PÁLFALVY I. 1952).

Ezek adják meg a sümeg—gerinci fauna és faunaszint jelentőségét.

#### A gerinces-maradványgyűjtes

Sümeg—Gerincről 61 taxon maradványait sikerült kimutatni. Ezek közül 3 kétéltű (béka), 6 hüllő, 5 madár és 47 emlős faj. Ez a fajmegoszlás a kétéltűek, hüllők és madarak vonatkozásában igen kedvezőtlen, az emlős taxonok száma viszont megbízható kiinduló pont az akkor élt fauna re-

konstrukciójához. Nem szabad ugyanis elfelejtenünk, hogy ez a 47 faj a kor teljes emlősfaunájának 80–90 fajra tehető teljes taxonszámát kb. 50%-ban képviseli, mégpedig az egyes rendek közt elég valóság-arányosan megoszló fajszerkezetekkel.

A vizsgált, illetve meghatározott 61 taxon rövid ismertetését az alábbiakban adhatjuk:

1. *Pelobates* sp. ind. — A fajt ugyan igen hiányos anyag — egy frontoparietale töredéke — képviseli, annyi azonban mégis megállapítható, hogy itt a felső-pannóniaiából már ismert *Pelobates* nemzetség egy faja élt, nem pedig a miocén—alsó-pannóniai *Miopelobates*.
2. ?*Hyla* sp. ind. — Egy ilium töredék közelebről meghatározhatatlan — legvalószínűbb egy levelibéka jelenléte, kisebb valószínűséggel gondolhatunk *Bombina*-ra.
3. *Ranidae* ind. — Néhány meghatározhatatlan végtagsont-töredék arányai miatt csak *Ranidatól* eredhet — további, részletesebb vizsgálatra azonban a töredékek nem alkalmasak.
4. *Lacerta* sp. ind. — 4–5 gyík végtagsont-töredék csak a nemzetség egy kisebb tagjának jelenlétét valószínűsíti, de pontosabb határozást nem tesz lehetővé.
5. *Varanus marathoniensis* WEITHOFER — A csigolyamaradvánnyal viszonylag gazdagon képviselt óriásgyík Hipparion-faunából eddig csak a típuslelőhelyről, az Athén melletti Pikermiből került elő (A. WEITHOFER 1888), Sümeg a faj eddig ismert pannóniai korú kiterjedésének igen jelentős északra tolódását jelenti, ami az előfordulás fontos állatföldrajzi szerepét mutatja.
6. *Ophidia* ind. — 16 kígyócsigolya egy siklóféle előfordulását bizonyítja; leletszáma mindenestre ritka, alkalmi előfordulást mutat (a leletek egy fészekből erednek).
7. *Testudo* sp. ind. I. — Egy finomsontú *Testudo* faj néhány végtagsont- és váztöredéke a mai graeca-hermanni csoport méreteit mutatja. Jelenléte karsztos száraz élettérre utal.
8. *Testudo* sp. ind. II. — Egy nagyméretű teknős néhány páncéltöredéke a szárazföldi óriásteknősök valamelyikének jelenlétén kívül további adattal nem szolgál.
9. *Clemmys* (?) sp. ind. — Néhány páncéltöredék skulptúrája a káspiteknősre emlékeztet. Megfelelő bizonyító anyag hiányában azonban az *Emys* egy fajának jelenlétét sem zárhatjuk ki a faunalistából.
10. *Falconiformes* ind. — Egy jellegzetesen ragadozó Phal.<sub>3</sub> közepes méretű sólyomféltre utal — meghatározása azonban lehetetlen.
11. *Perdiciidae* ind. I. — Egy coracoid-fragmentum csak annak a megállapítását teszi lehetővé, hogy nagyobb *Perdiciáról* (*Perdix*, *Alectoris* vagy *Francolinus*) lehet szó, további részletek tisztázását azonban a lelet hiányossága kizárja.
12. *Perdiciidae* ind. II. — Egy kistermetű — *Coturnix* méretű — madár gyér végtagsont-töredékei erre a nemzetségre utalnak, biztos meghatározásuk azonban lehetetlen.
13. *Passeriformis* ind. — Néhány apró madár-végtagsont töredéke minden valószínűség szerint ide tartozik — meghatározása azonban még családra sem kísérelhető meg.
14. Néhány csontmaradvány csak annak megállapítását teszi lehetővé, hogy madaraktól származnak — így értékük a fauna megítélésénél csak a kvantitatív megoszlás szempontjából jön tekintetbe.
15. *Talpa* sp. ind. — Egy alig közepes méretű *Talpa* faj néhány maradványa (P, Phal.) nem nyújt a fajhatározásra megfelelő támpontot. Áll ez különösen a pannóniai eléggé ismeretlen *Talpida* faunájának a többi időszakokéból következtethetően valószínűsíthető változatossága miatt. A korban még legközelebbi ismert *Talpa* faj, a csarnótai legfelső-pleiocén T. csarnótana-ja mindenestre kisebb.
16. *Desmana* (s. I.) sp. ind. — Egy *Desmanina* méreteiben felülmúlja a Hipparion faunák ismert *Desmana pontica* SCHROEDER fajtát, de vastosabb alkatában is eltér ettől. A rendelkezésünkre álló leletanyag azonban túl hiányos arra, hogy közelebről jellemezhessük a korszak második *Desmana* fajtát.
17. *Trimylus* cf. *sansaniense* (LARTET) — Egy nagy *Soricida* jellemző alsó metszőfoga, valamint méretei alapján ezt a pannóniaival kihalt óriáscickány nemzetséget képviseli. Faji hovatartozása azonban a *Trimylus*—*Dinosorex* csoport körül kialakult vita (CH. A. REPENNING 1967 és B. ENGESSER 1972) miatt megint csak bizonytalanul látszik. Ezért leghelyesebb továbbiakig a sümegi maradványokat a *Trimylus* nemzetségbe sorolni és feltételeesen annak *sansaniensis* csoportjához állítani, melybe a sansani alakoktól a felső-pannóniaiig valamennyi *Trimylinát* sorolják.
18. „*Anourosorex*” *kormosi* BACHMAYER et WILSON — A 100-at meghaladó leletszámmal (állkapocs-töredékek, izolált fogak) előforduló közepméretű cickánytaxon feltétlenül a Gyepűfüzesről leírt *A. kormosi* fajjal azonosítható; ahhoz azonban komoly kétségek férhetnek, vajon a faj — állkapcsi ízületének kialakulásából kiindulva — tényleg ebbe a nemzetségbe sorolható-e? Erre a kérdésre csak részletes összehasonlító vizsgálatokra támaszkodó későbbi kutatások fognak világosságot deríteni.
19. *Amblycoptus* cf. *vicinus* KRETZOI — A Csákvárról leírt faj — melynek nagyobb méretű rokonfajtát KORMOS (1926) Polgárdiról írta le — Sümeg-Gerincen is előfordul néhány fog- és állkapocstest-töredékkel. A rendelkezésünkre álló anyag azonban túl hiányos annak eldöntésére, hogy milyen genetikus, illetve taxonómiai kapcsolatot kell az *Amblycoptus* nemzetség és a délkelet-ázsiai *Anourosorex* genusba sorolt — előbb említett — „*Anourosorex*” *kormosi* közt keresnünk.

20. *Petényia dubia* BACHMAYER et WILSON — A lelőhely másik, ugyancsak 150-et meghaladó leletmennyiséggel szereplő cickánya a Gyepűfüzesről *Petényia dubia* néven leírt közepes méretű faj, mely igen jól egyezik a valamivel talán fiatalabb korú burgenlandi lelőhelyről megismert alakokkal. Mindkét előfordulás maradványai egy az alsó-pleisztocénből leírt genotípus fajjal, a *P. hungarica* KORMOS taxonnal szemben karcsúbb állkapcsuk és finomabb szabású fogaik révén térnek el.

21. *Petényiella repenningi* BACHMAYER et WILSON — A *Petényia*-hoz hasonlóan eddig a legalsó- (Beremend), illetve alsó- (Villány-3, stb.) pleisztocénből ismert nemzetség gyökerei a gyepűfüzesi fauna tanúsága alapján a Hipparion faunákba húzódnak le (F. BACHMAYER—F. ZAPFE 1969). Legutóbb viszont kiderült, hogy a rudabányai legalsó-pannóniaiból sem hiányzik ez a nemzetség (KRETZOI et al. 1976). Így nem meglepő, hogy Sümeg—Gerinc faunájából is kimutatható, ha 30—35 leletével nem is éri el a nagyobb cickányok példányszám-gyakoriságát.

22. ?*Dimylechinus* sp. ind. — Egy mentális állkapocstörödékek a benne megmaradt antemolárisal ennek a viszonylag ritka nemzetségnek egy fajára utal — a túl hiányos anyag alapján azonban nem dönthető el, hogy melyikkel azonosítható.

23. ?*Plesiodimylus* sp. ind. — A másik, Sümeg—Gerincen csak egészen jelentéktelen leletanyaggal szereplő ritka Insectivora taxon valószínűleg ebbe a nemzetségbe tartozik; ezt bizonyossággal csak gazdagabb leletanyag alapján lehetne azonban végleg eldönteni.

24. *Galerix socialis* (v. MEYER) — A fauna legtömegesebb rovarevője (több, mint 360 törökkel) ez a kis sün-oldalágat képviselő faj, amely a felső-miocéntől kezdve a felső-pannóniaiig mindenütt a leggyakoribb rovarevő, ahol kisméltós-anyag is van a leletanyagban. Ennek ellenére meghatározása körül mindig bonyodalmak keletkeznek, miután igen gyakran összetévesztik a feldolgozók a *G. exilis* DE BLAINVILLE fajjal — mely földtanilag idősebb, bár tévesen még a felső-pannóniaiából is felsorolják — azonkívül tisztázatlan még a (kis anyagokra alapított) *G. ehiki* és *G. hipparionum* fajoktól való elhatárolásának, vagy ezekkel való azonosításának kérdése is.

25. *Lantanotherium* sp. ind. — Ez a magyar harmadkorból eddig nem ismert Erinaceida 50—60 izolált foggal, állkapocstörökkel a fauna gyakori tagjának mondható; ennek ellenére a P-ok számának és elhelyezkedésének adatait szolgáltató állkapocstörök hiányában nem dönthető el, vajon a *L. sansaniense* (LARTET), vagy a *L. tobieni* BAUDELON fajjal — esetleg egy harmadikkal — állunk szemben a sümeg—gerinci fauna esetében. Méretükben mindhárom eléggé egyezik, így ennek alapján sem dönthetjük el a fajkérdést. Mindenesetre *L. sansaniense*-t említene Alsó-Ausztria felső-pannóniaiából is, így — a rovarevők hosszú fajtöltőit ismerve — a mélyebb felső-miocén alak fellépése a felső-pannóniai közepén nem lehetetlen.

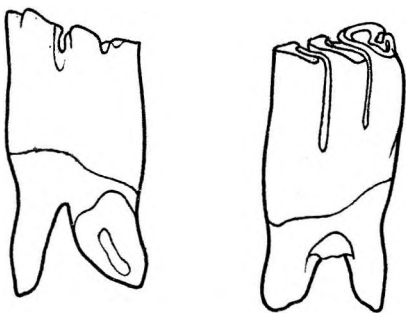
26. *Erinaceus* (s. l.) sp. ind. — Egy nagyméretű Erinaceina gyér fogmaradványai közelebbi határozásra nem alkalmasak; ennek ellenére egy nagyméretű sünte jelenléte a faunában mind állatföldrajzilag, mind taxonális vonatkozásban feltétlenül jelentős.

27. *Rhinolophus* sp. ind. (cf. *ferrumequinum* LINNÉ) — Néhány C, illetve humerus-vég egy a nagy-patkós denevér méreteit elérő *Rhinolophus* fajtól származik. További határozásra azonban, a Hipparion faunák denevér faunájára vonatkozó ismereteink hiányossága miatt, anyagunk nem kielégítő.

28—29. *Myotis* sp. ind. I—II. — Két, méretre eltérő, *Myotis* faj nem túl gyakori fog- és végtagsont-törökkel nem alkalmasak a közelebbi fajhatározásra. Közelebbit a *Myotis* fajok nagy száma és változatossága mellett amúgy is csak megfelelő megtartású darabok (legalábbis teljes állkapcsok) esetében tudnánk mondani.

30—31. *Vespertilionidarum* g. et sp. ind. I—II. — További izolált fogak két, vagy 3 *Vespertilionida* jelenlétét mutatják a faunában. Ezek közt legalábbis 1—1 *Plecotus* és *Barbastella* faj volna megfelelő jó megtartású anyag alapján kimutatható.

32. *Csákváromys* cf. *sciurinus* KRETZOI — A délkelet-ázsiai *Sciurotamias* nemzetség rokonsági körébe sorolható *Csákváromys* genus csákvári anyag alapján került leírásra (KRETZOI M. 1930, 1952). Ebbe a nemzetségbe sorolhatók az európai miocénben igen elterjedt ún. *Sciurus bredai* alakkörbe sorolt kistermetű mókusmaradványok, melyeket egyöntetűen megnyúlt, alacsony állkapocs, finoman hosszbordált metszőfogak jellemeznek. Utóbbi években *Spermophilinus* genusnév alatt találkozunk ezzel a nemzetséggel az irodalomban — e kétségtelenül szinonim név 1966-ból származik, tehát alkalmazása csak zavart kelt. — A sümeg—gerinci néhány fog csak a faj valószínűsítésére elégséges, annak a miocén *bredai*, illetve a pliocénbe átnyúló *spermophilinus* fajokkal való összehasonlítására nem alkalmas. Ugyanígy ennek alapján azt sem dönthetjük el, vajon a *spermophilinus* faj nem azonos-e a csákvárensis-szel, mely esetben újabb elnevezésként szintén a csákvári alak szinonimikájába sorolandó.



87. ábra. *Allospalax plenus*  
KRETZOI (M<sub>1d</sub>) 10x

33. *Allospalax plenus* KRETZOI (LVI. tábla 6—8; 87. ábra). — A fauna egyik érdekessége ez a földikutya csoportjára

emlékeztető, de attól — mint azt H. STEHLIN és S. SCHAUB (1951) tanulmányai igazolták — fejlődés-történetileg távolálló vonal, az Anomalomyidák egy Sümeg—Gerincről leírt képviselője. A zömök, tonna alakú oszlopfogak külsőleg egyik oldalon messzemenően emlékeztetnek a pliocén aljától ismert Pliospalax nemzetség fogstruktúrájára, bár felépítésük még bonyolultabb, a másik oldalon viszont az Anomalomys genus pannóniaiig felnyúló legfiatalabb fajára, az *A. depéretschaubi*-ra, azzal a különbséggel, hogy utóbbival szemben fogfelépítésük már valamivel evolvátabb, főleg pedig a redőkben és szigetekben cementkitöltést visel, ami sem a Spalacidáknál, sem a többi Anomalomyidánál soha sem fejlődött ki. A fajt képviselő 10—12 fog nem annyira az állat ritkaságát, mint inkább rejtett — föld alatti — életmódjával kapcsolatos nehezebb zsákmányolhatóságát mutatja.

34. *Graphiglis nanus* n. g. n. sp. (LVI. tábla 1.) — Egy Glirida fog a család egyetlen nemzettségébe sem illik bele; így új taxonnak kell tekintenünk. Rövid ismertetése a következőkben foglalható össze: holotípus a MÁFI gyűjteményében őrzött  $M_2$  dext. — **D i a g n ó z i s** : A *Claviglis* nemzetségre emlékeztető, igen egyszerű felépítésű rágófelület, melyen a zománcbordák a buccális peremen összefutó (és a linguálison nyitott) kettős hurkot alkotnak, akárcsak a *Claviglis murinus* (DESMAREST) fajon. Utóbbitól elsősorban csak abban különböznek, hogy mindkét redő középarki linguális szögletéből rövid sarkantyú nyúlik ki, anélkül, hogy a középárkot linguálisan lezárná. Ugyanígy, de inkább csak kezdemény formájában a második és negyedik keresztborda közepéből előrefelé is kis sarkantyú indul ki. A fog rágófelülete elől kissé szélesebb, hátul keskenyebb szabálytalan téglalapot alkot. A rágófelület bordázata *Claviglis*-szerű, alacsony. — Az egyetlen zápfoggal képviselt új pelefélé jelentősége igen nagy; mégpedig nem annyira az új taxon felbukkanása, mint sokkal inkább annak fejlődéstörténeti és történeti—állatföldrajzi vonatkozásában. A Gliridák ugyanis ama ritka palearktikus családok egyike, amely ősi európai gyökerekkel, szinte minden ázsiai előzmény és teljes afrikai (etiópiai) gyöker nélkül délkelet-ázsiai elsődleges és afrikai másodlagos elterjedési súlypontot mutatnak napjainkban. Az afrikai Graphiurinak igen közeli európai pannóniai rokona mindenestre az első ujjmutatásnak látszik mai afrikai elterjedésük magyarázatához.

35. *Miodyromys alter* n. sp. (LVI. tábla 4.) — Holotípus: MÁFI gyűjteményében egy  $M_1$  dext. — **D i a g n ó z i s** : A *M. hamadryas* (F. MAJOR) és a *M. aegercii* BAUDELOT et MEIN fajoktól egyaránt eltérő, de ezek kétségtelen rokonságába sorolható új faj, mely az egyetlen ismert fog alapulvételével a *M. hamadryas*-tól, kicsit gazdagabb mintázatától eltekintve, linguálisan szabad és buccálisan a metaloph-hoz kapcsolt posteroalph-szabásában és valamivel kerekítettebb rágófelület-alakjában tér el. Ezzel szemben a *M. aegercii*-től fentiekben kívül szabad anterolith-jában különbözik. Hol primitívebb, hol evolvátabb, hol pedig eltérő fejlődési irányt mutató jellegei arra engednek következtetni, hogy a sümeg—gerinci pele faj előbbieknél nem közvetlen leszármazottja, hanem egy eltérő fejlődési vonalból alakult ki.

36. *Muscardinus* cf. *gemmula* KRETZOI (LVI. tábla 2—3.). — A mio-pliocén Muscardininak két vonala — a *Heteromyoxus* (= *Eomuscardinus*) és *Muscardinus* s. str. — közül határozottan utóbbihoz, tehát ma is élő mogyoróspele nemzettségünkhöz sorolható egy  $M^1$  és  $M^2$  sin. — Tekintettel arra, hogy a miocén alakoktól észrevehetően eltérnek, körülbelül egyező méretszintjük alapján a Polgárdiból előkerült — de sajnos, alsó foggal képviselt — *M. gemmula* fajjal hozzuk közelebbi kapcsolatba, bár a valamivel fiatalabb kort képviselő alakból nem rendelkezünk megfelelő foganyaggal, mely az azonosságot, vagy eltérést eldöntheti. A *M. pliocaenicus* KOWALSKI faj jóval fiatalabb kora mellett egyszerűbb szabású fogfelépítésével is eltér.

37. *Glis* sp. ind. — A nagyobb peléket egy kis *Glis* faj képviseli, néhány foggal. A nemzetség nagy morfológiai konzervatizmusa és adataink hiányossága mellett azonban nehéz volna eldönteni, hogy a pannóniai maradványok a mélyebb felső-pliocén (Podlesice) *Glis minor* KOWALSKI fajhoz kapcsolódnak-e, vagy eddig ismeretlen, önálló vonalat képviselnek.

38. *Neocricetodon* cf. *schaubi* KRETZOI — Az egérfélékkel szemben háttérbe szoruló mennyiségük ellenére — szárazföldi sztratigráfiai elsődleges fontosságuk miatt — igen fontos szerep jut faunánkban a hörcsögféléknek, melyek egy nemzetség, a *Neocricetodon* két fajtát képviselik. Ezek egyike a Csákvárról leírt *N. schaubi*-val azonos, vagy legalábbis ennek kicsit magasabb fogkoronája révén fejlettebb leszármazottja, míg a másik faj, jelentősen nagyobb méretei miatt, a csákvári alaktól feltétlenül elkülönítendő. — Itt kell említenem, hogy a *Neocricetodon* nemzetség, melytől mind a később felállított észak-amerikai *Copemys* genus, mind az európai miocén *Democricetodon* genus csak jelentéktelenül különbözik, az 1969-ben felállított *Kowalskia* genust is magában foglalja. Így, ha a *Democricetodon*-t miocén—alsó-pannóniai alakjaival a *Neocricetodon*-tól elkülöníthető, ősi csoportként fenn is tartjuk, a *Kowalskia* néven összefoglalt felső-pliocén fajok a *Neocricetodon*-hoz sorolandók. Ezért az összehasonlításnál a két sümeg—gerinci fajt a *Kowalskia* nemzetségnév alatt leírt fajokkal is össze kell hasonlítanunk, mégpedig a kistermetű *N. cf. schaubi*-t a *K. polonica* FAHLBUSCH, a nagytermetű második fajt viszont a *K. magma* FAHLBUSCH fajjal. — Rátérve a *N. schaubi* és *K. polonica* összevetésére, a méretekben mutatkozó jelentéktelen eltérésektől eltekintve, két lényeges pontban választhatók el egymástól. Ezek: a sümeg—gerinci alak anteroconus-ának és -conidjának kétféle válása még tökéletlenebb, illetve linguális anteroconus-ága és buccális anteroconid-ága még gyen-

gében fejlett, harántbordái pedig erősebbek — vagyis általában régibb földtörténeti korának megfelelően ősbibb szabású.

39. *Neocricetodon transdanubicus* n. sp. (LVI. tábla 5.). — Holotípus MÁFI gyűjteményében, M<sup>1</sup> dext. — Diagnózis: A *N. schaubi*-nál, illetve a sümeg—gerinci cf. *schaubi*-nál brachiodontabb, jelentékenyen nagyobb (M<sup>1</sup> hossza 2,3 mm) termetű, a „*Kowalskia*” *major*-nál viszont brachiodontabb, primitívebb faj, egyébként a nemzetség jellegeivel. — Az itt jellemzett nagyobbik *Neocricetodon* faj alig 6—7 fogleletével a ritkábbik a sümeg—gerinci — kis taxonszámú — hörcsögfélék közt. Így is meglepő, hogy — szemben pl. a legközelebbi ismert előfordulásokkal, a bajorországiakkal — egy nagy nem-*Cricetina* faj a felső-pannóniaiig felnyúlik, miközben idáig eddigi ismereteink szerint csak a kis fajok jöttek föl. Az a tény viszont, hogy a „*Kowalskia*” *major*-ban Lengyelország felső-pliocénjéből igen közeli nagyméretű alakot ismerünk, azt a feltevést támasztja alá, hogy ez az ág Kelet-Európában túlélte nyugat-európai populációit, míg ott a nálunk csak Rudabányáról ismert (*Cotimus*), vagy a miocénben eltűnt (*Cricetodon suburbanus*) óriás-alakok leszármazottai hiányoznak a pliocén fajgyűttesből.

40. *Parapodemus* cf. *albae* KRETZOI — A fauna leggyakoribb rágcsálója egy *Murida*, mely feltétlenül ebbe a nemzetségbe sorolandó — még ennek több nemzetségre történt felszabdálása után is. Fajilag nehezen rögzíthető, miután a szóba jövő három faj, a *P. gaudryi*, *P. schaubi* és *P. albae* statisztikus—allometrikus szétválasztása nélkül ezek többszörös jellegfedése a fajhatározást nem biztosítja. Így nem tehetünk mást, mint hogy a korra közeli, területileg pedig elsősorban szóba jövő csákvári alakokkal azonosítjuk a sümeg—gerinci maradványokat.

41. *Progonomys* sp. ind. — 3 zápfog bizonyítja, hogy a tömegesen fellépő *Parapodemus* mellett egy másik, kisebb termetű, morfológiailag jelentősen eltérő *Murida* is felbukkan a lelőhelyen. M<sub>1</sub>-ének struktúrája kétségtelenné teszi a montredoni maradványokra alapított nemzetség jelenlétét faunánkban, arra azonban anyagunk nem megfelelő, hogy az ide sorolt fajok közül valamelyikkel azonosítsuk, vagy valamennyitől elválasszuk a sümeg—gerinci alakot.

42. *Muridae* (*Anthracomys*?) ind. — Egy erős felső metszőfog nem azonosítható sem *Cricetidák*-kal, sem *Gliridák*-kal, hanem határozottan *Muridára* utal. Méretei viszont — eddigi ismereteink szerint — egyedül valami *Anthracomys*-nagyságrendű alakra utalának. Közelebbi határozásra alkalmas maradványok hiányában azonban meg kell elégednünk annak felemlítésével, hogy lelőhelyünkön egy harmadik, a két előbbinél jóval nagyobb *Muridával* is számolhatunk.

43. *Protictitherium sümegense* n. sp. — Holotípus: MÁFI gyűjtemény, Mand. dext. a P<sub>2</sub>—M<sub>2</sub> fogakkal. — Diagnózis: A genoholotípus *P. csákvárense*-től valamivel kisebb méretei mellett a P-ok allometriájában, valamint az M<sub>1</sub> hosszabb, tagoltabb, erősebb hypoconulidu talonidjában előbbitől jól elkülöníthető faj. Allometrikus eltérései azt bizonyítják, hogy a két faj közt fejlődéstörténeti összefüggés nem volt — következésképpen egymásközt kronológiai indikációjuk sincsen.

44. *Ictitherium* sp. ind. — Hiányos fogtöredékek alapján Sümeg—Gerincen biztosítottak kell tekintenünk egy nagyobb — az *Ictitherium* s. l. körébe tartozó — *Ictitheriina* jelenlétét, mely a gyakori kis *Protictitherium* mellett valószínűleg ritkaságképpen fordult elő. Érdekességként meg kell említenem, hogy a Hipparion faunánkban később uralkodó nagy *Ictitheriumok* még Csákváron is csak elszórt maradványokkal szerepelnek, a szintén viszonylag gyakori *Protictitheriumok* mellett, melyek viszont a fiatal Hipparion faunáinkból már hiányoznak.

45. *Hyaenictis graeca* GAUDRY — A *Pikermiből* leírt — igen ritka — hiénaféle előfordulása faunánkban nemcsak a faj előfordulási határait tágítja ki lényegesen, hanem azokat messze északra is tolja. A régi irodalom ugyan tévesen (E. SUESS 1861) felsorolja a fajt Baltavárról — az *Adcrocuta eximia* (ROTH et WAGNER) helyett — és ez a téves adat sokáig tartotta is magát a külföldi irodalomban, mégis eddigi hiteles előfordulásai a mai Mediterráneum Hipparion faunáira szorítkoznak. Így sümeg—gerinci előfordulása feltétlenül figyelmet érdemel. Ritkasága viszont nem feltűnő, miután — *Pikermi*t sem kivéve — mindenütt csak ritka színező elemként lép fel a faunákban.

46. *Lycyaena chaeretis* (HENSEL) — Ugyanazt ismételhetjük meg e *Hyaenida* vonatkozásában, amit az előző fajról mondtunk: déli előfordulású, ritka faj, nemcsak a magyar Hipparion faunában, de ilyen szélesség alatt Európa hasonló korú állattársaságaiban is újdonság.

47. *Mustelidarum* g. et sp. indet. — Egy kis *Mustelida* fogtöredéke csak a család jelenlétének megállapítására elégséges, közelebbi határozást azonban nem tesz lehetővé.

48. *Atticofelis* cf. *attica* (WEITHOFER) — Egy M<sub>1</sub> töredéke csak annak megállapítását teszi lehetővé, hogy egy vadmacska-méretű kis *Felidával* állunk szemben, melyet legvalószínűbb megoldásként feltételezsen a Hipparion faunákban elég gyakran fellépő *Pikermi-macskával* azonosítunk.

49. *Parapseudailurus* cf. *osborni* KRETZOI — Egy hiúz és párduc közti méretű macskaféle jellegzetes Phal<sub>2</sub>-je arányaiban és méreteiben ezzel a Csákvárról leírt alakokkal egyezik. Tekintettel azonban a közepméretű *Feloidea* rendszertanának bonyolult mivoltára és sok tisztázatlan kérdésére, a fajhatározást feltételesként kezeljük.

50. *Prolagus oeningensis* (KÖNIG) (LVI. tábla 9.). A fauna egyetlen Lagomorphája a felső-miocén európai faunaegyüttesek tömeges alakja, itt viszonylag ritkának mondható (25–26 fogmaradvány). STROMER-nek feltűnt, hogy Bajorországtól K-re a *Prolagus* hiányzik, míg ettől a vonaltól Ny-ra a legtömegesebb emlőállatnak tekinthető a középső–felső-miocénben. Ezt alátámasztja az is, hogy pl. Dévényújfalun igen gazdag felső-miocén faunaanyagából éppúgy hiányzik, mint az oppelni (Opole) faunából. Magyarországból eddig ismertté vált *Prolagus* leletek sem mondanak ennek ellent: miocénből eddig nem ismerjük ezt az alakot a Kárpát-medencéből; ezzel nem áll ellentmondásban, hogy Felsőtárkány (Heves m.) és Rudabánya legalsó-pannóniai-jából eddig csak *Amphilagus* maradványok kerültek felszínre (KRETZOI M. et al. 1976). Ezzel szemben érdekes, hogy Csákvárról a felső-pannóniai-ból valószínűleg (KRETZOI M. 1954a), bár ritkaságképpen, Sümeg–Gerincről mint nem gyakori, Polgárdiról pedig tömegesen fellépő faunaelemként mutathatjuk ki a *Prolagus*-t. Utolsó előfordulásuk az alsó-pleisztocén kislángi faunára esik (KRETZOI M. 1954b). Viszont Kelet-Európa valódi Ochotonidái a felső-pleiocénig valószínűleg nem érték el a Kárpát-medencét.

51. *Hipparion (brachypus) sümegense* n. ssp. — Holotípus: MÁFI gyűjtemény, Metacarpale III. sin. — Diagnózis: A *H. brachypusa*-hoz hasonlóan rövidlábú, ezzel szemben viszont fodrozottabb fogredőzetű alak. — A fauna uralkodó nagyemlőse — akárcsak *Hipparion* faunánkban mindenütt — ez a *Hipparion* faj, mely azonban allometrikus adataiban eltér valamennyi többi pannóniai faunánk megfelelő formájától (KRETZOI M. 1983). Ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy az európai *Hipparion* fajokra az elmúlt másfélszáz év alatt közel 200 taxon-nevet állítottak föl, jórészt faj-rangban. Ez természetesen a maradvány-anyagok meghatározásának csődjére vezetett — anélkül, hogy ismereteinket akár elvi vonatkozásban is előre vitte volna. Egy haszna azonban mégis volt ennek a taxon-áradatnak: az utóbbi negyedszázadban sorra születtek a szintetikus célkitűzésű monográfiák, amelyek statisztikus vizsgálatokkal és többé-kevésbé statisztikus mennyiségű anyagokon tett megállapításaikkal tisztázták, hogy az európai pannóniai hatalmas *Hipparion* tömegei regionálisan elszigetelt, lokális kisegységeket alkotnak. Hogy ezek a metrikusan megfogható eltérések milyen elterjedési mozaikká fognak rendeződni — figyelembe véve a szinkron mozaikok sorának kronológiai egymásutánját is! — azt még távolról sem tudjuk. Annyit azonban már elfogadhatunk: ezeket a kisegységeket (legyenek azok morfo-populációk, vagy subspeciesek, vagy mások) érdemes — és kell is — figyelembe venni és regisztrálni. Csak így remélhetjük, hogy idővel e csoport finomrendszertani kérdéseivel tisztába fogunk jönni és ezen keresztül nemcsak a nagysztratiográfiai egységek elhatárolásánál lesznek „marker”-ként felhasználhatók (hirtelen fellépésükkel), hanem a finomrétegtan és őseletrajz, valamint a faunamozgások kronológiai rendszerét is rekonstruálhatjuk belőlük. — A sümeg–gerinci anyagban ez a *Hipparion* 18 fogon és fogtöredéken kívül vagy 120, jórészt erősen összetört-szilánkolt végtagsont-, csigolya- és bordamaradványával messze meghaladja a többi nagygerinces, gyakorlatilag a kérődzők leletanyagát.

52. *Hemihipparion cf. minus* (PAVLOV) — A fauna egyik külön érdekessége az eddig csak a déli *Hipparion* faunákból ismert törpe-*Hipparion* fellépése. Bár a leletanyag egy metatarsale-töredékre és egy ujjperc-töredékre korlátozódik, jellemző méretei alapján biztosan kimutatható. Az viszont természetes, hogy amennyiben fajilag mégsem a szamoszi-perieuxinikus forma élt itt, úgy a sümeg–gerinci lelet elkülönítésére a leletanyagunk távolról sem elégséges. Így addig is, amíg esetleges szerencsés lelet alapján ez a kérdés el nem dönthető, cf. határozással jelöljük, a dél-oroszországi típusra alapított (és a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében őrzött szamoszi „*Hipparion*” *matthewi* ABEL koponya alapján újra leírt) alak valid elnevezése alatt.

53. *Aceratherium incisivum* KAUP — Egyetlen fog — alakja és méretei alapján — kétségtelenné teszi az eppelsheimi kis csupaszorrú *Rhinocerotida* jelenlétét a faunában. Az egyetlen lelet mindenestre ritkaságát mutatja.

54. *Suidae* ind. — Egyetlen fogtöredék biztosan disznóféléltől származik, viszont közelebbi határozást nem tesz lehetővé. Ezzel — az ökológiai indikáció mellett — igen fontos kronológiai index-alaktól fosztjuk meg a faunát.

55. *Lagomeryx* vagy *Micromeryx* sp. — Néhány végtagsont-töredék apró méreteivel kétségtelenné teszi egy törpekérődző fellépését a faunában. Tovább azonban a határozás terén nem merészkedhetünk, mert *Hipparion* faunánkban két nagyjából azonos méretű, felépítésű törpekérődző fordult elő, melyek közt különbséget csak a fogazat és metapodiumok alapján tehetünk. Így még a nemzetséget sem állapíthatjuk meg.

56. *Pikermicerus* sp. ind. — Egy szarvcsap-töredék hiányossága mellett is mutatja, hogy a *Pikermiból* megismert lapos-rövid szarvcsap formájú *Tragocerinához* tartozik. Arra azonban nem elég ép a maradvány, hogy eldönthessük, vajon a *P. gaudryi* fajjal azonosítható-e vagy attól taxonálisan eltér.

57–59. Három különböző méretű és alakú *Tragocerina* maradványai alkalmatlanok a pontosabb — legalább generikus — határozásra. Így *Tragocerinae* ind. I–III. jelzéssel szerepel csak a faunalistában. Egyikük valószínűleg a *Dystychoceras* nemzetséget képviseli, a másik kettőről azonban ennyit sem mondhatunk. Elkülönítésük azonban még így, közelebbi határozás nélkül is

fontos, mert a fauna antilop-gazdagságáról ad képet — ebben megint csak különbözik Hipparion faunáink szokásos összetételétől, ami a déli Hipparion faunákkal szemben feltűnő fajszegénységet mutat.

60. *Ovicaprinae* ind. — A fauna talán legnagyobb állatföldrajzi—faunagenetikai érdekessége egy juhféle, melyet sajnos, csak néhány jellemző végtagsont-töredék képvisel — elég arra, hogy minden más antilopféléttől élesen megkülönböztesse, de kevés arra, hogy közelebbi rendszertani helyét rögzítse. Külön érdekessége ennek az előfordulásnak, hogy a legközelebbi valódi *Ovicaprina* leletek (*Ovis*) Szamoszból, tehát Elő-Ázsiából kerültek felszínre, nem pedig Pikermiből, vagy más dél-európai előfordulási helyről.

61. *Procapra* sp. ind. — Korábban tévesen a *Gazella* nemzetséghez sorolták Hipparion faunabeli gazelláinkat. Viszont a *Gazella* nemzetség nőtényei kivétel nélkül szarvat viselnek, mint a hímek, csakhogy félakkorát. Ezzel szemben nem-afrikai Hipparion faunabeli gazella-szarvcsapok közt jelentősen kisebbeket még soha nem találtunk, jelöl annak, hogy ezek közt nem fordultak elő kisharvú nőtények. Ebből kényszerítően adódik a tény, hogy nőtényeik — éppúgy, mint a belső-ázsiai ma élő *Procapra* fajok esetében — semmiféle szarvat nem viseltek. Ez késztette szerzőt arra a megfontolásra (KRETSZOI M. 1965), hogy Hipparion faunabeli gazelláinkat a *Procapra* nemzetségbe kell sorolnunk. Ez annál is inkább logikus, mert a legnagyobb ritkaságok közé tartozó egy-két nemzetségtől (*Pliohyrax*, *Orycteropus*) eltekintve egyetlen nemzetség sem afrikai eredetű Hipparion faunáinkban, viszont nagy többség belső-ázsiai kapcsolatú. — A sümeg—gerinci gazellaanyag néhány darabból álló leletanyaga oly rossz megtartású, hogy — korrodált felületük méretek vételére sem alkalmas — az egyes szóba jövő fajok közti aprólékos eltérések megállapítására nem ad lehetőséget. Így meg kell a nemzetség jelenlétének rögzítésével elégednünk, ami a gazellák minden fajára egyaránt jellemző ökológiai jelleg — a nyílt, sőt helyenként a félsivatagba áthajló füvespuszta lakói — miatt másodrendű fontosságú.

Összegezve a taxonális anyag áttekintését, azt látjuk, hogy míg a kételtűek (3 taxon), hullók (6 taxon) és madarak (5 taxon) fajszáma nem tesz lehetővé „fauna”-ként kezelést — pl. az Urodelidia osztály egyáltalában nincs képviselve — addig a 47 emlősfaj már lehetőséget ad arra, hogy (bár hiányos, de) faunaként vizsgáljuk.

Ha az emlősfajok rendszertani megoszlását a faunában összehasonlítjuk Európa és Szaharán túli Afrika mai emlősfajának százalékos megoszlásával, akkor a következő képet kapjuk:

	Sümeg—Gerinc	Európa	Afrika
Rovarevők	25,5	11,9	11,0
Denevérek	10,6	23,0	11,6
Rágcsálók	23,4	34,8	38,0
Ragadozók	14,9	17,0	12,3
Nyúlformájúak	2,1	3,0	2,6
Páratlanujjúak	6,4	—	0,6
Párosujjúak	17,0	9,6	13,6

Ez az összehasonlítás körülbelül tájékoztat arról, hogy a sümeg—gerinci faunában viszonylag sokféle a rovarévó, kevés a denevér, de kevés a rágcsáló-taxon is. Lényeges aránytalanságot azonban csak a rovarévók mutatnak magas százalékarányukkal. Ezt valószínűleg a bagoly (vagy baglyok) táplálék-specializációjára kell visszavezetnünk, mint ahogy mai faunánkban is a gyöngybagoly köpeteiben — különösen délibb területeken — uralkodó mennyiséget tudnak a rovarévók elérni, miközben a többi bagoly köztudomásúan csak elvétve fogja a cickányokat (jellegzetes szaguk miatt). A többi eltolódás — főleg a rágcsálók esetében — már inkább lehet véletlenszerű, vagy feltárástechnikai okokra visszavezethető, tehát valószínűleg nem az eredeti eloszlási viszonyoknak megfelelő.

#### *A lelőhely gerinces-tafonóziája*

A maradványegyüttes tafonómiai viszonyainak vizsgálatánál elsősorban az a tény ötik szemünkbe, hogy a leletanyag megtartási állapotában két igen eltérő típus különül el: a friss megtartású, de igen apróra összetört mikrofauna-maradványok tömege mellett a szintén erősen összetört, de korrodált felületű makrofauna-fossziliák nagy száma éles ellentétet mutat.

Ha figyelembe is vesszük, hogy a mikrofauna csontanyaga egészen más mechanikai hatásoknak lehetett a beágyazás előtt és alatt kitéve, mint a nagyobb állatok csontjai, feltétlenül szembeszökő a kétféle megtartási állapot közti különbség. Ennek magyarázatát máshol kell keresnünk.

Ennek a kérdésnek a vizsgálatánál abból kell kiindulnunk, hogy mik a kétféle anyag ilyen jellegű és mennyiségű akkumulációjának a lehetőségei az egyik oldalon és mennyiben képzelhető el azonos akkumulációban a kétféle megtartású anyag együttes előfordulása.

Ott kell kezdenünk, hogy ilyen mennyiségű mikrofauna-anyag csak ott halmozódhat össze ilyen kis helyen, ahol baglyok alvó-, vagy emésztőhelyei voltak; ezek tömegben elpotyogtatott köpeteiből akkumulálódhatnak csak ilyen tömegben és ilyen kis helyen az apró gerincesek maradványai. Ez egyben azt is jelenti, hogy a lelőhelyre folyamatosan hullottak ezek a bagolyköpetek, melyek szét- esése után valóságos rágcső-réteg keletkezett a lelőhelyen. Ehhez viszont barlangok, sziklaüregek, vagy legalábbis sziklapárkányok jelenlétére volt szükség. A denevér-maradványok viszonylag közepes száma inkább a sziklapárkányok mellett szól — ellenkező esetben ezek a mikrofauna nagyobb mennyiségét adnák a maradványegyüttesben.

A másik komponense a maradványegyüttesnek a nagyobb állatok, pontosabban emlősállatok (ragadozók, patások) csontanyagának akkumulációja révén jutott az üledékbe. Itt viszont megint csak különbséget kell tennünk a felnőtt és fiatal állatok közt, mert a Hipparion-maradványok zöme épp úgy, mint az antilop-maradványok többsége fiatal állatoktól származik, melyek életkorát a fogváltás állapotából következtetve elég jól meg lehetett állapítani. Ebből derült ki, hogy a kevés felnőttől eltekintve csupa fiatalból álló fauna egységesen januárvégi — februáreleji időre tehető időpontban pusztult el. Ebből az következik, hogy a csontanyagban akkumulált Hipparion-antilop-maradványok egyszerre, valószínűleg valami katasztrófa következtében elpusztult állatoktól erednek, melyek hullái odavonzották a ragadozókat és lehúsolt csontjaik hosszabban heverték össze vissza dobált, megrágott állapotban a sziklaperem alján, mielőtt betemetődtek volna. Ezenközben a mikrofauna-elemek a sziklapárkányon tanyázó baglyok behullott köpeteiből keveredtek ezek közé, a ragadozók (elsősorban hiénák) csontjai pedig az ott helyben tanyát ütött állatok elpusztulása révén kerültek a csontanyagba.

A fentiekből adódó egyetlen üledékakkumulációs ritmus végül a mediterrán klímaviszonyok figyelembevételével valószínűsítette, hogy a téleleji esős időszak nagyobb üledéklehordását követő száraz időszakban a növényevők hullái és később csontjai a következő télíg a felszínen feküdtek — a ragadozóktól szétrágva, hideg-meleg-eső hatásának kitéve — míg a ragadozók a természetes elhullás után temetődtek be a rétegbe.

Ezzel kapcsolatban azonban meg kell jegyezzem, hogy ezt az egymásutáni folyamatot szedimentációs adatok — rétegzettség — nem támasztják alá, ami azonban a sziklahasadékok, sziklapárkányok üledékakkumulációjának egyetlen települése mellett egyik irányban sem bizonyíték.

### *A fauna ősszállatföldrajzi és rétegtani jelentősége*

Mióta tudjuk, hogy a Hipparion faunák kronológiai egymásutánjába faunaelemek beözönlése, vagy beszívargása, mások eltűnése, valamint a bevándorlások különböző származási helyei korábban nem is sejtett kronológiai dinamikát hozott, a szakirodalom behatóbban analizálja az egyes faunák történeti — állatföldrajzi összetételét.

Ebből a szempontból nézve a sümeg — gerinci fauna az európai Hipparion faunák változatos képében is élénk színfoltot képvisel. Az észak-amerikai domináns és dél-ázsiai kísérő elemekkel átszőtt miocén faunaképet teljesen újszerűen festi át a — Sümeg — Gerinc faunájára alapított — sümegi faunaszakasz, mely gyakorlatilag elsősorban abban tér el Csákvár faunatípusától, hogy az addig — minden színező elem mellett mégis — az akkori Nyugat- és Közép-Európa klímaövének faunaelemei helyett sorozatosan a Földközi-tenger sávjának akkori faunaelemeit sorakoztatja fel. Ha pedig régi „közép-európai” taxon jelenik meg faunaképében, akkor is ennek kissé eltérő változatában. Ezek mellett pedig a juhok révén határozottan belsőázsiai — előázsiai elem kerül Hipparion faunánkba, mely eddigi ismereteink szerint Kis-Ázsián túl nem jutott nyugat felé. Ez a déli és délkeleti elemekből felépített Hipparion fauna olyan élesen szakítja meg az „európai” miocén-alapú faunaképet, hogy feltétlenül a felső-pannóniai egy faunaszukcessziósnan igen jól jellemezhető „meleg”-beütésű szakaszának kell tekintenünk.

Erre a déli színezetű faunatípusra feltűnő ellentétként következik a hatvani, szibíriai — belső-ázsiai elemek beáramlásával jól jellemzett, „hideg” beütésű fauna, melyet kísérő flóraelemeinek közép-európai lomboserdei jellege is jól mutat.

Ebbe a keretbe illeszkedik tehát bele a sümegi faunaszakasz, a csákvári és a hatvani szakaszok közé. Faunisztikai jellemzőit részletesebben a következőkben adhatjuk meg a sztratotípus-fauna, Sümeg — Gerinc alapján:

A csákvári és hatvani faunaszakaszok közé ékelődő, jellemző déli faunaelemeket (*Progonomys*, *Hyaenictis*, *Lycyaena*, *Hipparion brachypus* alfaj, *Hemihipparion minus*) felvonultató, sőt jellemzően belső-ázsiai — elő-ázsiai (*Ovina*), illetve afrikai kapcsolatokat (*Graphiglis*) igazoló Hipparion fauna, a csákvári faunatípus mérsékelt modernizált, vagy változatlan alap-fajállományával, de uralkodóan déli — délkeleti beütés jellemzőivel.

A sziklahasadék — sziklaeresz jellegű lelőhely ugyan nem kapcsolódik a malakosztratigráfiai szukcesszióval tagolt pannóniai szedimentációs rendszerhez, a mátraalji — hatvani pannóniai szelvény-



ben azonban a hatvani — faunával és flórával rögzített — komplexum fekvőjében, a rózsaszentmárton—petőfibányai rétegsorban feltárt szelvény azonos klímaindikációjú flóraegyüttes pedig jól rögzíti hatvani-előtti rétegtani helyzetét.

A hatvani sztratotípus-fauna és csatlakozó flóra behatóbb vizsgálata és a fekü rózsaszentmártoni—petőfibányai lignites, melegindikációs flórájú sorozattal való pontosabb összevetése lesz hivatott a sümegi faunaszakaszt a belső-kárpáti szedimentációs—biokronológiai sorba véglegesen beépíteni, illetve megfelelő malakosztratigráfiai párhuzamait megvonni.

## IRODALOM

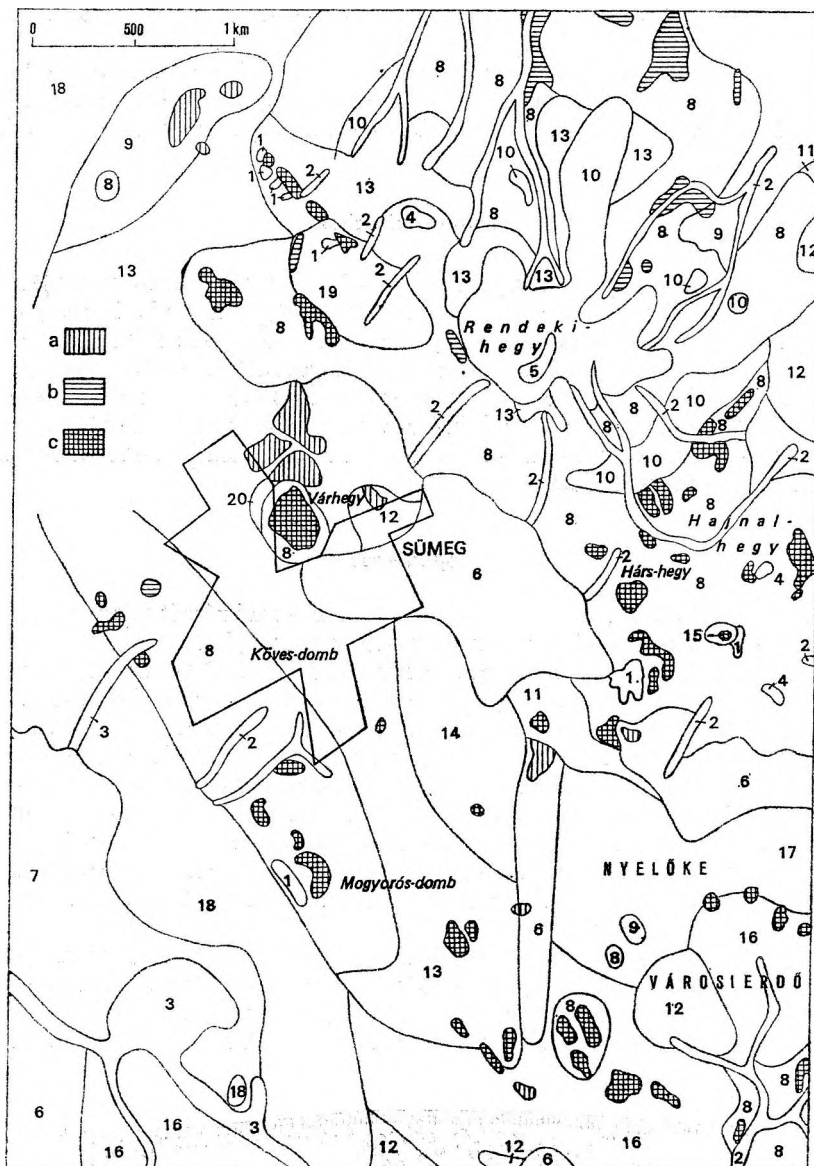
- BACHMAYER F. — ZAPPE F. 1969: Die Fauna der altpliozänen Höhlen- und Spaltenfüllungen bei Kohfidisch, Burgenland (Österreich). — Ann. Naturhist. Mus. Wien. 73.
- BACHMAYER F. — WILSON R. W. 1970: Die Fauna der Altpliozänen Höhlen- und Spaltenfüllungen bei Kohfidisch, Burgenland (Österreich). — Ann. Naturhist. Mus. Wien. 74.
- ENGESSER B. 1972: Die obermiozäne Säugtierfauna von Anwil (Baselland). — Tätigkeitsberichte d. Naturf. Ges. Baselland. 28.
- KORMOS T. 1926: *Amblycoptus oligodon* n. g. n. sp., eine neue Spitzmaus aus dem ungarischen Pliozän. — Ann. Mus. Nat. Hung. 24.
- KRETZOI M. (in KADIČ O. — KRETZOI M.) 1930: Ergebnisse der weiteren Grabungen in der Esterházyhöhle (Csákvárer Höhlung). — Mitteil. Höhlen- u. Karstforschung. 2.
- KRETZOI M. 1952: Die Raubtiere der Hipparion-Fauna von Polgárdi. (A polgárdi Hipparion-fauna ragadozói.) — MÁFI Évk. 40 (3).
- KRETZOI M. 1954a: Befejező jelentés a Csákvári barlang őslénytani feltárájáról. (Rapport final des fouilles paléontologiques dans la grotte de Csákvár.) — Földt. Int. Évi Jel. 1952-ről.
- KRETZOI M. 1954b: Jelentés a kislángi kalabriai (villafrankai) fauna feltárájáról. [Bericht über die calabrische (villafranchische) Fauna von Kisláng, Kom. Fejér.] — Földt. Int. Évi Jel. 1953-ről.
- KRETZOI M. 1965: Die Hipparion-Fauna von Gyórszentmárton in NW-Ungarn. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Miner. Palaeont. 57.
- KRETZOI M. 1969: A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. [Sketch of the Late Cenozoic (Pliocene and Quaternary) terrestrial stratigraphy of Hungary.] — Földrajzi Közlem. 17 (3).
- KRETZOI M. 1983: Gerinces index-fajok felső-neozói rétegtanunkban. Hipparion. (Wirbeltier-Indexformen im ungarischen Jungneozoikum. Hipparion.) — Évi Jel. 1981-ről.
- KRETZOI M. — PÉCSI M. 1981: Pliocene and Pleistocene development and chronology of the Pannonian Basin. — Acta Geol. 22.
- KRETZOI M. — KRLOPP E. — LŐRINCZ H. — PÁLFALVY I. 1976: A rudabányai alsópannoniai prehomínidás lelőhely flórája, faunája és rétegtani helyzete. [Flora, Fauna und stratigraphische Lage der unterpannonischen Prähomíniden-Fundstelle von Rudabánya (NO-Ungarn).] — Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről.
- PÁLFALVY I. 1952: Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről. (Plantes fossiles du Pliocène inférieur des environs de Rózsaszentmárton.) — Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről.
- REPENNING CH. A. 1967: Subfamilies and genera of the Soricidae. — US Geol. Surv. Prof. Paper. 565: I—IV.
- STEHLIN H. G. — SCHAUB S. 1951: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. — Schweizer. Palaeont. Abh. 67.
- SUESS E. 1861: Über die grossen Raubtiere der österreichischen Tertiär-Ablagerungen. — Sb. Akad. Wiss. Wien. 43 (1).
- WEITHOFER A. 1888: Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Pikermi bei Athen. — Beitr. zur Paläont. Österreich-Ungarns. 6 (3).

## Negyedidőszak

KAISER MIKLÓS

A negyedidőszaki képződmények Sümeg környékén vékony szakadozott takaró formájában borítják a felszínt. A Marcal-medencéhez tartozó területen folyóvízi, másutt főleg lejtőüledékeket találunk. A képződmények területi elterjedését a 88. ábra mutatja.

A negyedidőszaki képződmények litosztatigráfiai besorolása még nem készült el, kronosztatigráfiai beosztáson kívül a genetikán alapuló felosztást és a szemcsenagyság szerinti osztályozást alkalmazzuk.



88. ábra. Sümeg környékének negyedidőszaki képződményei

1. Bányahányó, 2. derázis völgykitöltés, 3. alluvium (iszap, homok, kavics, törmelék) (1–3 holocén), 4. eluviális törmelék, 5. eluviális kavics, 6. deluviális és proluviális homok, 7. folyóvízi homok, kavics (4–7. f. pleisztocén–holocén), 8. lejtőtörmelék, 9. Uzsai Formációból és pannóniai kavicsból származó deluviális kavics, 10. Csatnai Formációból és miocén abrázis kavicsból származó deluviális kavics, 11. deluviális homok, törmelék, 12. deluviális homok, kavics, 13. deluviális kavics, törmelék, 14. deluviális és szoliflukciós agyag, homok, 15. deluviális és szoliflukciós agyag, bauxitos agyag, bauxit, homok, 16. deluviális homok, kavics, törmelék, 17. deluviális és szoliflukciós agyag, homok, kavics, törmelék (8–17. f. pleisztocén), 18. folyóvízi kavics, törmelék (k.–f. pleisztocén), 19. blokkos lejtőtörmelék és kavics, 20. deluviális és kolluviális homok és törmelék (19–20. a.–k. pleisztocén). — Negyedidőszaknál idősebb képződmények: a) neogén, b) paleogén, c) mezozoos

Sümegegy környékén a Marcal-medence területét borítja nagyobb kiterjedésű folyóvízi üledék. Összetétele: homok, kavicsos homok, homokba ágyazott kavicslencsék és zsinórok, a mélyebben fekvő vízjárta területeken iszapos homok. Az üledék általában keresztarétegű. Vastagsága átlagosan 2 m, színe sárga, szürke és ezek árnyalatai. Fekvéje pannóniai homok.

A Marcal-medence peremén 150–160 m tszf. magasságban található a legidősebb folyóvízi képződmények, melyek a Rendeki-hegy lejtőjén kialakult hegyláb felszínnel érintkeznek. A pleisztocén folyamán a hegyláb felszín felől helyenként törmelékes és kavicsos lejtőüledék rakódott a területre, miközben a folyóvízi üledék részben lepusztult. A 150 m tszf.-i magasság alatt magas ártér és annál is mélyebben vízenyős alacsony ártér különíthető el. A magas ártér üledéke elsősorban homok és kavicsos homok. A kavics elszórva, esetleg vékony 10–20 cm-es rétegekben, lencsékben található. Az alacsony ártér és a Marcal völgytalpán képződő jelenlegi allúvium a durvább üledékek jelenléte mellett nagyobb arányban tartalmaz iszapot és agyagot.

A völgytalp és az alacsony ártér képződményeinek kora holocén, a magas ártér geomorfológiai helyzete és a fagyjelenségek hiánya alapján óholocén, a magasabb, 145 m feletti hátakon esetleg felső-pleisztocén. A 148–150 m-nél magasabban lerakódott folyóvízi képződmények középső–felső-pleisztocén korúak.

#### Eluviális üledékek

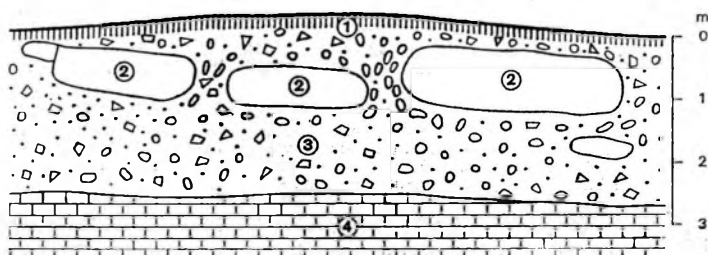
A pleisztocénnál idősebb képződményekből álló kiemelkedések tetőszintjén helyben maradt málladéktakaró alakult ki. Elterjedése csak kis foltokra szorítkozik, mivel anyaga már enyhe lejtőn is lepusztul. Vastagsága 1–2 m. A Hajnal-hegyen és ettől délre kis foltokban eluviális mészkő és dolomittörmelék, a Rendeki-hegy lapos tetőszintjén a degradált oligocén–alsó-miocén kavics helyben maradt málladéka található. Az eluvium és a tetőt körülvevő lejtőüledékek elhatárolása az egymásba való fokozatos átmenet és a feltárások hiánya miatt nehéz. A málladéktakaró képződése főleg a fagy-aprózódásnak és a kőzetek fellazulásának kedvező éghajlatú pleisztocénben történt, de kisebb mértékben a holocénben is folytatódott.

#### Lejtőüledék

A Marcal-medence kivételével Sümegegy környékének túlnyomó részét lejtőüledék fedi. A különböző összetételű lejtőüledékek a következő területi megoszlást mutatják:

A Rendeki-hegy DNy-i lábánál, Sümegegtől ÉNy-ra kb. 1 km<sup>2</sup> területet blokkos kőzettörmelék borít. Főleg eocén mészkőtömbökből áll, agyagos, aleurit, homokos beágyazásban. Kisebb mennyiségben kréta mészkőtörmelék és az eocén mészkő miocénben abrasált, jól lekerekített görgetegeiből származó lepusztulási terméket is tartalmaz. Szemcsenagysága igen változó. Jellemzője, ami a hegyet körülvevő többi lejtőtörmeléktől elkülöníti, az eocén mészkő hatalmas, több m-es blokkoszerű tömbjeinek közbetelepülése (89. ábra; LVII. tábla 1–2.). A legnagyobb blokkok 3–6 m × 8–10 m nagyságúak. Az összlet vastagsága 4–8 m, rendkívül osztályozatlan. A mélyebb rétegekben meszes kötőanyaggal cementált, a kőzetes anyag színe fehéresszürke, szürke. Szállításában a különböző tömegmozgásoknak, a gravitáció közvetlen hatásának, az időszakos vízfolyásoknak, a lejtőleemosásnak és a csuszamlásoknak lehetett szerepe.

A Rendeki-hegy platóján elsősorban törmeléktakaró képződött. A hegy meredek oldalain a kőomlás, kőpergés, a húzódo törmelék mozgása és kőárok képződése főleg a pleisztocénben volt jellemző, de ma is megfigyelhető. A finomabb szemű kőzetes anyagba ágyazott törmelék a szoliflukció, a lejtőleemosás és kisebb csuszamlások hatására települt át a lejtőkön. A felhalmozódott lejtőtörmelék



89. ábra. Blokkos lejtőtörmelék (kőbánya Sümegegtől ÉNy-ra)

1. Talaj, 2. eocénből lepusztult mészkőtömbök, 3. mészkőtörmelék és áttelepített aleurit, homok, 4. kréta mészkő

vegyes összetételű, megtalálható benne az eocén mészkő görgetetlen törmeléke, az eocén alapkonglomerátum főleg tűzkőből álló kavicsai és az oligocén–alsó-miocén kavics lepusztulási terméke. Helyenként a kréta mészkő, és főleg a hegy déli oldalán az eocén mészkő miocénben feldolgozott abrázios kavicsa keveredik közé. A törmelék kötőanyaga lecsiszolódott, szélfújta homok, másutt a homok mellett aleurit és agyag (90. ábra; LVII. tábla 3.). Egyes rétegekben a homokos aleurit és agyag felülmúlja a durva törmelék mennyiségét.

A Rendeki-hegytől DK-re (a Hárs-hegy–Hajnal-hegy csoportja) a lejtőüledék összetételében, a terület ÉNy-i részén, oligocén–alsó-miocén kavics, felső-kréta- és eocén mészkő-, másutt triász dolomit- és felső-kréta mészkő-, továbbá agyag, vörösgyag, bauxit és felső-pannóniai homok lepusztulási termékei vesznek részt.

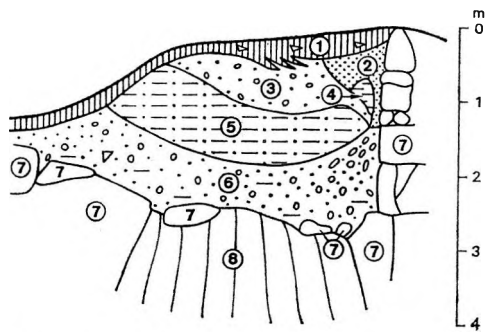
A hegy déli lábát Sümeg és Bárdió-tag között a lejtőleomosás és a derázios völgyekben időszakos vízfolyások által szállított homok, deluviális és proluviális üledék borítja 1–6 m vastagon. A homok felső-pannóniai rétegekből puszult le. Szemcse nagysága változó, leginkább közép- és aprószemű, átlag 0,2–0,6 mm, maximálisan 0,1–1,0 mm nagyságú. Helyenként keresztarétegzett. Színe sárgásszürke, kevés apróra töredezett muszkovitot tartalmaz. Deflációs hatás következtében a homokszemek felülete lecsiszolódott, koptatott.

A Városi-erdőtől északra fekvő kis medencében (Nye-lőke) a lejtőkön és a derázios völgyekben időszakosan lefolyó csapadékvíz hatására agyagos, aleuritos, homokos, törmelékes üledéktakaró alakult ki (91. ábra). A Városi-erdő területén a neogén kavicsból és triász dolomitból származó törmelék homokkal keveredett üledéke borítja a felszínt. Átlagos vastagsága 1–2 m (92. ábra).

A Rendeki-hegyet körülvevő hegylábfelületén a kréta és eocén mészkőből, eocén konglomerátumból, oligocén–alsó-miocén kavicsból, miocén abrázios kavicsból származó törmelék és kavics keveredik a pannóniai kavics és homok áttelepített anyagával.

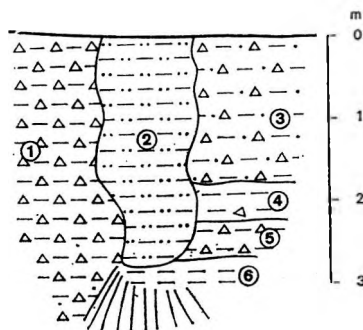
A Sümegtől északra elterülő pannóniai kavicsot 1–2 m vastag mészkőtörmelék borítja. A törmelék alatt – és különösen ahol hiányzik a törmelék – a pannóniai kavics felső, átlagosan 1 m vastag részét lejtőfolyamatok mozgatták át.

A sümegi Várhegy Ny-i lábánál áttelepített pannóniai homokba ágyazott lejtőtörmelék halmozódott fel 20–50 cm vastagon. Az alsó-pannóniai homokra, homokkőre diszkordánsan települő lejtőüledéket meszes és limonitos kötőanyag cementálja össze; színe szürkéssárga, sárga. A görgetetlen



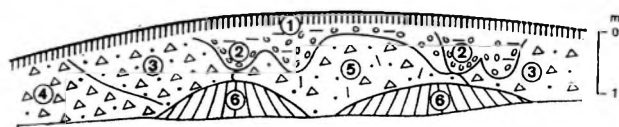
90. ábra. Lejtőüledékekkel kitöltött repedés mészkőben (elhagyott kőbánya a Rendeki-hegy K-i oldalán)

1. Talaj, 2. homok, 3. kavicsos (kvarc) homok, 4. vörösbarna agyag, 5. agyagos homok, 6. agyagos, kavicsos (kvarc és mészkő) homok, 7. eocén mészkő, 8. omladék



91. ábra. Fagyzsák lejtőüledékben (felhagyott bauxitfejtő Bárdió-tag mellett)

1. Törmelék, agyag (sárga, szürke, zöldesszürke), 2. agyag, homok (zöldesszürke), 3. törmelék, agyag, homok (szürke, fehérésszürke), 4. agyag (zöldesszürke), 5. agyagtörmelék (zöldesszürke), 6. agyag (zöldesszürke)



92. ábra. Fagyzsákok lejtőüledékben (Városi-erdő, útbevágás a kavicsbányától É-ra 500 m-re)

1. Talaj, 2. kavicsos agyag, 3. törmelékes homok, 4. homokos törmelék, 5. törmelékes, lőszös homok, 6. omladék

törmelék anyaga a Vár-hegyről származó kréta mészkő, kisebb mennyiségben jól kerekített pannóniai kvarckavics. Kissé távolabb a hegy lábától (kb. 100 m-re) a Rendeki-hegyről származó eocén mészkő törmelékét is tartalmaz. A törmelék átlag 2–4 cm, maximálisan 15 cm nagyságú. A köztes homok rövid úton áttelepített, inkább csak fellazított, koptatatlan és osztályozatlan.

A Köves-dombon és a Mogyorós-dombon a mezozoós képződmények fellazult törmelékét, helyenként a pannóniai abrázios konglomerátum felső rétegeit, különböző negyedidőszaki lejtőfolyamatok telepítették át.

A Marcal-medence legmagasabban fekvő a Rendeki-hegy körül kialakult hegyláb felszínnel érintkező peremére vékony lejtőtörmelék rakódott a folyóvízi homok és kavics tetejére. A terület DNy-i részén, a Marcal völgyétől nyugatra lejtőleomosással áttelepített bazalttörmelék homok található.

A deráziós völgyek keskeny talpát a völgyeket környező területekről lepusztult üledék tölti ki, rendszerint talajhordalékkal keverve. Vastagsága 1–4 m.

A lejtőüledék-takarót kialakító folyamatok a pleisztocén folyamán, a többször ismétlődő periglaciális éghajlat alatt, rendkívül intenzíven működtek. Az erős kifagyás következtében nagyfokú aprózódás ment végbe. A keletkezett törmelék gravitációs mozgása, a szezonálisan fagyott altalajon a szoliflukció, a hóolvadék és időszakos csapadék lemosó tevékenysége következtében a lejtőket és a hegylábi területeket areálisan áttelepült üledékköpeny borította be. A gravitáció és a csapadékvizek lemosó és árkoló hatása, a többi folyamat háttérbe szorulása mellett, a holocénben is érvényesült.

A lejtőüledékek kora többnyire felső-pleisztocén. A blokkos közettörmelék, esetleg a Vár-hegy Ny-i lábánál a cementált törmelék homok megjelenése és kötöttsége alapján, a többi lejtőüledéknél idősebb lehet, de pleisztocén korát bizonyítják az egyes feltárásokban látható krioturbációs jelenségek, a törmelék fagyhatásra kialakult rendezettsége, amely a nagy tömbök alatt is megfigyelhető; továbbá a közbetelepült homok lekerekítettsége, ami a Középhegységben a pleisztocén homokra jellemző. Kora valószínűleg alsó- vagy középső-pleisztocén. A lejtőtörmelék nagyobbik része felső-pleisztocén, de főleg a meredekebb lejtőkön a holocénben is folyt áthalmozás.

A könnyen pusztuló homokos összetételű üledékek felhalmozódása Sümeg és Bárdió-tag között és a Marcal völgyétől Ny-ra, továbbá a deráziós völgyek kitöltése a felső-pleisztocénben kezdődött, de a holocénben is folytatódott.

## IRODALOM

- ÁDÁM L. — MAROSI S. (szerk.) 1975: A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék. — Magyarország tájféldrajza 3. Akad. Kiadó, Budapest.
- GÓCZÁN L. 1960: A Tapolcai-medence kialakulástörténetének problémái. (Nyekotorüe problemü isztorii formirovanyija kallovinü Tapolca.) (Probleme der Entstehungsgeschichte des Tapolcabeckens.) — Földr. Ért. 9 (1).
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümeg geológiájához. (Über die Eozän- und Kreidebildungen von Sümeg.) — Földt. Int. Évi Jel. 1939–40-ról.
- JAKUS P. 1970: A csabrendeki 25 000-es térképlap területének földtani leírása. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- JÁMBOR Á. — KÖRPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződésének rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1). Budapest.
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1). Wien.
- NOSZKY J. (ifj.) 1957: Jelentés az 1957. évi földtani felvételtől Sümeg környékén. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- RÓNAI A. 1952: Jelentés a sümegi 5258/2 lapon 1952. tavaszán végzett síkvidéki felvételi munkáról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- STRAUSZ L. 1952: Kavicstanulmányok a Dunántúl középső részéből. (Schotterstudien aus Mitteltransdanubien.) — Földt. Közl. 82.

Sümege környéke a Bakony délnyugati peremén és a Marcal-medence találkozásánál terül el. K-i nagyobbik része a Déli-Bakonyhoz, Ny-i kisebb része a Kis-Alföldhöz, ezen belül a Marcal-medencéhez tartozik.

A terület geomorfológiai szempontból a következő jól elkülöníthető domborzati típusokra osztható (93. ábra):

1. Északon a Rendeki-hegy emelkedik ki környezetéből. A ferdén kibillent hegy a Bakony pediplanációval átalakított egykori tönkfelszínének küszöb helyzetbe süllyedt sasbérce.
2. A Rendeki-hegy körül gyengén tagolt hegyláb felszín és abráziós felszín terül el.
3. A terület Ny-i részén a Marcal-medence folyóvízi akkumulációs síksága húzódik.

### Szerkezeti formák

A terület töréses szerkezetének jellege kifejezésre jut a morfológiai képben is. Elsősorban a különböző nagyságú vetők morfológiai hatása szembetűnő. A Marcal-medencét délen a Mogyorós-domb lábánál éles vető határolja. Északabbra a vető a medence belsejében folytatódik morfológiai lépcső nélkül. A Városi-erdőtől északra fekvő kis medence (Nyelőke) komplex eredetű. Északi és déli peremén vetők határolják, de kimélyítésében a denudációnak is volt szerepe. A ferdén kibillent Rendeki-hegyet különösen ÉNy-ról és DNy-ról határolják szembetűnő, meredek vetők. A Városi-erdő területe mozaikszerűen összetöredezett mezozoos kőzetekből áll, melyet a pediplanáció nyesett le egy szintre. A sümegei Vár-hegy rendkívül meredek vetőkkel határolt impozánsan kiemelkedő sasbérc.

### Planációs—denudációs felszínek

A Dunántúli-középhegység lepusztulással keletkezett, sík vagy enyhén hullámos letarolt felszíneinek kialakulását, korábban egyes vizsgált területeken abrázióval (LÓCZY L. 1913), majd a DAVIS-elmélet szerinti tönkösödéssel, az újabb felfogás trópusi tönkösödéssel (BULLA B. 1962) és pediplanációval (PÉCSI M. 1969) magyarázták.

A Dunántúli-középhegység területén a következő planációs formákat lehet megkülönböztetni:

1. *Trópusi tönkmaradványok.* A trópusi tönkösödés értelmében a trópusi őserdő és szavanna övében az erős laterites mállás és a mállásterméket elszállító bő csapadék felszíni leöblítése következtében nagy kiterjedésű, enyhén hullámosan letarolt trópusi tönkfelszínek jönnek létre (BULLA B. 1962). Mészke- és dolomitterületen ezen az éghajlaton trópusi karsztosodás megy végbe. Eredménye a trópusi karszt legkifejlettebb formája a kúp-karszt és toronykarszt.

A Dunántúli-középhegység területén több helyen megfigyelhetők a kréta—eocén trópusi karszt felszín maradványai. Az őskarszt felszínek különböző mértékben lesüllyedve általában eocén fedőtől megvédve maradtak fenn. Ezek a laterites—bauxitos üledékkel kitöltött karsztmaradványok a Dunántúli-középhegység egykori trópusi tönkösödésére utalnak.

A trópusi karsztmaradványok csak kis területen, foltokban maradtak fenn. Sümege közelében a Hárs-hegytől K-re néhány kisebb bauxittal kitöltött töbor figyelhető meg. Kissé távolabb a nyirádi bauxitbánya tárt fel eltemetett trópusi karsztot (darvastói külfejtés).

2. *Oligocén pediplán felszínek.* A trópusi tönkösödés a Középhegység területén a középső-eocénig uralkodó felszínalakító tényező. Az eocén után a megváltozott éghajlat következtében más felszínformáló erők jutottak döntő szerephez.

Az eocén végén és az alsó-oligocénben, a szárazabbá vált klíma hatására az infraoligocén denudáció működése alatt a pediment képződés volt jellemző. A pediment (hegyláb felszín) száraz vagy felszáraz éghajlaton kialakuló forma, ahol az időszakosan működő vízfolyások laterális eróziója és

a lejtőleomosás a hegy lábánál enyhén kifelé lejtő lenyesett térszint hoz létre. A hegy körül kialakuló pediment a hegy rovására hátrálással növekszik. Több pediment összeolvadása következtében nagyobb kiterjedésű pediplén keletkezik.

Az alsó-oligocénben a Dunazug-hegységtől Ny-ra, a Középhegység szárazulati területe pediplén felszínre vált. Az infraoligocén denudáció után az oligocén hátralevő időszakában és az alsó-miocénben, a Bakony D-i szegélye kivételével üledékgyűjtőként szerepelt, amit egy hatalmas folyóvízi hordalékkúp töltött fel (Csatka Formáció). A folyóvízi üledék nagy része DNy felől érkezett (JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971), egy azóta lesüllyedt kristályos hegység felől. A középső- és felső-miocénben mediterrán felszínfejlődés ment végbe, pedimentáció és völgyképződés váltakozásával. A badeni és szarmata emeletek alatt a szárazabbá vált éghajlaton elsősorban a pedimentáció fejtette ki hatását.

A jelenlegi fennsíkok részben oligocén—alsó-miocén üledékek fedve, részben exhumálódva zömrel az ősi trópusi tönk, ill. az oligocén pediplén maradványai. A trópusi tönk és annak pediplánált domborzata az oligocén után szerkezeti mozgások következtében összetöredezett, maradványai jelenleg kisebb-nagyobb sasbércek felszínén, különböző magasságra kiemelkedve helyezkednek el. A Sümeg környéki mezozóos és eocén képződményekből álló lenyesett felszínek is, az abráziós szintek kivételével, az egykori trópusi tönk és pediplén maradványai.

A Rendeki-hegy csoportján egy 360 m-es és egy 300 m-es felszín jelölhető ki. A két szint közt nincs vető, az alacsonyabbról hiányzik a magasabbat borító eocén üledék. A szintkülönbség kialakulása, az alacsonyabb felszínről az eocén rétegek lepusztulása az oligocénben történhetett, a pedimentálódás során ugyanis előfordul a felszín kisebb mértékű egyenetlen lepusztulása. A 360 m-es felszín egy részét oligocén—alsó-miocén kavics borítja, az eocén mészkővön kialakult pediplén itt részben fedett helyzetben, részben exhumálódva látható. A mezozóos képződményeken kialakult 300 m magasságú szint a pediplanáció folyamán exhumált tönk maradványa. Felszínén néhány bauxittal kitöltött karsztos mélyedés utal a trópusi tönkösödéssre és arra, hogy a pediplanáció a mezozóos aljzatot már kevésbé tarolta le.

A terület DK-i részén a Városi-erdőben a pediplén maradványának egy mélyebbre zökent felszínét vékony kavicstakaró fedi. A kavics miocén (esetleg pliocén) és pleisztocén korú.

3. *Pliocénvégi és pleisztocén pedimentek.* A pliocén végén a meleg—száraz, a pleisztocénben az ismételtén visszatérő hideg—száraz, periglaciális klíma hatására a Bakony Ny-i peremén hegyláb-felszín képződött. A Pannonhalmi-dombságtól Sümeg környékéig húzódó, konzekvens vízfolyások által tagolt hegyláb-felszín Bakony-aljának nevezik. Ehhez a nagy kiterjedésű hegyláb-felszínhez csatlakozik a Rendeki-hegy körül pleisztocénben kialakult keskeny pediment. A hegytől nyugatra a pediment éles határ nélkül besimul a Marcal-medencébe. Kifejlődése a pleisztocén végéig tartott. A hegytől délre a Kopasz-domb felszíne egy magasabb, laza pannóniai üledéken kialakult, helyzete alapján alsó- vagy középső-pleisztocén pediment (glacis) maradványát őrzi.

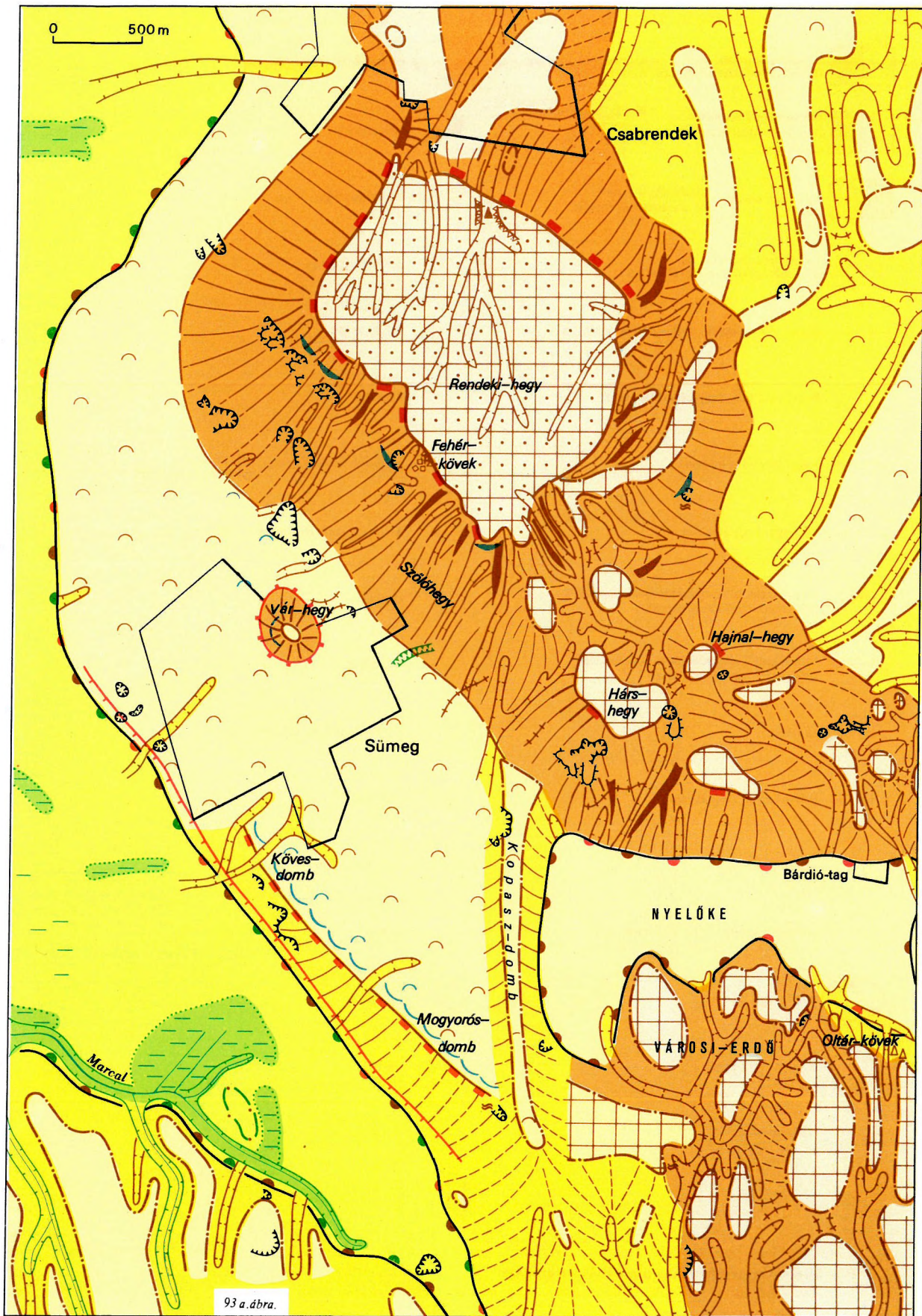
4. *Abráziós felszínek.* Sümeg környékén miocén és pliocénkori abráziós tevékenység nyomai maradtak fenn. A miocén abrázió csak kisebb színlöket alakított ki, markánsabb abráziós szintet a pannóniai beltenger hozott létre.

Jelenleg a következő szinteken lehet abráziós nyomokat megfigyelni:

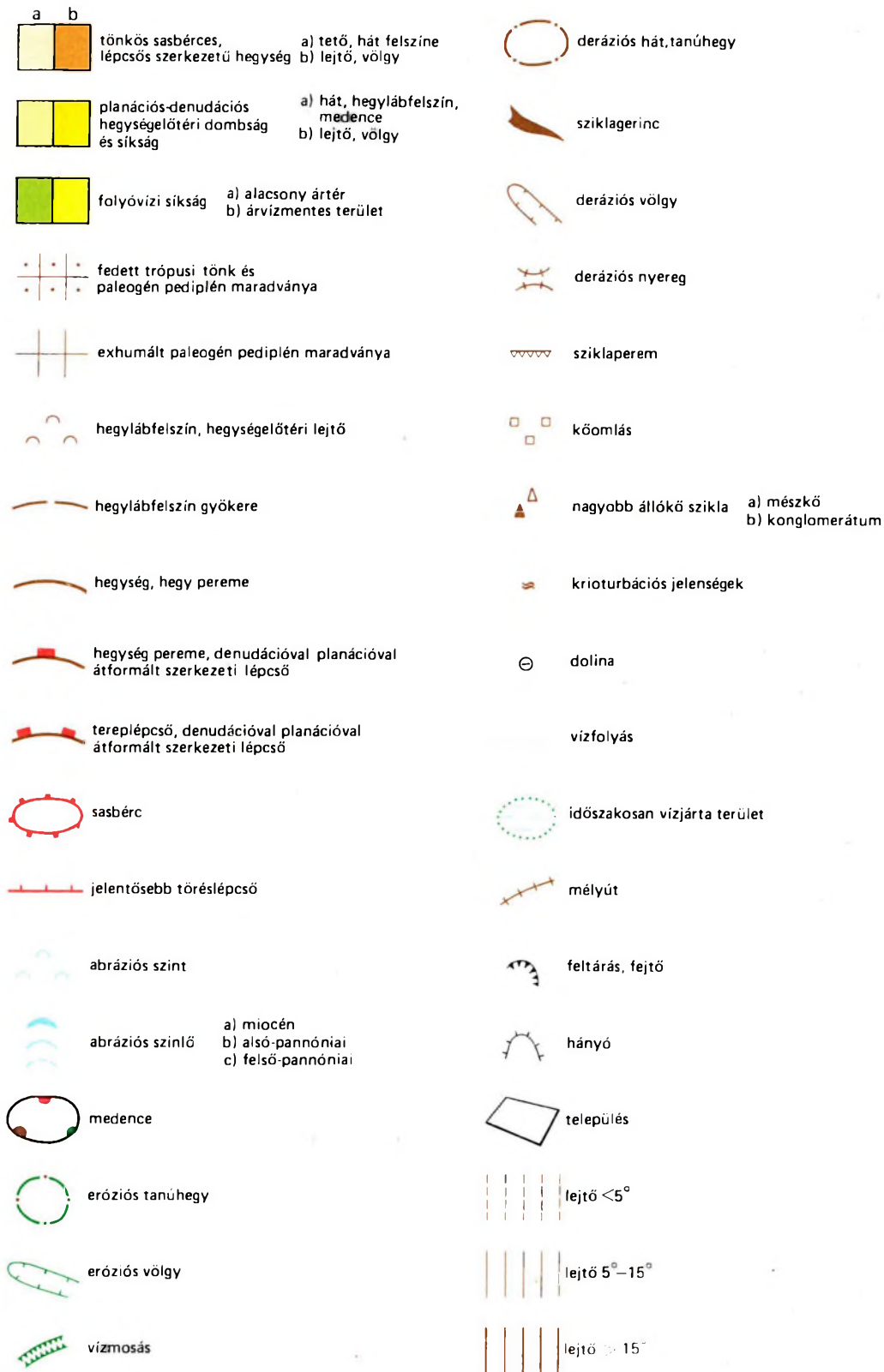
- a) A Rendeki-hegy délnyugati oldalán 260—280 m magasságban köfajtók, útbevágások által feltárt abráziós kavicsfoltok húzódnak. A kavicsok anyaga jól görgetett eocén mészkő, átlagos nagyságuk 5—15 cm. Alacsonyabb szintekre lepusztulva, lejtőtörmelék közé keveredve is megtalálhatók. A Rendeki-hegy K-i oldalán 260 m magasságban levő felhagyott kőbánya abráziós kavicsa is ennek a színlöknek a folytatása. Az egyik kavicson fűrókagyló nyomát is megtaláltuk (L. tábla 3., 4.). 210 m magasságban a Rendeki-hegy (Szőlő-hegy) D-i lábánál házalapozásnál feltárt badeni faunát tartalmazó abráziós konglomerátum, 190 m magasságban a bárdió-tagi külfejtésben a Fertőrákosi Mészkő alatt hasonló megjelenésű, 1—2 cm nagyságú, uralkodóan kvarcból, kvarcitból álló abráziós kavics került elő. Mind a két szint (260—280 m és 190—210 m) kavicsait alsó-badeninek határozták meg. (Bővebben lásd a miocén képződmények leírásánál.)
- b) A Rendeki-hegy körül 180—200 m magasságban több km<sup>2</sup> nagyságú abráziós szint mutatható ki. Területének nagyrésztét néhány m vastag tengeri eredetű, főleg kvarcból álló kavics borítja. A sümeg—csabrendeki út mellett az eocén mészkő hullámmarásos sziklái is láthatók. Az abrázió korára utal, hogy a Kopasz-dombi homokbányában található aprókavics fedője alsó-pannóniai faunát tartalmaz. A Kopasz-dombtól Ny-ra a kavics hiányzik, viszont a Köves-domb és a Magyorós-domb DNy-i peremén jól kerekített 10—40 cm-es helyi anyagú abráziós görgetegek találhatók, melyek egy része hullámmarásos sziklákra települ.

Az egész 180—200 m magasságú szint a Kopasz-domb alatt, továbbá a Rendeki-hegytől és a Kopasz-dombtól Ny-ra egy összefüggő, kb 3 km<sup>2</sup> nagyságú abráziós felszín volt. A Rendeki-hegyen 300 m magasságig nyomozható felső-pannóniai üledék az abráziós szintet környezetével együtt befedte. A Rendeki-hegy pliocén óta végbement kiemelkedése következtében a felső-pannóniai és részben az alsó-pannóniai üledék lepusztult, amiben a hegy körüli pedimentációnak volt nagy szerepe. A pedimentáció átalakította az abráziós felszínt, jelenleg mind a két hatás nyomai megfigyelhetők.

A sümegi Vár-hegy D-i és Ny-i oldalán 220—230 m magasságban hullámmarásos sziklák és kevés abráziós kavics figyelhető meg a hegyoldalon. Kora alsó-pannóniai, esetleg felső-pannóniai. Utóbbi mellett szól, hogy a hegy lábánál az alsó-pannóniai üledékben a Vár-hegy lepusztult anyaga nem fordul elő.







93b. ábra. Sümeg környékének geomorfológiai térképe

## Eróziós formák

A legjelentősebb eróziós formák a Marcal-medencében fejlődtek ki. A Marcal jelenleg 1–2 m mélyen bevágódva, ásott mederben folyik. A medence területünkre eső részét főleg ártéri képződmények borítják. A szabálytalan foltokban elhelyezkedő, ma is vízjárta alacsony ártérből emelkedik ki az óholocénben kialakult, később csak a legmagasabb vízálláskor előtörtött magas ártér felszíne. A szabályozás és a területet behálózó vízlevezető árkok létesítése óta a magas árteret a legmagasabb vízállás sem éri el. A magas ártér és a Rendeki-hegyet körülvevő hegyláb felszín közt 150–160 m tszf.-i magasságban fekvő, a medencébe észrevétlenül belesimuló felszín a pleisztocénben a Marcal völgyéhez tartozott. Később a folyóvízi képződményeket, azok részleges lepusztulása mellett, vékony lejtőüledék fedte be.

A Marcal egyik forrása területünkre esik. A forrásvidék körül néhány kavicsal védett eróziós–deráziós tanúhegy őrzi a korábbi felszín nyomait, melybe a Marcal bevágódott.

A terület többi vízfolyása jelentéktelen. Kismértékben bevágódott lapos völgyekben keskeny allúviumot építve, többnyire mesterségesen kialakított mederben folynak.

## Deráziós formák

A derázió a lejtőn végbemenő tömegmozgások (csuszamlás, talajfolyás, eső és hóolvadék lemosó hatása, a gravitációs mozgások) összefoglaló elnevezése. A felszín formálásában rendkívül nagy szerepet tölthettek be a pleisztocénkori periglaciális éghajlaton, elsősorban a szoliflukció és a hóolvadék-vizek hatása következtében. Jelenleg a hegyek meredekebb lejtőin a gravitációs mozgások, a kőhullás, kőpergés, húzódo törmelék mozgása, továbbá a lemosás, az alacsonyabb, kevésbé tagolt területeken a csapadék lemosó hatása az uralkodó deráziós folyamat.

Területünkön legelterjedtebb forma a deráziós völgy. Száraz, állandó vízfolyás nélküli, rendszerint lapos tál alakú, a keményebb kőzeteken sokszor mélyebb, félkör metszetű völgyek. Általában megfigyelhető, hogy a nagyobb völgyek kialakulása a szerkezeti vonalakat követi. A deráziós völgyek keletkezésében a hosszanti völgyformát létrehozó lineáris erózió mellett a jellegzetes formát adó areális ható deráziós folyamatoknak is van szerepe. A lineáris erózió csak időszakosan működik, mélyíti a völgyet és részben kihordja a völgytalpon összegyűlő deráziós üledéket. A deráziós völgyek kialakulásához akkor kedvezőek a körülmények, ha az areális folyamatok hatása a felszín formálásában jelentős mértékű. Ez történt, mikor hazánk periglaciális terület volt, másrészt a jelenkorban a természetes növénytakaró megszűntetése óta, mivel az erdőirtás és a szántóföldi művelés nagymértékben megnövelte a talajpusztulást.

Sümegek környékén a deráziós völgyek a magasabb felszíneket, különösen a hegyperemi lejtőket sűrűn felszabdalgják, a mélyebb fekvésű területeken ritkábban fordulnak elő. A Rendeki-hegy fennsíkján nagyobb, meredek falú völgyek fejlődtek ki. Legmélyebbre vágódtak az észak felé kifutó völgyek. A hegy DNy-i lejtőit rövidebb, nagy esésű völgyek tagolják. A síksági és dombosági területeken az enyhe formák jellemzőek, lapos tál alakú völgyek alakultak ki.

A deráziós völgyek közt deráziós háta, tanúhegyek jöttek létre. Ezek lejtőit a derázió, jelenleg főleg a csapadék lemosó hatása alakítja. A hegy lejtőin meredek oldalú gerincek, az alacsonyabb szinteken lapos háta figyelhetők meg. Érdekes forma az É–D-i irányban húzódo keskeny, lapos Kopasz-domb. Lóczy L. (1913) szerint a sümegei Szőlő-hegy ÉNy–DK-i és K–Ny-i irányú pereme találkozásánál a pannóniai tengerben két párhuzamos áramlás közt ellenáramlás, ezáltal nyugvó víz keletkezett, ahol finomab üledék rakódott le. Később a terület szárazra kerülése után a könnyen pusztuló homok eltávozott és visszamaradt a Kopasz-dombot felépítő agyagos üledék. Lóczy L. elképzelését sem igazolni, sem cáfolni nem lehet. A Kopasz-domb lenyesett és vékony lejtőüledékkel borított felszíne jelenleg egy alsó- vagy középső-pleisztocén pediment (glacis) maradványa, mely a tőle Ny-ra végbement felső-pleisztocén pedimentáció és K-re kimélyülő Nyelőke-medence közt preparálódott ki. Mai formájában deráziós hátként értelmezhető.

A kisebb denudációs formák közül jellegzetesek az állókövek. A Rendeki-hegy platójáról Csabrendek felé tartó, mélyen bevágódott deráziós völgy két oldalát meredek sziklafalak kísérik. A völgyoldalon néhány állókő is kialakult. Keletkezésük főleg a pleisztocénkori aprózódás eredménye. A Városi-erdő területén valószínűleg hévizes hatásra összecementált kvarckonglomerátumból preparálódtak ki állókövek („Oltárkövek”).

Egyes törmelékes feltárásokban (Sümegetől északra fejtett kőbányákban, a Hajnal-hegytől északra, a Városi-erdő egyes útbevágásaiban, a Bárdi-tag melletti bauxitfejtő K-i falán) fagyzsákokat és a törmelék fagyhatásra kialakult rendezettségében megnyilvánuló krioturbációs jelenségeket lehet megfigyelni (LVII. tábla 4. és 91., 92. ábra).

### Karsztos formák

Sümege környékén kevéssé jelentős, elszórtan található formák. A Mogyorós-dombon a pannóniai homokbányától kb. 300 m-re ÉNy-ra, a talajtakaró mesterséges eltávolítása után karrosodott terület került felszínre. Elterjedése a talajtakaró miatt a felszínen nem látható. A Surgót-majortól kb. 600 m-re ÉK-re egy kisebb dolina mélyül a hippuriteses kréta mészkőbe.

Az elszórt bauxitfoltok fekéjében helyenként kréta őskarszt-maradványok figyelhetők meg.

### Antropogén formák

Az emberi tevékenység következményei kisebb-nagyobb mértékben a terület nagyrészen megfigyelhetők. Legjellegzetesebbek a Rendeki-hegy DNy-i oltalán sorakozó kőfejtők és ezek hányói, a kavicsbányák gödrei, a bauxit lefejtése után visszamaradt bányagödrök, a hegy déli oldalát borító homoktakaróba bevágódott, részben eróziós, 1—4 m mély mélyutak és a Marcal-medence vízlevezető árcai.

### IRODALOM

- ÁDÁM L. — MAROSI S. (szerk.) 1975: A Kisalföld és a Nyugatmagyarországi-peremvidék. — Magyarország tájféldrajza 3. Akad. Kiadó, Budapest.
- BULLA B. 1962: Magyarország természeti földrajza. — Akad. Kiadó, Budapest.
- GÓCZÁN L. 1960: A Tapolcai-medence kialakulástörténetének problémái. (Nyekotorie problemü isztorii formirovanyija kotlovinü Tapolca.) (Probleme der Entstehungsgeschichte des Tapolcabeckens.) — Földr. Ért. 9 (1).
- JÁMBOR Á. — KORPÁS L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. (Stratigraphische Lage der Schotterbildungen im Transdanubischen Mittelgebirge.) — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- LÓCZY L. (id.) 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. (1). Budapest.
- LÓCZY L. (id.) 1916: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. (1) Wien.
- PÉCSI M. 1969: A Balaton tágabb környékének geomorfológiai térképe. (Legend for the General Geomorphological Map of Hungary.) 1:300 000. — Földr. Közlem. 17 (93) 2.

A Sümeg környékén megismert földtani képződmények vizsgálata alapján — egyben munkánk összegzéseként — megkíséreljük a terület földtani fejlődéstörténetének felvázolását. A földtörténeti folyamat felderítését nehezíti, illetve korlátozza az erőteljes tektonikai diszlokáció. Az egyes földtörténeti szakaszok tárgyalása természetesen nem lehet egyenlő részletességű, mélységű. A terület földtani felépítéséből következően egyes szakaszokról (pl. felső-kréta) árnyaltabb, másokról csak elnagyolt történeti kép vázolható fel.

A felső-triásznál idősebb képződmények sem a felszínen, sem mélyfúrásból nem ismertek. Így, bár a nagyszerkezeti egység egészéről rendelkezésre álló ismeretek alapján, a korábbi fejlődéstörténet is valószínűsíthető lenne, — ennek részletesebb ismertetésétől eltekintünk. A fejlődéstörténeti előzmények közül csupán azt emeljük ki, hogy a dunántúli-középhegységi zónában az alpi szerkezeti ciklushoz kapcsolódó üledékfelhalmozódás a felső-permben kezdődött. Az első részciklus kulminációja a ladinira esett, a karni végétől pedig a középhegységi zóna egésze sekély selfplatóvá vált, amelyen a viszonylag gyors és egyenletes süllyedéssel lépést tartó karbonátfelhalmozódás folyt. A Sümeg környékén is felszínre bukkanó nóri földolomit, a messzeterjedő karbonátos sekélyplató környezetben jött létre, amelynek jelentős részei rövidebb ideig, időszakosan szárazra is kerülhettek.

Az emerziós időszakokban az előző előntési fázis árapályöv alatti, illetve árapályövi mészüledékei korai diagenetikus állapotban dolomitosodtak. A süllyedési és az ezzel lépést tartó üledékképződési sebesség 0,3—0,4 m/ezer évre becsülhető.

A rhaetiben létrejött változatos kifejlődésű képződmények (Rezi Dolomit Formáció, Kösseni Formáció, Dachsteini Mészke Formáció) tagoltabb üledékgyűjtőre utalnak, ami a földolomit képződése során fennállt kiegyenlített morfológiájú plató egyenlőtlen süllyedése következtében alakult ki.

A sekély selfen, egy kiemeltebb helyzetű zóna háttérében, belső mélyedés (háttér-medence) jött létre (11. ábra). A fácieskapcsolatokból az is valószínűsíthető, hogy a zátonyfront (ha volt ilyen), továbbá a lejtő és a nyílt tengeri medence D—DNy felé lehetett. Erre azonban konkrét bizonyíték nincs, hiszen ebben az irányban a megfelelő korú képződmények a szerkezeti egységen belül mindenütt lepusztultak.

Valószínűleg az alpi felső-triászban általánosan megfigyelhető és sokféleképpen magyarázott, legvalószínűbben kisebb klímaingadozásokra visszavezethető periodikus vízszintváltozás hatása tükröződik a szedimentációban, ez okozta a ciklusos felépítést. A transzgressziós fázis maximuma idején a relatíve kiemelt területeken sekélykarbonátos pad (mozgó homok és háttér-fáciesekkel, valamint ezek közti átmenetet mutató üledékképződéssel), a mélyebb medencékben gyenge vízmozgású, szelölőzetlen lagúna alakult ki.

A regressziós fázisokban a magasabb fekvésű terület jelentős része szárazra került és az előző fázis tengeri karbonátüledékei dolomitosodtak. A mélyebb részekre a sekélypad háttérfáciesek terjedt át, amely a kiemelt zónát átszelő csatornákon keresztül lehetett érintkezésben a tengerrel.

A fácieskapcsolatok arra utalnak (11. ábra), hogy a viszonylag kiemelt zóna — időben előre haladva — egyre ritkábban került szárazra, a süllyedési folyamat tehát fokozatosan előrehaladt. Északon a szakaszos mélyülés maximuma az időtartam középső részére esik. Ez egyben azt is jelenti, hogy a triász végére a részterületek közötti morfológiai különbségek ismét lecsökkentek, újra egységes, nagykiterjedésű karbonátos pad alakult ki, amely azonban már legfeljebb egészen rövid időre került szárazra a regresszív fázisokban, és így a dolomitosodás alárendeltté vált. Ez a helyzet öröklődött azután a jura időszak kezdetére.

A jura időszak fejlődéstörténete két, jellegeiben jelentősen elkülönülő szakaszra osztható:

A liász kezdetén (hettangi—alsó-szinémuri) valószínűleg a terület egészén folytatódott a felső-triászban kialakult sekélyplató karbonátos üledékképződése; háttér-lagúna- és árapályöv alatti mozgó homok fácieseket ismerünk (Kardosréti Mészke). E periódusra 0,2—0,3 m/ezer év süllyedési sebesség valószínűsíthető, amellyel az üledékképződés hosszú ideig lépést tartott. A jura eleji környezeti

helyzet tehát szorosan kötődik még a perm—triász ciklushoz, annak regressziós záró szakasza, illetve a jura—alsó-kréta ciklusba átvezető fázisa.

A második szakasz kezdete a felső-szinémurira tehető, amikor az addig egységesen süllyedő plató folytonosan táguló, felújuló, részben üledékanyaggal kitöltődő hasadékok mentén apró darabokra, blokkokra esett szét és így az egységes üledékképződés megszűnt. Az egyes rögök különböző sebességgel süllyedtek vagy éppen emelkedtek. A kiemelt blokkokról a Kardosréti Mészki részben vagy teljesen lepusztult. A lepusztulási felszínre már a felső-szinémuri—pliensbachi sekélytengeri karbonátiszap rakódott és jórészt ugyanez az üledék töltötte ki az üledékképződés közben felnyíló hasadékokat is (Városi-erdő, Mogyorós-domb).

A megszakítás nélkül tovább süllyedő területeken is fáciesváltozás következett be a felső-szinémuriban (Ck-170. sz. fúrás szelvénye). Fölborult a süllyedés és a szedimentáció egyensúlya. A karbonátos pad üledékképződését a hullámverési öv alatt felhalmozódott, vörös színű üledékek lerakódása váltotta fel.

A viszonylag gazdag bentosz fosszília-együttes alapján ugyancsak sekélytengeri lerakódású a Városi-erdő peremén feltárt szürke tűzköves mészki, amely a *Spongia*-közösségek elterjedését jelzi.

A hierlatzi kifejlődésű, embrionális *Ammonites* vázakat tömegesen tartalmazó crinoideás mészki, továbbá a posidoniás mészki szöveti jellegei és fosszília-együttese (nagytermetű, mészvázú bentosz *Foraminiferák*, vastag héjú, nagyméretű *Ostracoda* teknők) egészen sekély, jól átvilágított vízmélyiségre utalnak.

A felső-liász történetének rekonstruálására semmiféle adatunk nincs. A távolabbi, bakonyi analógiák alapján újabb süllyedés megindulása, nyílttengeri üledékképződés feltételezhető.

A doggerben nyílt és viszonylag mélyebb tengeraljzaton plankton maradványokban gazdag (bositrás, radioláriás) iszap lerakódása folyt. A szedimentáció sebessége 0,015—0,02 m/ezér év. Az üledék nagy SiO<sub>2</sub>-tartalma a kovavázú szervezetek (elsősorban a *Radiolariák*, kisebb mértékben a kovaszivacsok) nagy részarányának a következménye; ez pedig a víz kemizmusának megváltozásához kapcsolható és esetleg tenger alatti magmatizmusra utalhat (természetesen nem a közvetlen közelben). A kovanyag dúsulásához esetleg a CaCO<sub>3</sub> oldódás is hozzájárulhatott.

Az aljzat morfológiai különbségei továbbra is fennmaradtak kisebb szigetek, sziklaszirtek emelkedhettek a vízszint fölé. Ezt az üledékanyagba került extraklasztok jelzik (Süt-26. sz. fúrás rétegsora). Egyes területeket csak a kimmeridgeiben borította el a tenger (Süt-17. sz. fúrás rétegsora).

A kimmeridgeiben és az alsó-titonban nyílttengeri plankton Crinoideákban (*Lombardia*) gazdag vörös mészüledék képződött, amely a Középhegységben általánosan elterjedt fácies. Az üledéklerakódás sebessége 0,03 m/ezér évre becsülhető.

További vízmélyégsökkenést feltételezhetünk a felső-titontól. Az ugyancsak pelagikus kifejlődésű felső-titon—berriazi—valangini képződmények (Mogyorós-dombi Mészki Formáció) mintegy 100—200 méter mélységű aljzaton rakódhattak le, 0,15 m/ezér év szedimentációs sebességgel. Sümegtől 50 km-re ÉK felé az egykori partszegély fáciesei is ismertek (FÜLÖP J. 1964).

A hauterivitől egészen a felső-apti-ig folytatódott a pelagikus üledékképződés, a nem karbonátos, terrigén anyag (agyag, kőzetliszt, homok) mennyiségének növekedésével (Sümegi Márga Formáció). A szedimentációnak ez a változása valószínűleg elsősorban klimatikus okokra vezethető vissza. A szedimentáció sebesség 0,25 m/ezér évről adódik.

Időben előre haladva a terrigén törmelékes frakció szemcsenagyság növekedése regressziós tendenciát jelez. Ez a tendencia a felső-aptiban felgyorsult.

A plankton fossziliaelemek aránya fokozatosan csökken, a karbonátos terrigén törmelék (extraklaszt) mennyisége nő (Tatai Mészki Formáció). A crinoideás mészki egészen sekély vízzel borított partközeli selfterületen hullámmozgatott vízben képződött (mozgó homok fácies), amelyet *Crinoidea* és *kovaszivacs* közösségek népesítettek be.

Meg kell említenünk, hogy ez, a korábbi medence területeken regresszióként, pontosabban elsekélyesedésként jelentkező folyamat, a Középhegység tengelyzónájának ÉK-ebbi részein — ahol a lepusztulás volt — transzgresszióban nyilvánul meg. Az idősebb mezozoos kőzetek törmelékének előfordulása általánosan jellemző a formációban. Mindez a Középhegység szinklinális jellegű szerkezetének kialakulására utal, a szárnyak emelkedésével, a centrális zóna kiegyenlített, általános süllyedésével.

Az aptiban induló, a dunántúli-középhegységi zóna egészében jelentős hatású kompresszív jellegű ausztriai mozgások gyűrődéseket, horizontális elcsúszásokat és pikkelyeződést, kiemelkedést, lepusztulást okoztak. Ehhez a diszlokációs szakaszhoz köthető a középhegységi övben szokatlanul erősen gyűrűt és pikkelyes sümegi szerkezet kialakulása, amit azzal magyarázunk, hogy két ÉNy—DK-i irányú elcsúszási vonal között a középhegységi szinklinális összeroppant, és az ÉNy, ill. DK-i szárny egymásra csúszott (3. ábra). Ennek tudható be a jura—alsó-kréta képződményeknek a Mogyorós-dombon jól látható meggyűrődése, és felpikkelyeződése is.

Az albaiban a középhegységi zóna ÉK-i része süllyedt intenzívebben, és az albai transzgresszió a területet valószínűleg nem is érte el.

A szenon előtt újabb mozgási fázis hatásai ismertek a Középhegységben (pregosai), de ez a kompressziós jellegű ausztriaiától eltérően dilatációs hatású. Ehhez kapcsolható a vörös kalcittal kitöltött, 2 m vastagságot is elérő hasadékok létrejötte, melyek a már diszlokált, apti Tatai Mész-követ átszelik, de a szenon bázisüledékeiben már a kitöltés kavics formájában áthalmozott (Köves-domb). Ugyancsak a pregosai mozgások során jöttek létre azok az ÉK—DNy-i irányú töréses szerkezetek, amelyek a szenon ciklus előtti morfológiát és ezzel jórészt a szenon üledékképződés jellegét is meghatározták. A szenon tengerelőntés előtt tehát tagolt morfológia alakult ki, DK-en viszonylag kiemelt helyzetű dolomit-platóval (Városi-erdő—Hajnal-hegy—Kozma-tag), ÉNy-on mélyebb helyzetű medencével és a kettő közötti változó meredekségű lejtővel.

A szenon teresztrikus képződmények csekély vastagsága, illetve gyakori hiánya arra utal, hogy a terület lepusztulási térszínből, rövid szárazföldi üledékgyűjtő állapoton keresztül, viszonylag gyorsan jutott el a víz alatti üledékképződés zónájába. A szárazföldi üledékgyűjtő fázis tehát csaknem kimaradt, a mélyfekvésű helyek vízzel borítottak.

Az ÉK-i, viszonylag kiemelt dolomit aljzatú plátón — a felső-kréta egy-csapadékmaximumos trópusi klímáján — intenzív karsztos mállás, töbörképződés és ehhez kapcsolódóan a teresztrikus üledékek (kaolinos agyag, bauxitos kőzetfajták) helyi akkumulációja folyhatott. A lejtők alján kisebb mélyedésekben 10—20 m vastag törmelékanyag halmozódott fel (94. ábra). A közel helyi eredetű kavicsüledék kisebb, valószínűleg időszakos patakfolyásokat jelez a csekély mértékben kiemelt ÉNy—DK-i irányú hátaik közti völgyekben. A mélyebb helyzetű morfológiai lépcső barrémi márga aljzatán kisebb, lefolyástalan mélyedésekben montmorillonitos agyag halmozódott fel.

A szantonni emelet felső részén a regionális tengerelőnyomulás következtében megemelkedő talajvíz szintje alá kerültek a mélyebb fekvésű területek. A legidősebb édesvízi felső-kréta üledékek tehát a legmélyebb ÉNy-i depresszióban ülepedtek le.

A kőszéntartalmú ciklusok elemzésével rekonstruálni lehetett a létrejött tó (vagy tórendszer) peremi, mocsári övét, amelyet gazdag, intenzíven pusztuló és újra képződő lápi növényzet népesített be —, valamint hullámveréssel mozgatott, homokos parti részét és néhány méteres vízmélységű belső zónáját. A ciklusosság alapján a terület periodikus vízszintingadozása is kimutatható; magas és alacsony vízzal jellemezhető periódusok váltakoztak. A vízszintváltozás jelentősebb partvonal-eltolódást nem okozott, mert az ingadozások mértéke (néhány méter) kisebb volt a morfológiai különbségeknél.

A tanulmányozott területen az egykori tavi környezet 3—4 változási periódusa állapítható meg. A *Pyrguliferák* és a *Bivalviák* vizsgálata alapján fel lehet tételezni, hogy a fiatalabb periódusok magas vízszintű szakaszain már korlátozott méretekben keveredett a tengerparti tó és a tenger vize.

A fent leírt, nagyjából állandó partvonallal határolt tavi—lápi terület DK-i peremét adó lankás lejtőn folytatódott a szárazföldi üledékképződés. A tóparti lejtő egyes részeinek kisebb mélyedéseiben — feltehetően DK-i irányból szállított — laterites málladékanyag halmozódott fel (Kozma-tag környéke). Ez a terület általában néhány méterrel a karsztvízszint felett lehetett, de a bauxitos rétegsorba közbetelepülő kőszénzsinórok alapján (94. ábra) arra következtethetünk, hogy ÉNy felé eső része időnként (a magas víznívójú szakaszok során) vízzel borított volt, mocsárrá alakult. A partmenti, karsztvíznívó közeli, de többnyire karsztvízszint feletti helyzet és a trópusi klíma kedvezett a bauxitosodásnak (oxidatív, bázikus pH-jú környezetben, intenzív, rendszeresen ismétlődő átmosódás), míg a jórészt vízzel borított, dús vegetációjú lápi környezet (reduktív és savas pH) nem tette lehetővé ezt a folyamatot.

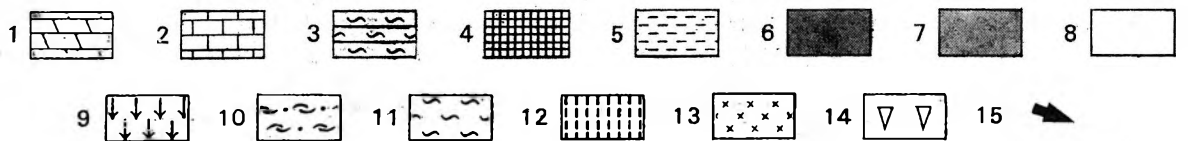
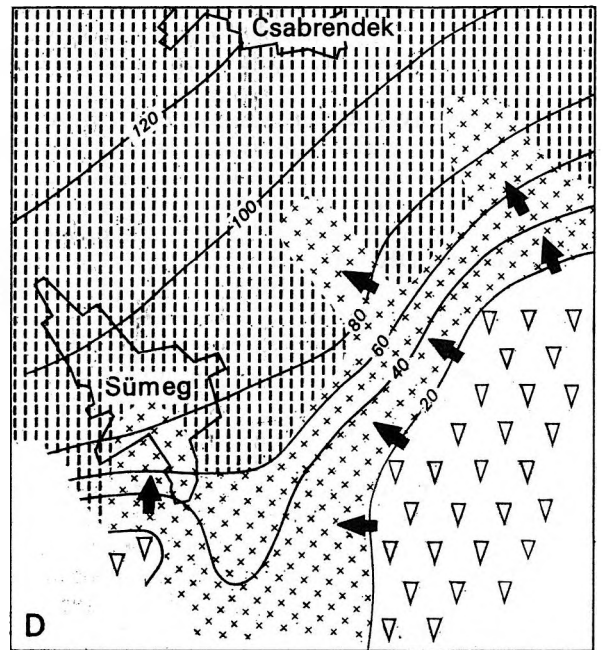
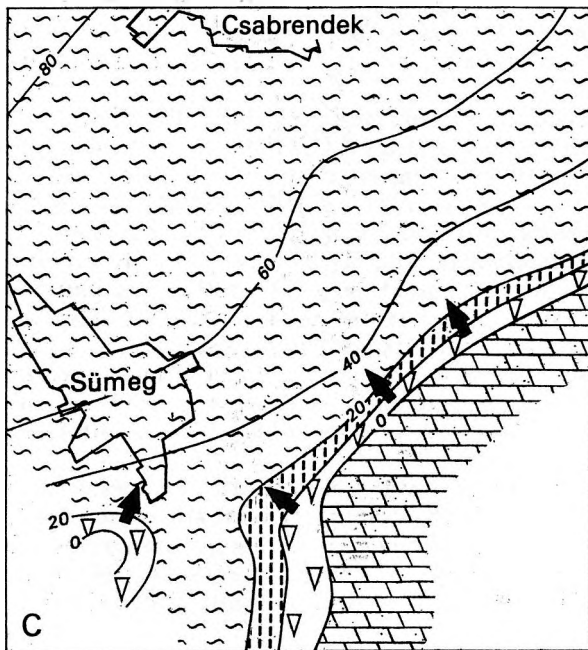
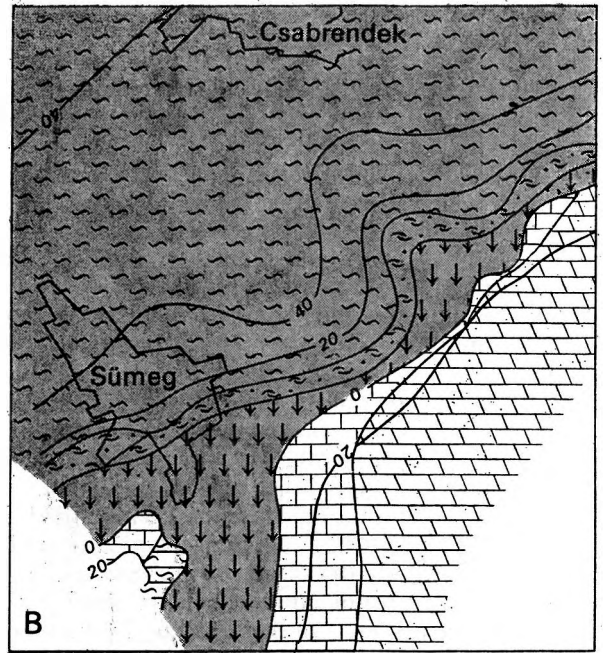
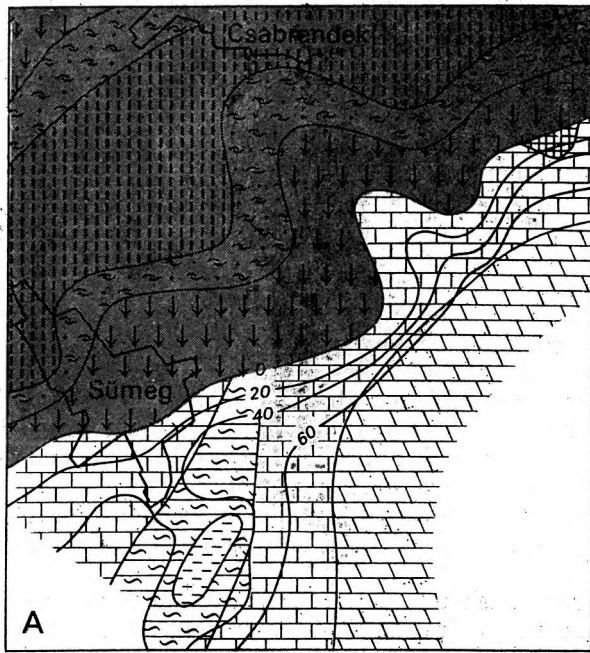
A tavi—lápi üledékek által nagyjából már feltöltött, sekély vízzel borított mélyedés a regionális süllyedés és tengerelőnyomulás során az alsó-kampaniban korlátozott összeköttetésbe került az ÉNy-ról fokozatosan előnyomuló tengerrel (94. ábra). Valószínűnek látszik, hogy a tengerrel való kapcsolat kezdetben csak a vízszintváltozási periódusok maximális víznívó-értéke esetében állt fenn (Süt-22. sz. fúrás, 33. ábra). Ekkor kerültek a lápterületre a sótartalom-változást elviselő, de már tengeri élőlények.

A tavi—lápi környezet különböző víznívójú fáciéseinek periodikus változásából összetevődő fejlődéstörténeti trendet az alsó-kampani folyamán lényeges új motívum gazdagítja: az egyre hangsúlyosabbá váló tengeri kapcsolat. Ez úgy módosítja az eddigi periódust, hogy a magas víznívójú szakaszokban elegendő vízi lagúna környezet alakult ki, míg az alacsony vízszintű intervallumokban ismét létrejött a tengertől való lefűződés, tehát újra tengermenti kiédesedő vizű tó képződött.

Az alsó-kampani elején a tengeri kapcsolat állandóvá vált és a ciklusok alacsony víznívójú periódusaiban is csupán a marinbrack állapotig ment el a sótartalom-csökkenés a mocsaras lagúnában.

A süllyedés és az azzal körülbelül lépést tartó üledékképződés sebessége a ciklus eddig tárgyalt kezdeti fázisában 0,04 m/ezzer évnél számítható. A ciklusok tartama mintegy 250 000 év lehetett.

Az alsó-kampani (94. ábra) jelentős változást hozott az üledékképződésben; az előrehaladó süllyedés során a növekvő vízmélység miatt az ÉNy-i depresszióban végérvényesen megszűnt a mocsári környezet kialakulásának lehetősége, és egyben a Sümegtől D-re kiemelt morfológiai lépcső,



94. ábra. Ösföldrajzi vázlatok a Sümeg környéki terület szenon fejlődéstörténetének fő szakaszairól  
*Szárazföld:* 1. dolomit plató, 2. uralkodóan mészkőből, ill. mészkő–márga váltakozásából álló terület, 3. mészmárga, aleurolit aljzat, 4. allitos felhalmozódás, 5. montmorillonitos agyag felhalmozódás. *Vízi üledékgyűjtő:* 6. tavi, 7. csökkentsősívi, 8. tengeri, 9. mangrove láp, 10. partmenti homokos, bioklasztos iszap, 11. meszes–agyagos iszap, 12. mésziszap, 13. bioklaszt, 14. rudistás környezetek. — 15. A biogén törmelék szállítási iránya

illetve az ennek ÉK-i folytatását képező lejtő alsó része víz alá kerülve tengerparti mocsaras területté vált. A peremi fáciesek 1–3 km-rel DK felé tolódtak el.

A mélyebb medencerészen marinbrack vizű tenger sekély szublitorális, részben még a hullámverés hatásának kitett övében (10–50 m mélységben) pelites–kőzetlisztes üledékanyag lerakódása folyt, a parti sávban — a hullámverés hatására — a szerves maradványok vázainak jelentős mértékű koncentrációjával.

A fossziliák alapján felvázolható sótartalom-változási tendenciák szerint az alacsony vízszintű periódusokban a tengerrel való összeköttetés korlátozottá vált. A belső medence partközeli részén a periodikus vízszíningadozások hosszabb ideig követhetők nyomon, mint a környezetváltozásra kevésbé érzékeny mélyebb vizű belső területeken.

A vastagságadatokból számítható süllyedési sebesség a belső medence területén 0,015 m/ezer év.

A Köves-domb—Mogyorós-domb környéki területen hullámveréses, laposparti pelites, homokos, bioklasztos és mangrove mocsári környezet alakult ki. A Köves-domb egy része (kiugró sziklaszirtenként), továbbá az egész DK-i, magasabb fekvésű területrész a tengerszint felett helyezkedett el.

A süllyedés újabb jelentős szedimentációs környezetváltozáshoz vezetett az alsó-kampani végén, a felső-kampani elején (94. ábra). Az ÉNy-i medencerészen, most már állandóan normál sótartalmú tengervízben, az infralitorális öv mélyebb részén, a hullámmozgás alatti övben (40–100 m vízmélységben), zavartalan pelites—karbonátos szedimentáció folyt. Az üledékvastagságból számított üledékképződési sebesség 0,02 m/ezer év — az előző értékhez képest csökkent. A süllyedési sebesség 0,04 m/ezer évnél számítható.

Az alsó-kampani végén a kiemelt peremi zónában is megszűnt a mocsári környezet. További DK felé való eltolódására a morfológiai viszonyok miatt nem volt mód, mert egy viszonylag meredek, sziklás partvonal határolta az üledékgyűjtőt. A Köves-domb környéki plató nagy részén a fáciesek eltolódása során a belső részokről kifelé húzódó sekély szublitorális környezet alakult ki, igen gazdag korallal — molluscás életközösségekkel, partmenti lumasella felhalmozódással.

Speciális feltételek és különleges üledékek jöttek létre a kiemelt morfológiai egységek környezetében. A köves-dombi mészkőszikla az intenzív abrázió hatására lepusztult; a törmelékanyag a hullámzástól védett, mészszipos szedimentációjú, szirtmögötti területen halmozódott fel.

A rög teljes elborítódása során a kedvező aljzat, vízmélység, oxigén és tápanyag-ellátottság, fény és szedimentációs viszonyok rudistás—algás—korallal közösség megalapozását tették lehetővé, a sziklazátonyon zátonyszerű biogén alakulat jött létre, majd a gyorsan diagenetizálódó zátonymészkő pusztulása már az alsó-kampani végén elkezdődött.

Ugyancsak az alsó-kampani végén kezdődhetett meg a DK-i, kiemelt plató lejtőjén a rudistás környezetek létrejötte, az intenzív karbonát szedimentáció. A partvonalal párhuzamosan a jól átvilágított, hullámveréses (0–10 m vízmélységű) övben a selfperemi zátonyokhoz hasonlítható (de jelentős háttérzóna nélküli), a korallzátonyoknál nyilvánvalóan kevésbé hullám-ellenálló alakulatok képződtek és pusztultak le folyamatosan. A biogén törmelékanyag a valamivel mélyebb, pelites üledékképződés zónájába került, kevert thanatocönózist képezve. Az érintkezési övben természetesen a fáciesek váltakozása is könnyen elképzelhető.

A felső-kampani elejére a korábban fennállt kisebb morfológiai különbségek jórészt kiegyenlítődnek, de a két fő elem: az ÉNy-i mélyebb vályú és a DK-i kiemelt perem, valamint az ezeket összekötő lejtő továbbra is megmaradt és alapvetően megszabta az üledékképződés jellegét. Jelentős szedimentációs változást okozott a lejtő fölötti karsztplató sekély vízzel való elborítódása, amelynek nyomán karbonátos sekély-plató környezet jött létre.

A medencebelseji terület a mélyebb neritikus zónába került (100–200 m vízmélység), pelagikus jellegű, uralkodóan plankton mikro- és makrofossziliákat tartalmazó pelites iszap rakódott le. Az aljzat DK felé enyhén emelkedett. A lejtő alsó szakaszán még uralkodóan pelagikus üledékek képződtek, iszapcsuszásokkal, iszapfelszakadással zavart környezetben. A karbonátos platóról származó törmelékanyag csak ritkán jutott el a lejtő alsó részére.

A lejtő felső szakasza tulajdonképpen a rudistás karbonátos pad előtérzónájává vált. A rudistás környezetben termelődött karbonátanyag jelentős része — részben fizikai, részben biogén aprózódás után — a lejtőn teregetődött szét, széles törmelékes zónát alkotva.

A Köves-domb területén kialakult különleges üledékképződés folytatódott. A víz alá került sziklaszirten létrejött biohermák állandó pusztulása és ezzel párhuzamosan a háttérterület feltöltődése, a morfológiai különbségek kiegyenlítődéséhez vezetett. Itt is sekélyplató alakult ki, amelyet a további süllyedés során, a felső-kampani folyamán, pelagikus iszap fedett le.

A felső-kampaniban előrehaladó süllyedéssel a pelagikus zóna tovább terjeszkedett DK felé (Polányi Formáció a Rendeki-hegy alatt). A kampani legvégén megfordult a folyamat; a peremi lejtőn a *Rudista*-törmelékes fácies valószínűleg regionális regresszió következtében ÉNy-ra nyomult előre. Az alsó-maastrichti folyamán ismét tengerelnyomulás valószínűsíthető; a rudistás sekélyplatót pelagikus iszapüledékek fedték le. Ez utóbbi folyamat közvetlen bizonyítékát, a kréta utáni intenzív lepusztulás miatt, Sümeg környékén nem találjuk meg.



A kréta végi és a paleocénben is folytatódó kiemelkedés (larámi fázis) során nagyarányú lepusztulás folyt, aminek következtében valószínűleg többszáz méter vastagságú felső-kréta képződmény (a Polányi és az Ugodi Formáció jelentős része) lepusztult.

A terület DK-i részén, a felső-kréta képződmények lepusztulásával ismét felszínre kerültek a triász karbonátos rétegösszletek (az elfedett dolomitplató exhumálódott). ÉNy felé az Ugodi Mészki, majd tovább haladva ugyanebben az irányban a Polányi Marga alsó karbonátos kifejlődésű része alkotta a felszínt. A karbonátos kőzetekből felépülő térszínen jelentős mérvű karsztosodás ment végbe, víznyelők és dolinák képződtek.

Az alsó-eocén során megindult a szárazföldi lepusztulással kialakult egyenetlen térszín süllyedése, majd a cuisi során DNy felől a tenger benyomulása. A tengerpart közelében levő, viszonylag kiemelt területek kisebb depresszióiban bauxit halmozódott fel, valószínűleg nagyrészt az idősebb kréta telepek áthalmazódásával. A mélyebb fekvésű területek elmocsarasodtak, illetve tartósan édesvízzel borítottak el (a Darvástói Formáció alsó része).

Valószínűleg még a cuisi során a terület nagy részét meghódította a tenger. Normál-sós vízi környezetben, kisebb vízfolyások által beszállított durva- és finomtörmelékes anyag leülepedése folyt (konglomerátum tagozat). Nyugat felé (Nagyvárkony) törmelék-beszállítás már nem észlelhető. Itt a mélyebb fekvésű területrészekon pelites üledék képződött, a magasabban fekvő részeket pedig nem borította el a tenger.

A lutéciai kezdetére a nagyobb morfológiai különbségek kiegyenlítődték, a durva törmelékanyag beszállítódása megszűnt. Úgy tűnik, hogy a süllyedés nem tudott lépést tartani az üledékképződéssel, a nyílt tengertől részlegesen elzárt csökkentsósvízi lagúna jött létre, amelyben szervesanyag dús iszap rakódott le (a Darvástói Formáció felső része).

A lutéciaiban bekövetkező újabb tengerelőnyomulás során normál-sósvízi tengeri környezet alakult ki. A kiegyenlített térszín tenger alatti sekélyplatóvá alakult. A meleg tengervízben, elsősorban a *nagy-Foraminiferák* mészkiválasztó tevékenységének következtében, intenzív karbonát-felhalmozódás indult meg és ez egészen a lutéciai végéig tartott (Szóci Mészki Formáció). Az uralkodó nagy-foraminiferás fácies mellett foltokban bioklasztos – vörösalgás környezet is létrejött.

A lutéciai korszak második felében a Balaton–Velencei-hg.-i vonulatban vulkáni működés szórt anyaga is bekerülhetett az üledékgyűjtőbe; az elterjedt glaukonitosodás valószínűleg ezzel van kapcsolatban.

A középső-eocén végén, ill. a felső-eocén kezdetén a tengermélység és a parttávolság viszonylag gyors növekedése feltételezhető; a karbonátos platót sekély szublitóralis, majd pelagikus és mélyebb vízi pelites üledékek fedték be (Csabrendeki Marga Formáció). A vulkáni szórt anyagnak az üledékgyűjtőbe kerülése folytatódott.

Az eocén ciklust záró képződmények, de helyenként a teljes eocén, sőt gyakran a szenon képződmények is az eocén utáni kiemelkedés, az infraoligocén lepusztulás áldozatává váltak. Az oligocénben Sümeg környékén hegylábi terület jött létre, ahol a D-i, illetve DNy-i irányból lezúduló hegyi patakok durva törmeléküket lerakták. A lepusztulási területen felszínen levő metamorf és magmás képződmények szolgáltatták az eredetileg feltehetően nagy vastagságú teresztrikus (fluviális – lakusztrikus) felhalmozódás (Csatka Formáció) üledékanyagát.

A fejlődéstörténet későbbi szakaszaiban az elsősorban az oligocénben lerakódott kavics szolgáltatta az áthalmazott üledékek kavicsanyagát.

Az oligocén végén vagy a miocén elején a szárazföldi szedimentáció általános térszínemelkedéssel ért véget. A mai morfológiát alapvetően megszabó szerkezeti elemek a miocén (új-stájer fázis) során jöttek létre. Az oligocénben lenyesett, elegyengetett hegylábi felszínt ÉK – DNy-i és arra merőleges törések tektonikus teraszokra, blokkokra tagolták. Ekkor különült el a sümegi magasrög az intenzíven süllyedő vár-völgyi medencétől, ekkor emelkedett ki a Sümegtől K-re húzódó hegyvonulat. A Sümegtől Ny-ra levő medence belsejében az ottangitól kezdődően nagy vastagságú medence-üledék rakódott le (Nagygörbő 1. sz. fúrás), a sümegi magasrög apró medencéiben (Bárdió-tag, Kozmatag) a miocén elején bauxit halmozódott fel. A tengeri szedimentáció a badeniben kezdődött és csupán kis vastagságú abráziós parti és delta törmelékes üledék, valamint egészen sekélytengeri mészkő képződött, amely keveredett az üledékgyűjtőbe jutó vulkáni tufával (középső riolittufa).

A sümegi hegyvonulatot csaknem körbe fogó, fúró-maró szervezetek nyomait tartalmazó abráziós konglomerátum és a kőzetfelszíneken ezzel együtt mutatkozó abráziós nyomok bizonyítják a terület egykori szigetként, vagy félszigetként való kiemelkedését.

A magasrögtől Ny-ra a szarmata idején is tengeri (csökkentsósvízi) környezet rekonstruálható (S-25. sz. fúrás); a kiemeltebb sümegi rög a szárazulathoz tartozott.

A középső-miocénben kialakult morfológiai helyzet lényegében a pliocén során is megmaradt. Az alsó-pannóniaiiban a környező, folyamatosan vízzel borított medencékből emelkedett ki a sümegi magasrög, amelynek mélyebben fekvő részeit fokozatosan elborította a pannóniai beltó. Az előntés első fázisát jelzik a Mogyorós-domb – Köves-domb Ny-i határvetője mentén végigkövethető, abráziós nyomok: színlők, abráziós görgeteg és kavics-képződmények. Ekkor alakult ki az a nagykiterjedésű

abráziós színlő, amely a Köves-domb, a Mogyorós-domb, a Városi-erdő, a Kopasz-domb, továbbá Sümeg belterületét, és az attól É-ra levő Haraszt legelő területét foglalja magában, amely ha a pannóniai képződményeket levesszük róla és a feltehetően később kiemelkedett Vár-hegyet nem tekintjük, meglepően sík térszint mutat. Az abrázió által lenyesett felszínen triász, jura, alsó- és felső-kréta, eocén és miocén képződmények egyaránt megtalálhatók. A teraszon gyöngykavicsal induló ciklus fiatalabb szakaszában agyag, kőzetliszt és homok üledékek rakódtak le (Kopasz-domb), de ekkor a partvonal már nyilvánvalóan a Gerinc-vonulat oldalában lehetett.

A felső-pannóniaiban a Sümegtől ÉK-re levő hegyvonulat szárazulati terület volt, amelyet a Földközi-tenger mellékéről bevándorolt melegkedvelő gerinces faunaegyüttes népesített be.

Valószínű, hogy a felső-pannóniai során, talán a bazaltvulkanizmussal egyidőben emelkedett ki, vetők mentén, a vár-hegyi rög központi, ma is meredeken álló része. Ekkor keletkezhettek a Vár-hegy oldalán megfigyelhető abráziós színlők.

A Sümegtől K-re levő vonulat félszigetként emelkedhetett ki a pannóniai tóból. A felső-pannóniai tavi üledékek csak a terület DNy-i sarkában őrződtek meg, de a Hajnal-hegy oldalában megmaradt (feltehetően a quarterben áthalmazott) homokfoszlány azt jelzi, hogy eredetileg a terület nagy részét beborították.

A pleisztocénkori felszínfejlődésre és az üledékek képződésére a Bakony kiemelkedésének, illetve a Marcal-medence süllyedésének, valamint az éghajlati változásoknak volt meghatározó szerepe. A Rendeki-hegy környezetéből kb. 110–120 m vastag pannóniai üledék pusztult le, hasonlóan a Bakony Ny-i és D-i peremén kialakult tanúhegyekhez. Az üledék lepusztításában elsősorban az állandó és időszakos vízfolyások eróziója, a különböző lejtőfolyamatok és a defláció vettek részt. A pliocén végén a száraz meleg mediterrán jellegű éghajlat az aprózódásnak, a szedimentációnak és a deflációnak kedvezett. A pleisztocénben a glaciális periódusok alatt a periglaciális folyamatok, a szoliflukció és derázió felszín egyengető hatása érvényesült. A hideg száraz időszakokban erős volt a törmelékképződés, továbbá a defláció hatása, amit az elszórtan található sarkos kavicsok is bizonyítanak. Az interglaciálisok alatt az areális felszínpusztulás háttérbe szorult az uralkodó folyóvízi, völgyképző tevékenységgel szemben.

A Marcal-völgy, a középső-pleisztocénben lesüllyedt Győri-medence kialakulása óta mélyült ki. A völgy bevágódása előtti eredeti felszín néhány, a völgy síkból kiálló, kavicsal védett tanúhegy őrizte meg.

A Bakonytól Ny-ra húzódó hegyláb felszín kialakulása különböző intenzitással, az egész pleisztocén folyamán át tartott; a jelenlegi felszín újpleisztocén. Alsó- vagy (kevésbé kiemelkedő helyzete alapján) inkább középső-pleisztocén hegyláb felszín maradványát őrizte meg a Kopasz-domb újpleisztocén lepusztulásból kimaradt keskeny felszíne.

A holocén felszínformálódás az interglaciálisokhoz hasonlóan uralkodóan völgyképző jellegű, de a hegységperemi törmelékképződés, ennek deluviális áttelepítése, a Rendeki-hegy D-i oldalán a homoktakaró proluviális jellegű lehordása ma is folyik. A földművelés hatására erősen fokozódott a talajerózió és a deráziós völgyek fejlődése. A patak völgyek és a deráziós völgyek az egész felszín behálózák; a meredekebb lejtőkön, főleg a Rendeki-hegy D-i oldalát borító homoktakaróban vízmosások képződnek. A Marcal széles völgyében óholocén magas ártér és újholocén alacsony ártér alakult ki.

A táj fejlődésében az utolsó jelentős térszínalakító folyamat az emberi társadalom természet-átalakító tevékenysége.



## TÁBLÁK

Foto: HAAS J.  
JÁMBORNÉ KNESS M.  
J. EDELÉNYI E.  
KLINDA L.  
LÉNÁRD T.  
ORAVECZ J.  
ORAVECZ J.-NÉ  
PELLÉRDY L.-NÉ  
TARDINÉ FILÁ CZ E.

## I. TÁBLA

### Fődolomit Formáció

- 1—2. Foraminiferás biointrapátit. *Involutina gaschei* (KOEHN-ZANINETTI—BRÖNNIMANN). 70×  
Szőlő-hegyi szelvény 23. réteg
3. Zöldalgás biopátit. 30×  
Szőlő-hegyi szelvény 23. réteg
4. Algaszónyeges szerkezetű dolomit  
Szőlő-hegy
5. Algaszónyeges szerkezet mikroszkópos képe  
Szőlő-hegy



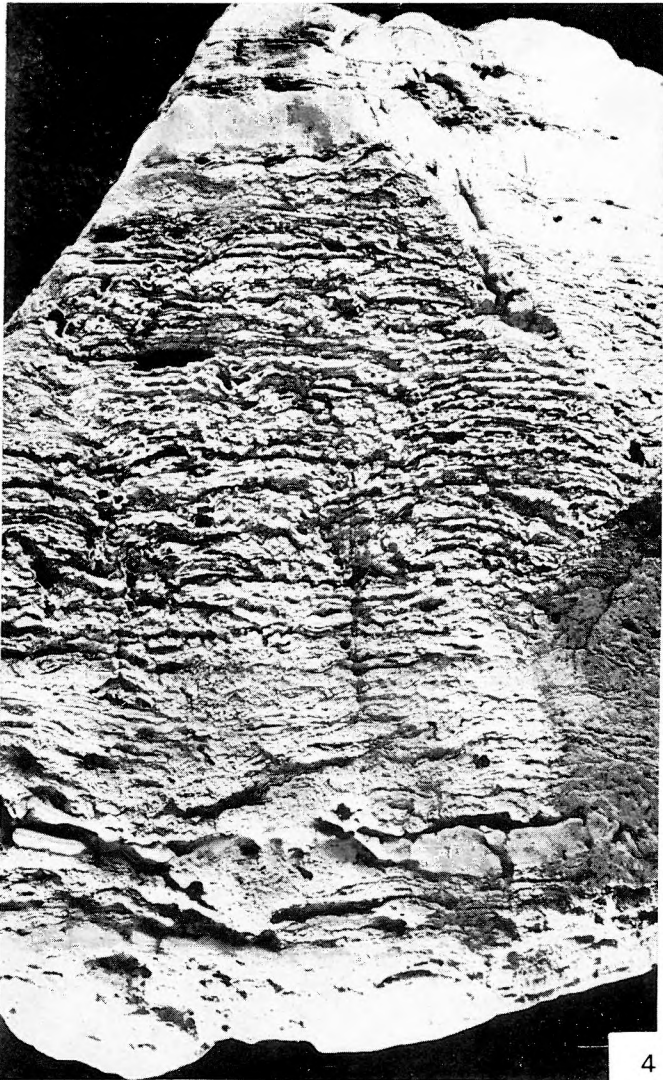
1



2



3



4



5

## II. TÁBLA

### Fődolomit Formáció

#### Szóló-hegy

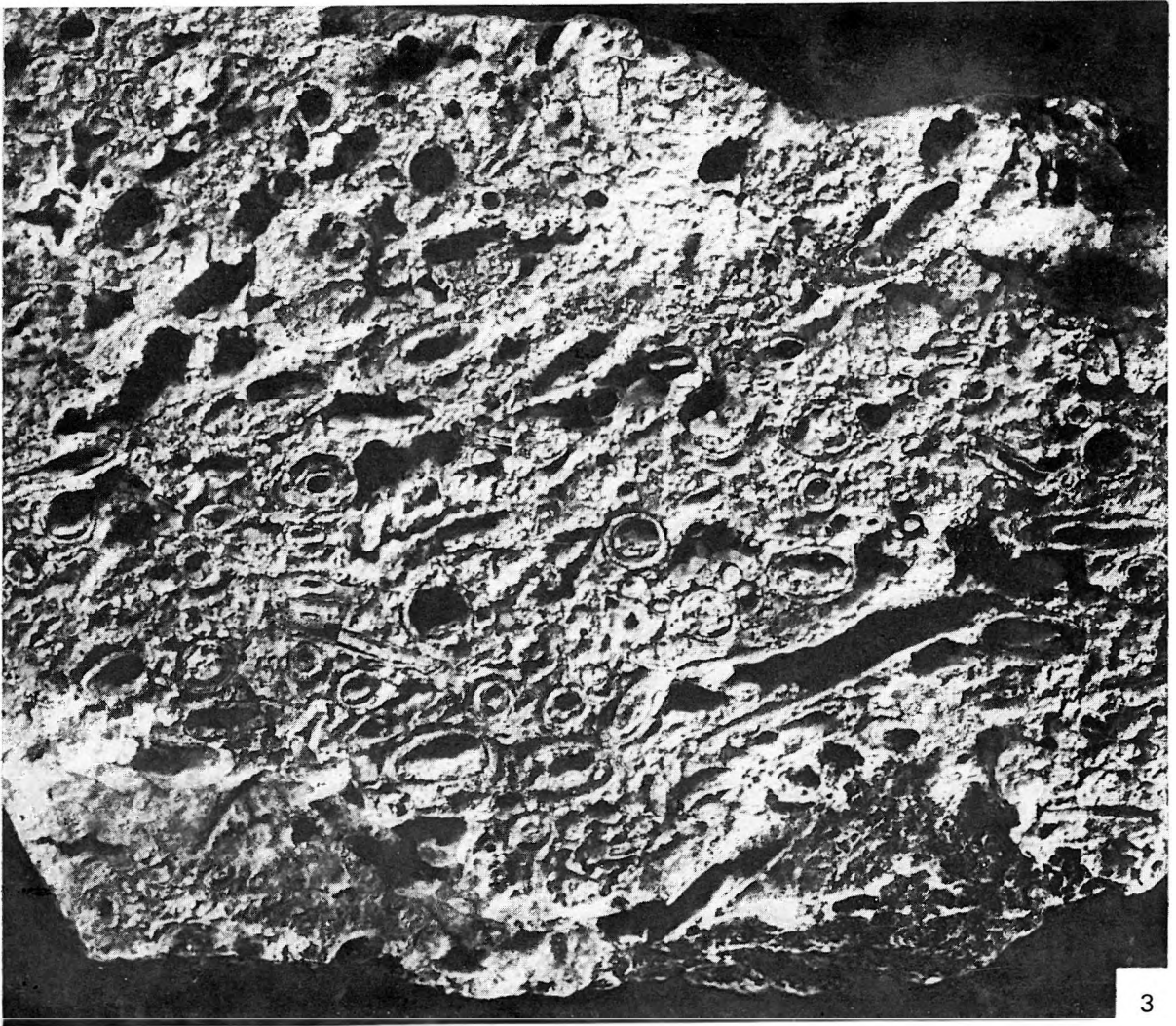
1. Zöldalgás biopátit. 10×
2. Zöldalgás biopelpátit. 30×
3. Dolomit, zöldalga maradványokkal. 1×



1



2



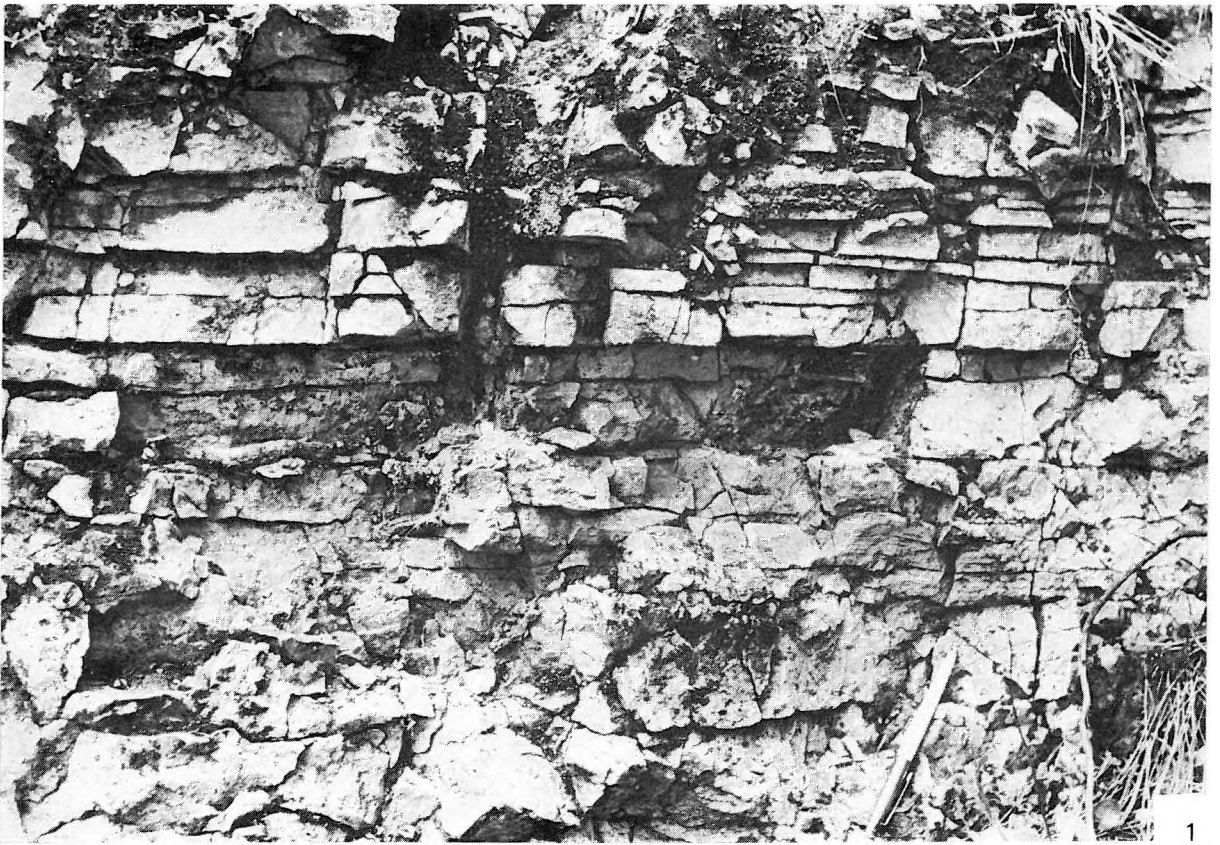
3



### III. TÁBLA

Rezi Dolomit Formáció  
Városi-erdő ÉK-i része

1. A Rezi Dolomit vékonyréteges kifejlődése
2. A kagyló kőbelemek és lenyomatokat tartalmazó dolomitréteg

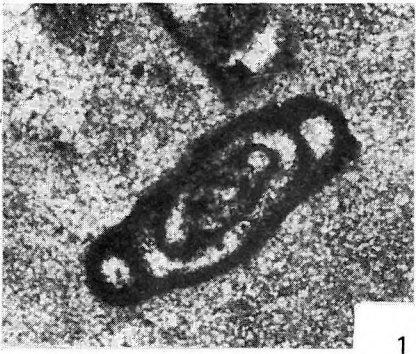


#### IV. TÁBLA

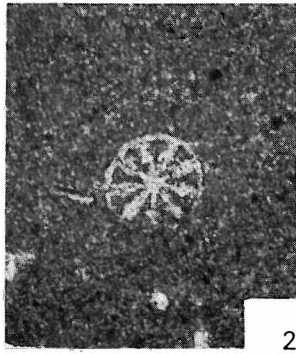
##### A Kösseni Formáció jellegzetes mikrofáciasei és ősmaradványai

Süt—17. sz. fúrás

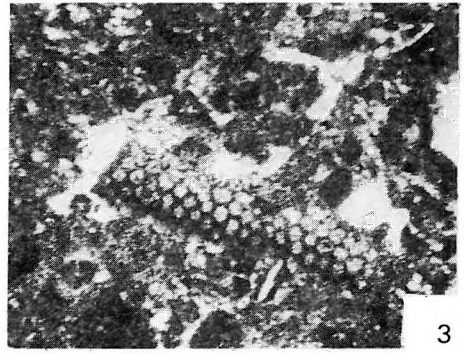
1. *Agathammina austroalpina* KRISTAN--TOLLMANN. 170×  
495,1 m
2. *Theelia* sp. (Holothuroidea). 130×  
508,3 m
3. *Thaumatoporella parvoesi culifera* RAINER (alga). 52×  
434,5 m
4. Foraminiferás biopátit szövet. 72×  
446,5 m
5. Mikrit, Gastropoda és egyéb Mollusca héjtöredékekkel. 50×  
501,0 m
6. Echinodermatás biomikropátit. 75×  
452,9 m
7. *Pseudonodosaria* cf. *pupoides* (BORNEMANN). 130×  
496,5 m



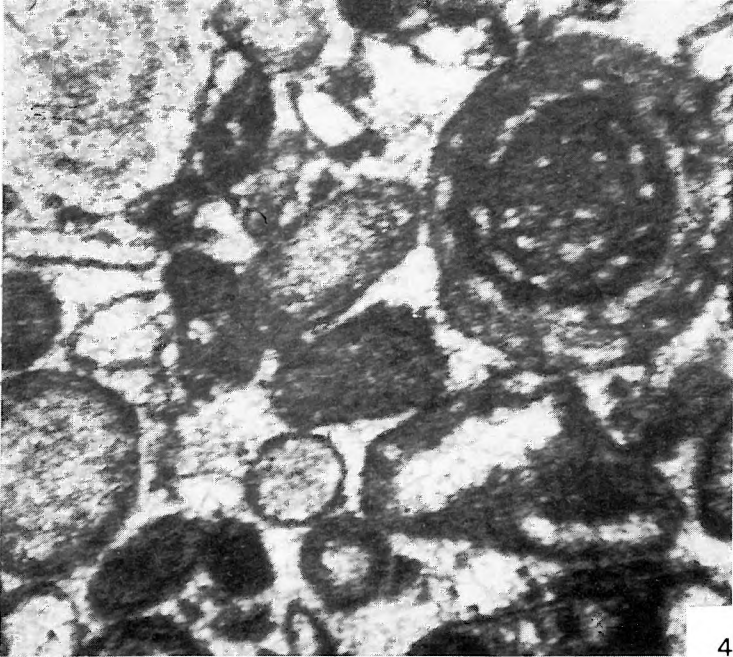
1



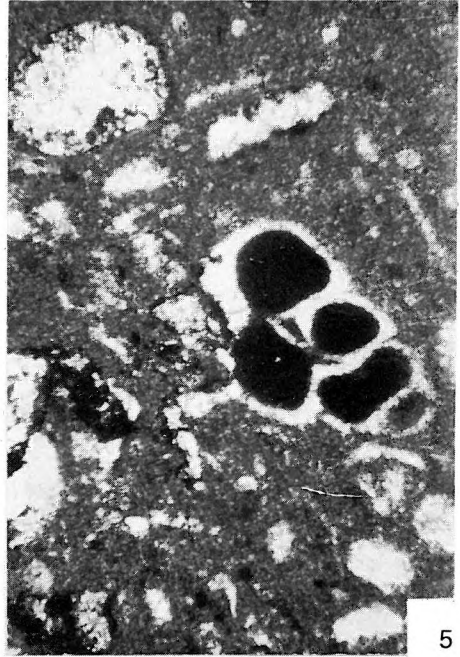
2



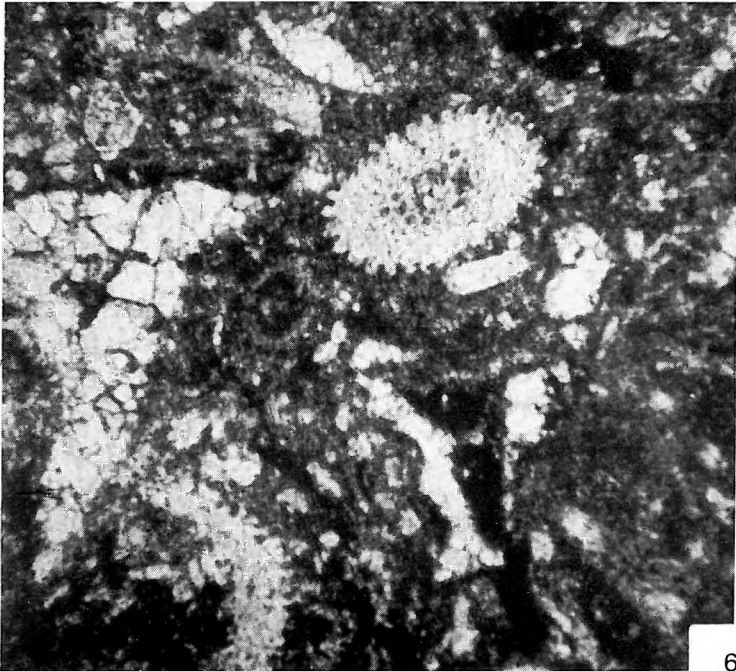
3



4



5



6



7

V. TÁBLA

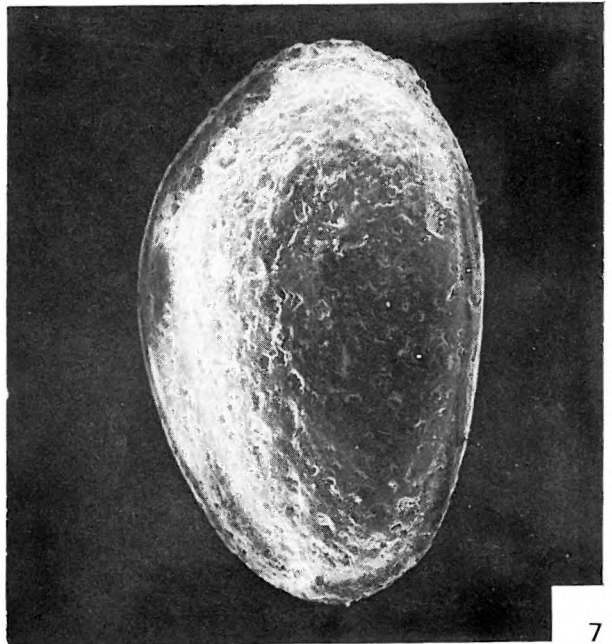
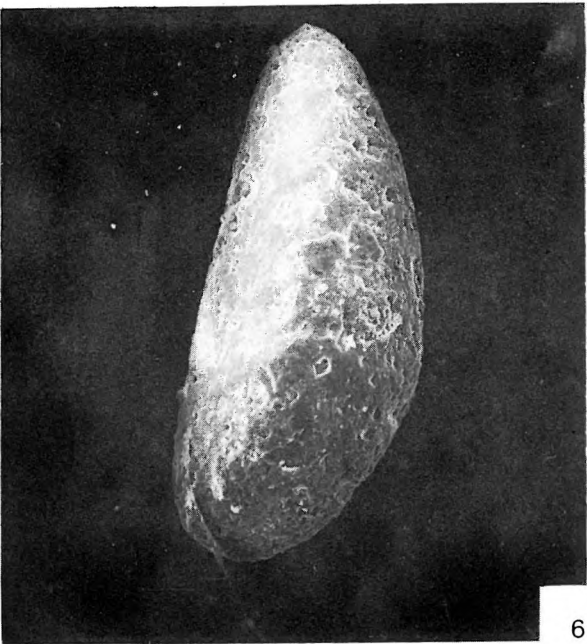
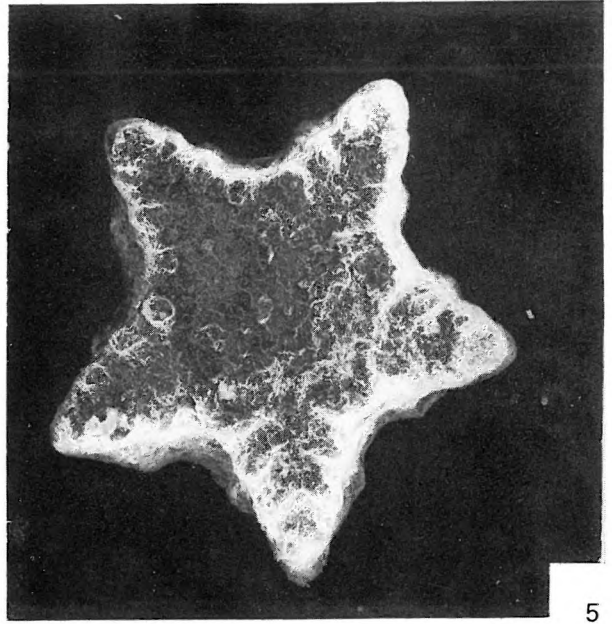
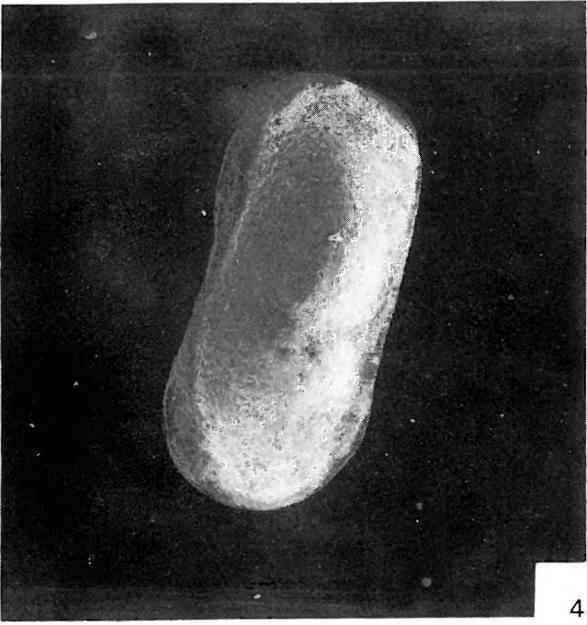
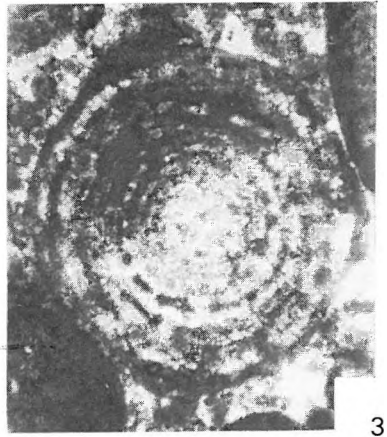
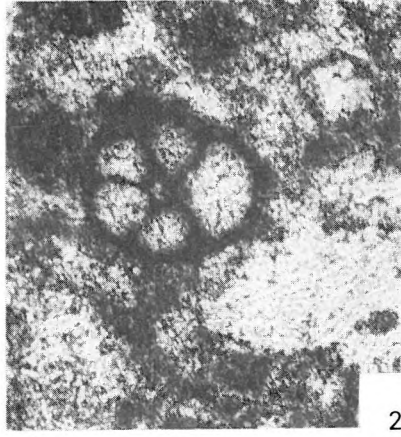
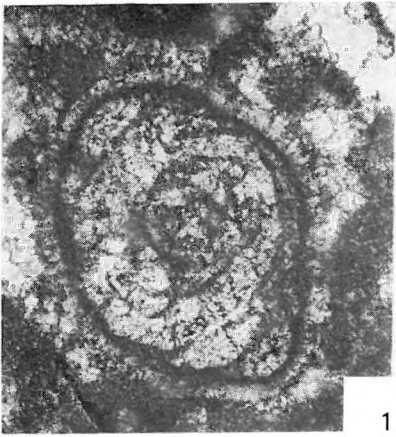
A Kösseni Formáció jellegzetes mikrofauna elemei

Süt—17. sz. fúrás

1. *Aulotortus friedli* KRISTAN—TOLLMANN. 130×  
495,1 m
2. *Schlagerina* sp. 130×  
476,0 m
3. *Triasina hantkeni* MAJZON. 39×  
495,1 m

O s t r a c o d á k

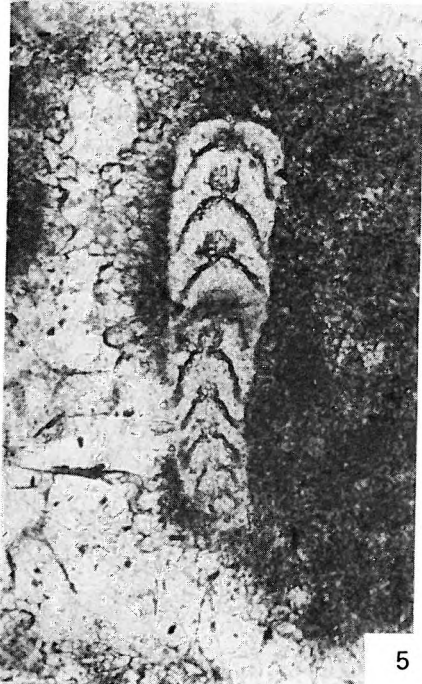
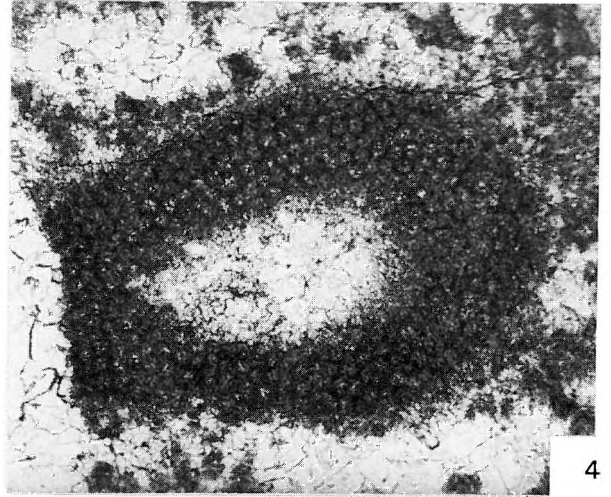
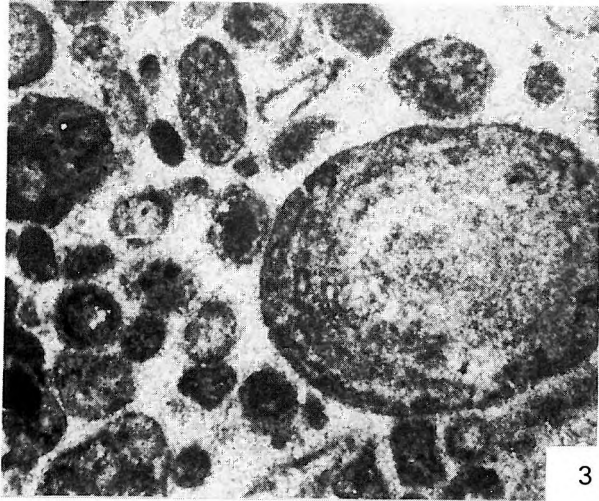
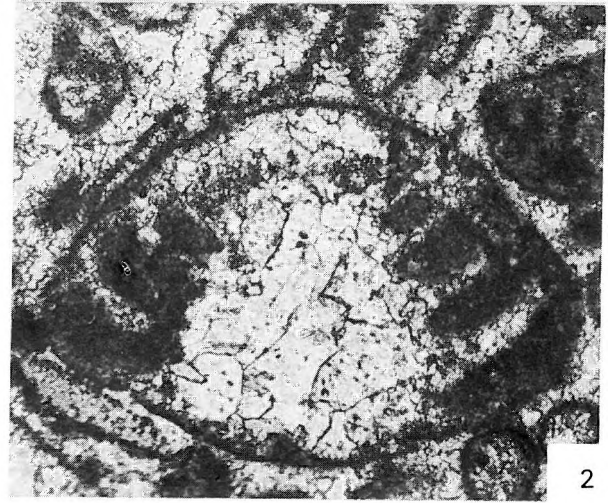
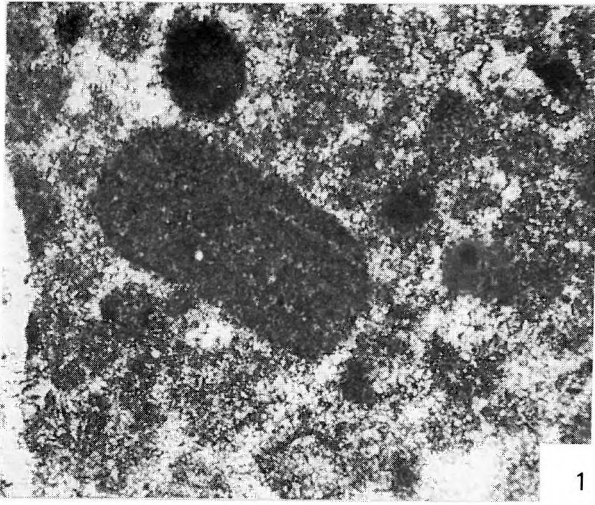
4. *Lutkevichinella keuperea* (WILL 1969). 200×  
504,8 m
5. *Eutrochus?* sp. 54×  
504,8 m
6. *Paracypris* cf. *redcarensis* (BLAKE 1876). 200×  
504,8 m
7. *Healdia martini* (ANDERSON 1964). 200×  
504,8 m



## VI. TÁBLA

### Dachsteini Mészkö Formáció

1. Favreina típusú koprolit. 68×  
Süt-27. sz. f. 14,5 m
2. *Trocholina permodiscoides* PAALZOW? 68×  
Süt-27. sz. f. 16,3 m
3. *Triasina hantkeni* MAJZON. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 9,8 m
4. Alga indet. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 26,5 m
5. *Frondicularia woodwardi* HOWCH. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 23,8 m
6. Megalodontidae metszeteket tartalmazó mészkő  
Mogyorós-domb





## VII. TÁBLA

### Dachsteini Mészkö Formáció

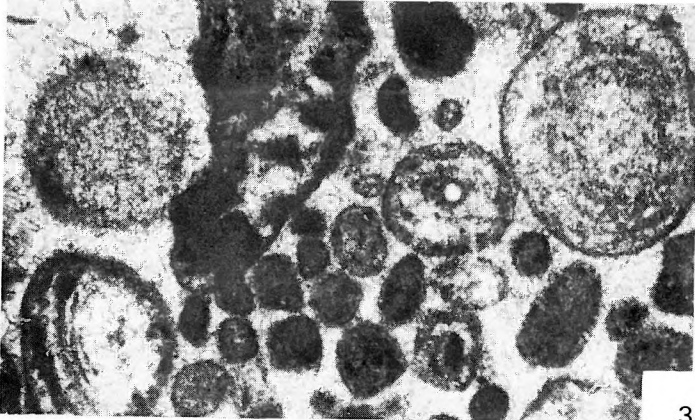
1. Intrabiopátit. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 191,3 m
2. Biopelpátit. 68×  
Süt-27. sz. f. 16,3 m
3. Foraminiferás (triasinás) pelbiopátit. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 9,8 m
4. Pseudoooidos pátit. 68×  
Süt-28. sz. f. 191,3 m
5. Intrapelpátit. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 191,3 m
6. Pelpátit. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 7,5 m
7. Pelbiopátit. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 191,3 m



1



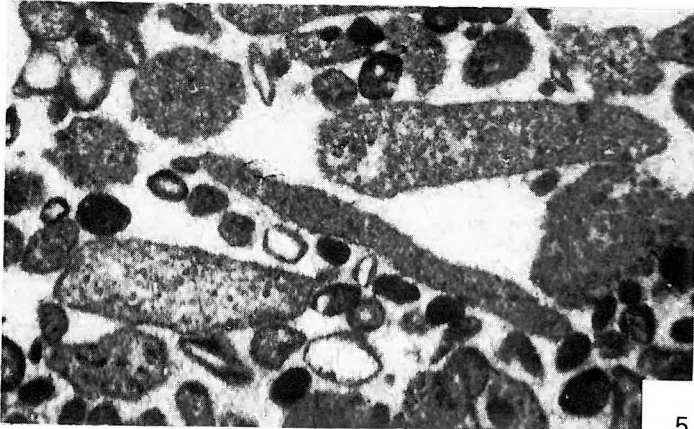
2



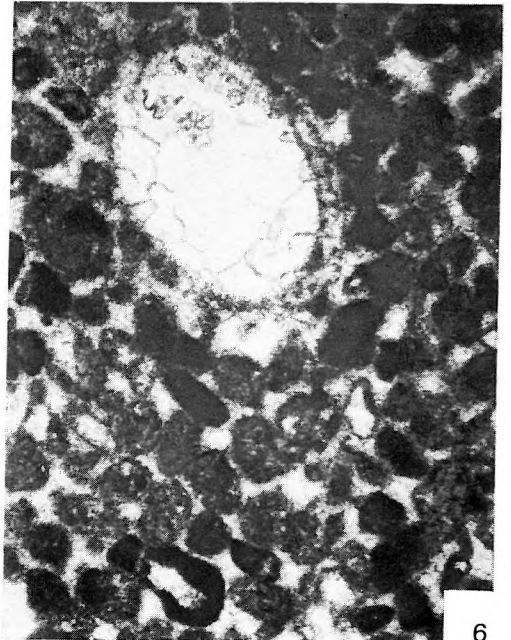
3



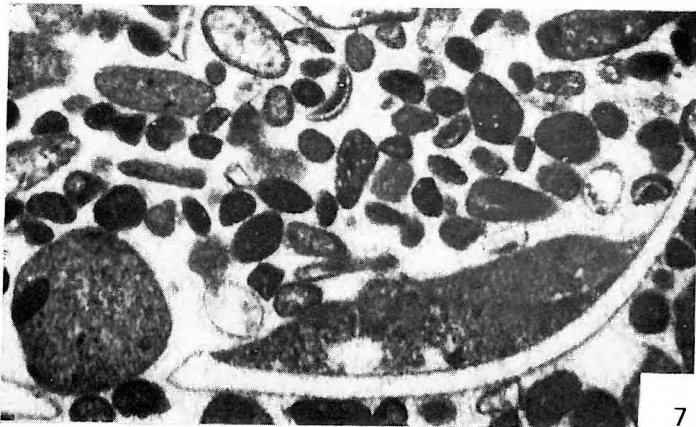
4



5



6

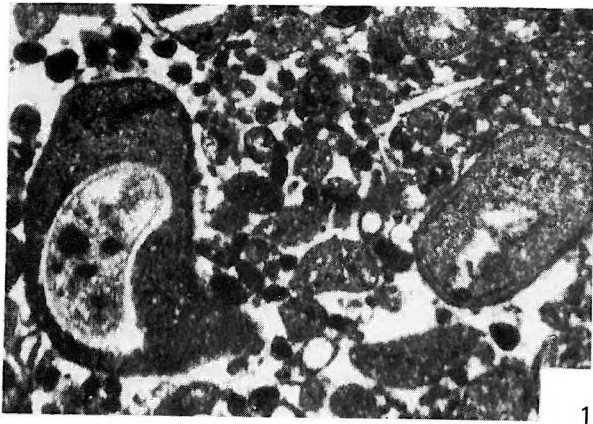


7

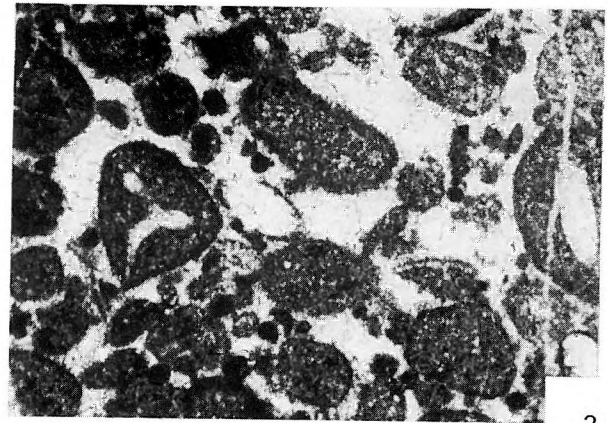
## VIII. TÁBLA

### Kardosréti Mészkö Formáció

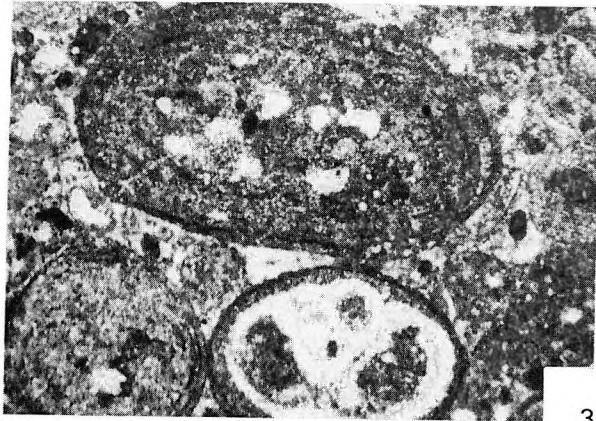
- 1—2. Onkoidos pelpátit. 27,5×
  1. Süt-28. sz. f. 29,4 m
  2. Süt-28. sz. f. 47,0 m
3. Onkoid szemcsék bioklasztos maggal; a jobb alsó szemcsébeni Gastropoda bekéregzés. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 33,5 m
4. *Involutina liassica* onkoid magként. 68×  
Ck-170. sz. f. 436,0 m
5. Kétmagú, összetett onkoid szemcse. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 33,5 m
- 6—7. Gastropoda onkoidos bekéregzéssel. 27,5×
  6. Süt-28. sz. f. 34,6 m
  7. Ck-170. sz. f. 442,0 m
8. Spongia-tűs szövet. 68×  
Süt-28. sz. f. 40,7 m



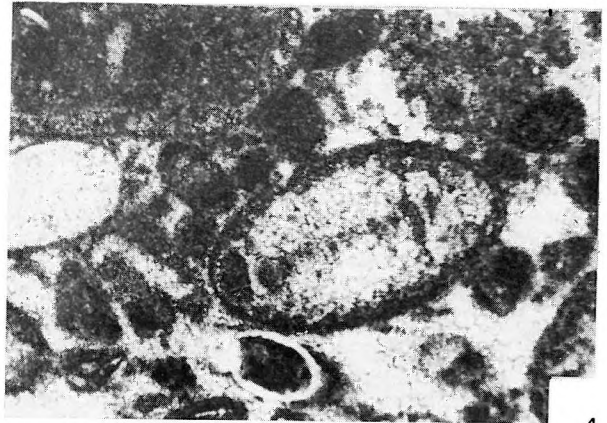
1



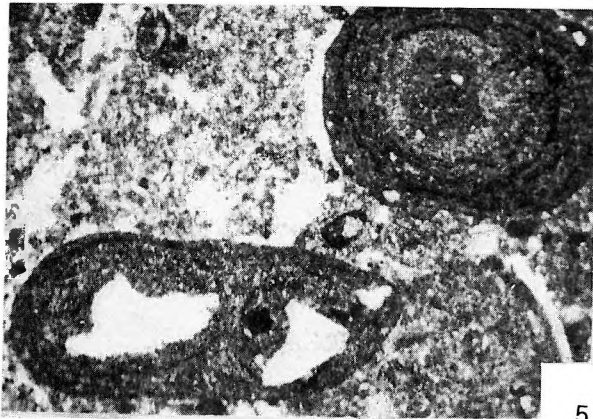
2



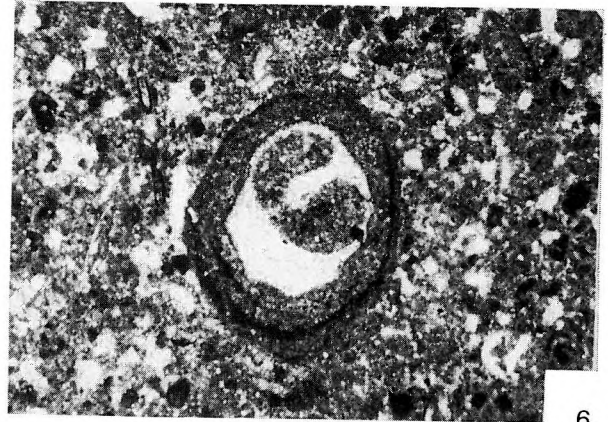
3



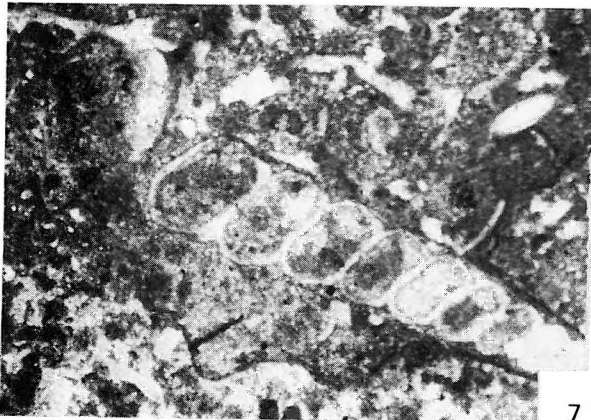
4



5



6



7

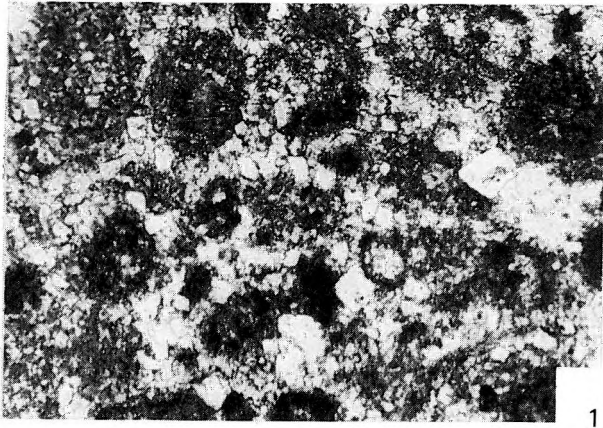


8

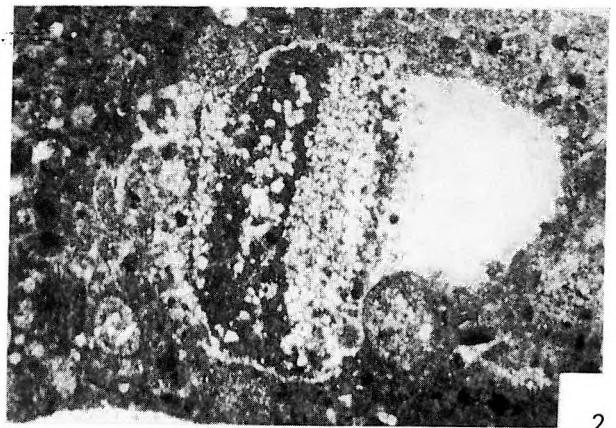
## IX. TÁBLA

### Kardosréti Mésző Formáció Részlegesen dolomitosodott kőzettípusok Süt-28. sz. fúrás

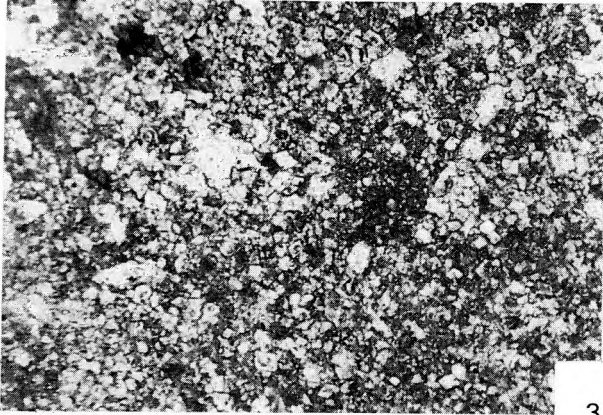
1. Pelmikrit, romboédes dolomit kristályokkal. 68×  
71,3 m
2. Intrapelmikrit, a mikrites alapanyag és az intraklaszt is részlegesen dolomitosodott. 27,5×  
134,4 m
- 3–6. Dolomitosodott pelmikrit
  3. 52,3 m 68×
  4. 40,7 m 68×
  5. 177,3 m 68×
  6. 83,4 m 27,5×
- 7–8. Spongia-tűs biopelmikrit
  7. 41,8 m 68×
  8. 50,4 m 27,5×



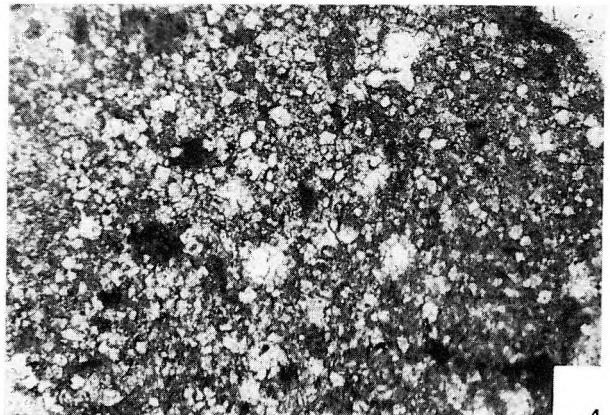
1



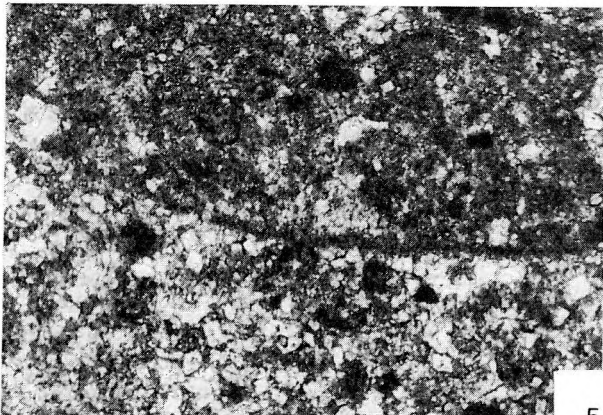
2



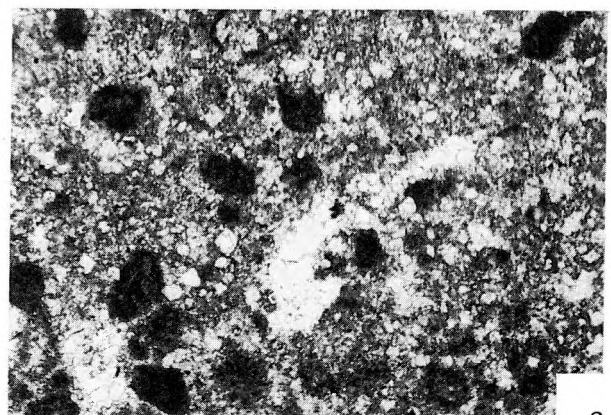
3



4



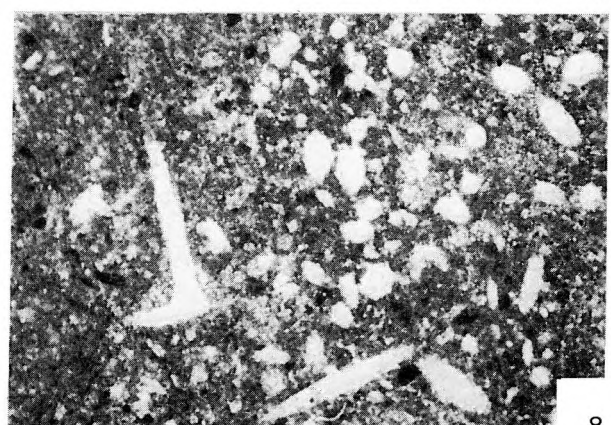
5



6



7

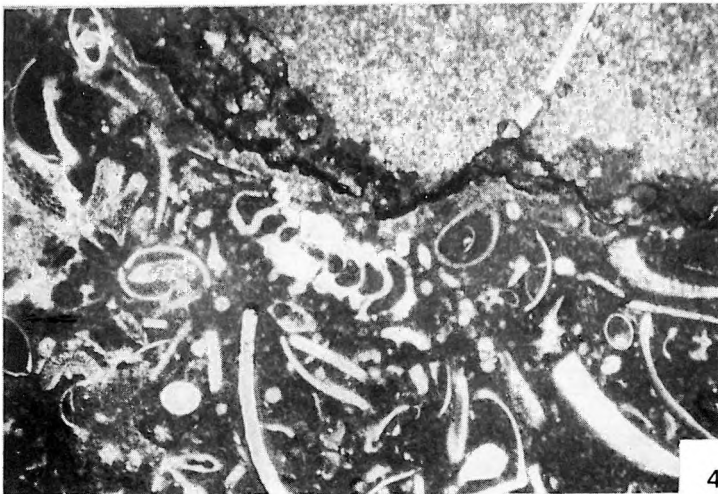
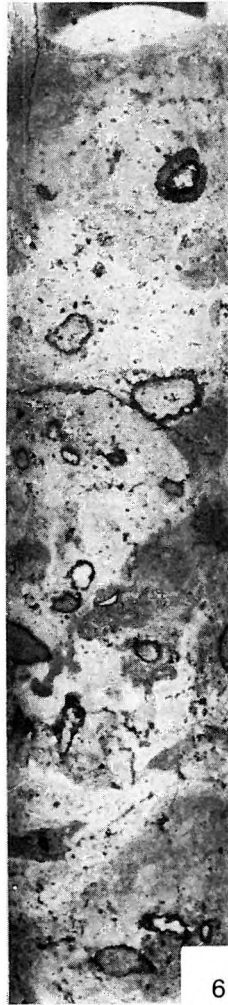
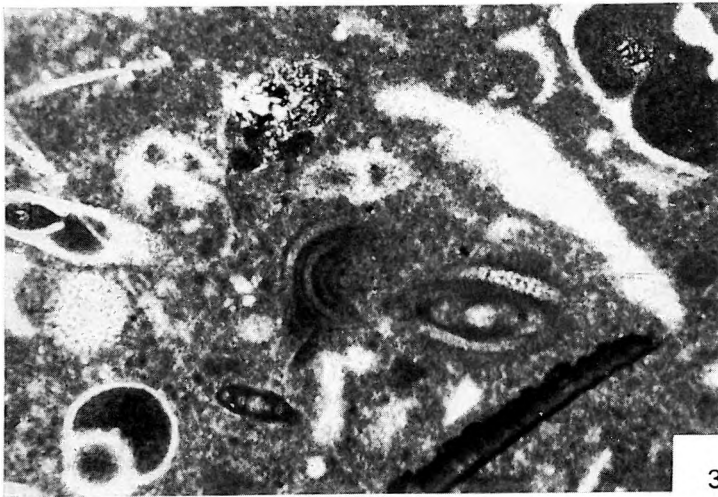


8

## X. TÁBLA

### A Pisznicei Mész-kő Formáció szerkezeti és mikrofácies jellegei

1. Oldott peremű, vasoxiddal bekérgezett biomikritrög, kevés apró bioklaszt elemet tartalmazó biomikritben. 27,5×  
Ck-170. sz. f. 422,0 m
2. Biomikrit bentosz Foraminiferákkal, Mollusca és Crinoidea töredékekkel. 27,5×  
Ck-170. sz. f. 430,0 m
3. Biomikrit, Ophthalmidium típusú és egyéb bentosz Foraminiferákkal. 68×  
Ck-170. sz. f. 422,0 m
4. Biomikrit, *Involutina liassica* JONES, egyéb bentosz Foraminifera, továbbá Ostracoda és Mollusca maradványokkal. A kép felső részén oldott peremű, Fe-oxiddal bekérgezett biomikropátit-rög. 27,5×  
Ck-170. sz. f. 432,1 m
- 5—7. A formáció jellegzetes, sötétebb színű pelites sávokkal tagolt, apró rögös szerkezete. 1×  
Ck-171. sz. f. 396—396,3 m



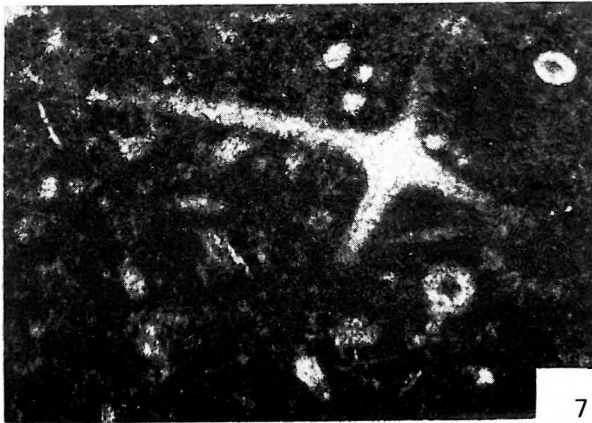
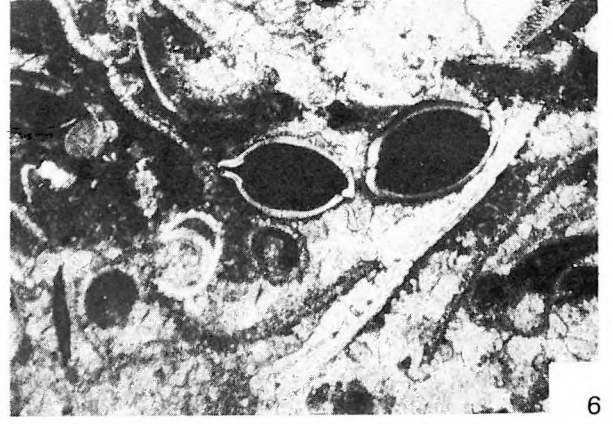
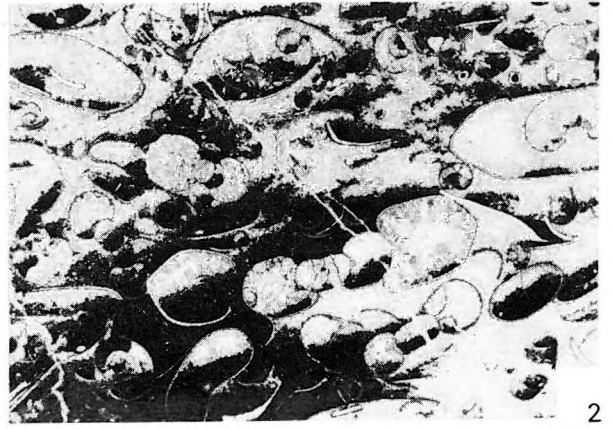
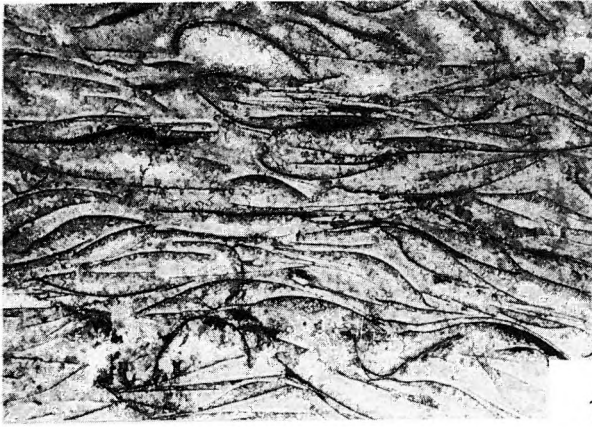


## XI. TÁBLA

### A Hierlatzi Mészke Formáció mikrofácies típusai

Süt-23. sz. fúrás

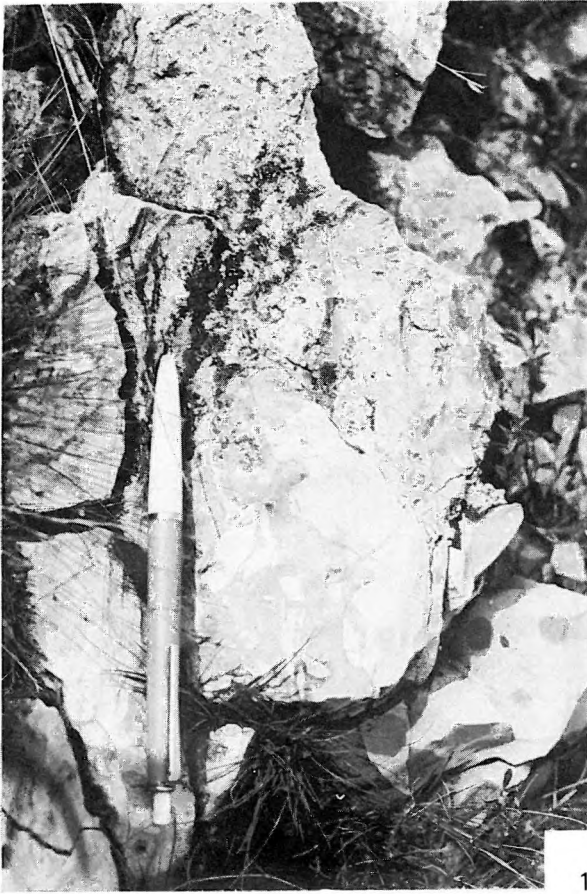
1. Posidoniás biopátit (lumasella). 6×  
33,5 m
2. Ammonites embriós biomikrit, ill. biopátit. 6×  
47,0 m
3. Posidoniás biopátit (lumasella). 27,5×  
33,5 m
4. Ammonites embriós biopátit. 6×  
31,0 m
5. Biopátit bentosz Foraminiferákkal, Ostracodákkal, Crinoidea maradványokkal. 27,5×  
37,0 m
6. Biopátit Ostracodákkal. 27,5×  
35,5 m
7. Biomikrit másodlagosan kalcitosodott kovaszivacs tükkel. 68×  
47,5 m
8. Biomikrit. 27,5×  
47,5 m



## XII. TÁBLA

### Jura repedéskitöltés típusok a Mogorós-dombon

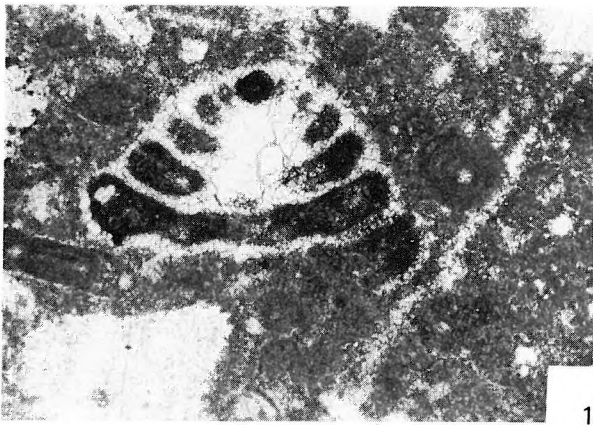
1. Vörös mészmárga repedéskitöltés az idősebb repedéskitöltési generáció világosabb árnyalatú breccsájával
2. Világosszürke mikrokristályos mészkő repedéskitöltés, a repedés falával párhuzamos bioklasztos sávokkal
3. Több fázisban különböző típusú üledékanyaggal kitöltött repedéshálózat



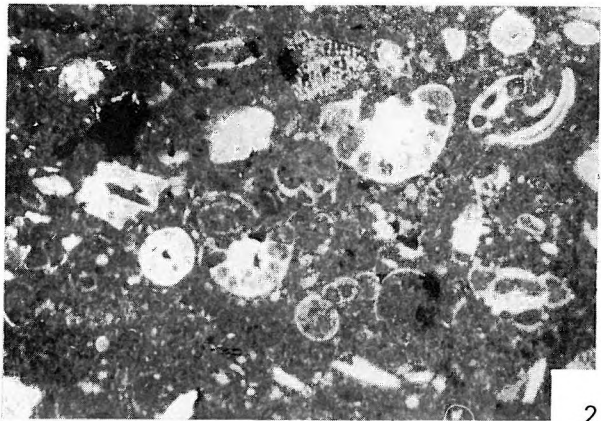
### XIII. TÁBLA

#### A liász repedéskitöltések szöveti típusai és mikrofosziliái

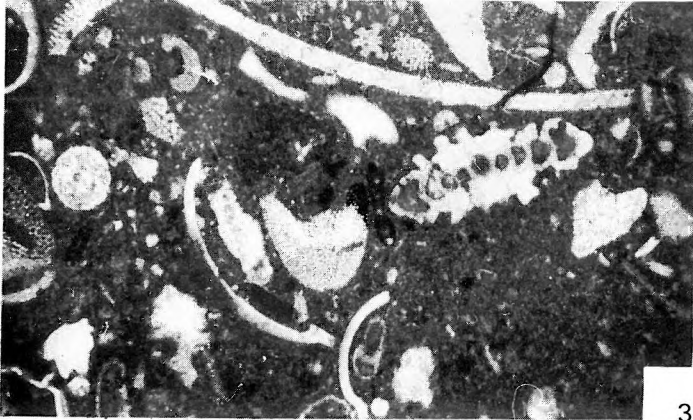
1. Biopelmikrit, *Trocholina granosa*. 68×  
Mogyorós-domb
2. Biomikrit, Trocholina-félékkel, Crinoidea, Ostracoda maradványokkal. 27,5×  
Mogyorós-domb
3. Biomikrit, *Involutina liassica* JONES, valamint Crinoidea, Ostracoda, Mollusca maradványokkal. 27,5×  
Mogyorós-domb
4. Biopelmikrit, Trocholina, Crinoidea, Ostracoda, Mollusca maradványokkal. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 23,8 m
5. Foraminiferás biointrapelmikrit, *Involutina turgida* KRISTAN. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 23,8 m
6. Spongia-tűs biomikrit. 27,5×  
Süt-28. sz. f. 15,6 m
7. Biomikrit Fe—Mn-oxidos bekéregzésű rögökkel. 27,5×  
Mogyorós-domb



1



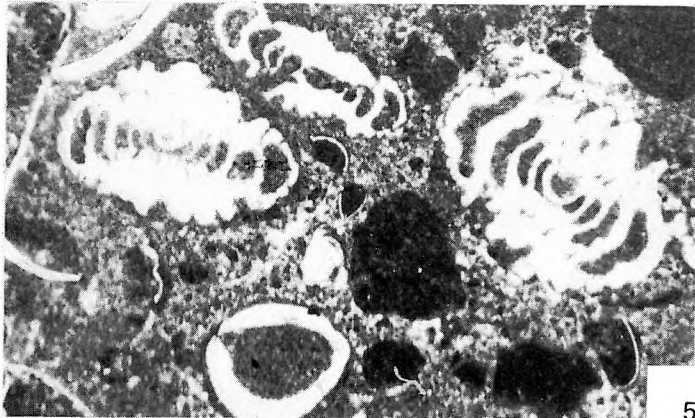
2



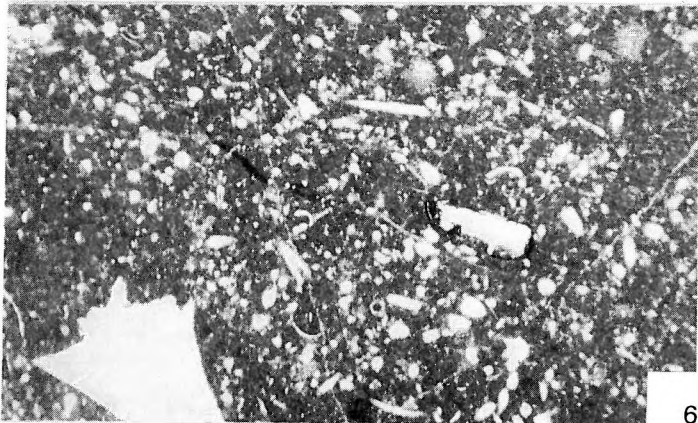
3



4



5



6



7

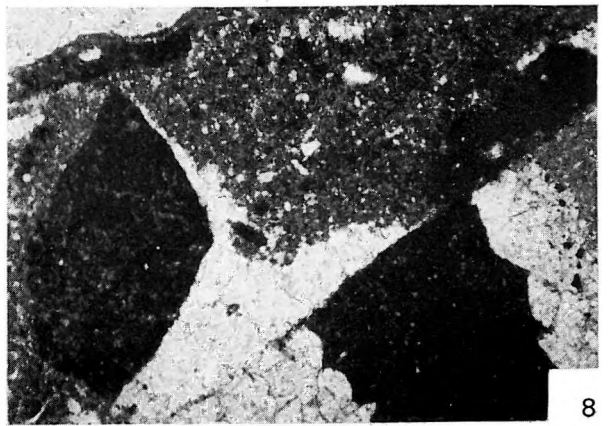
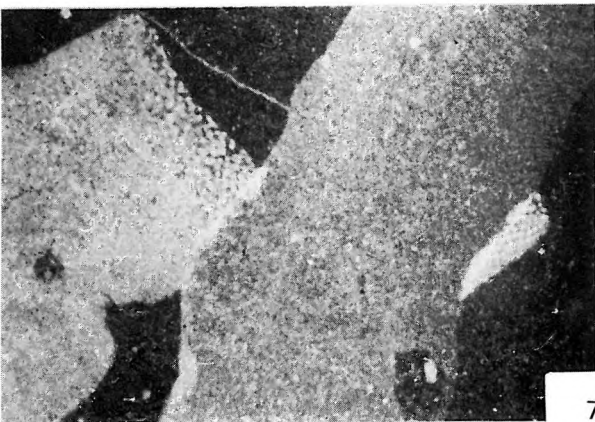
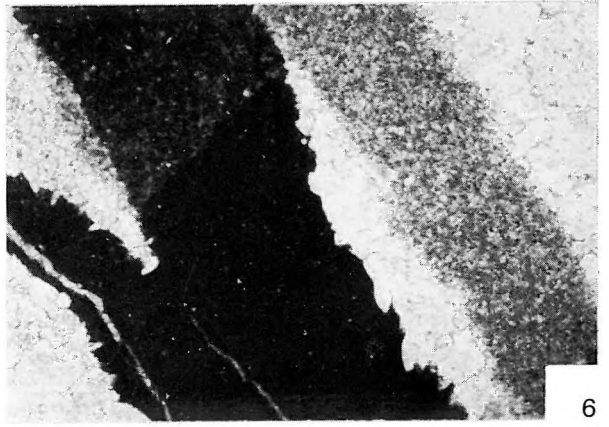
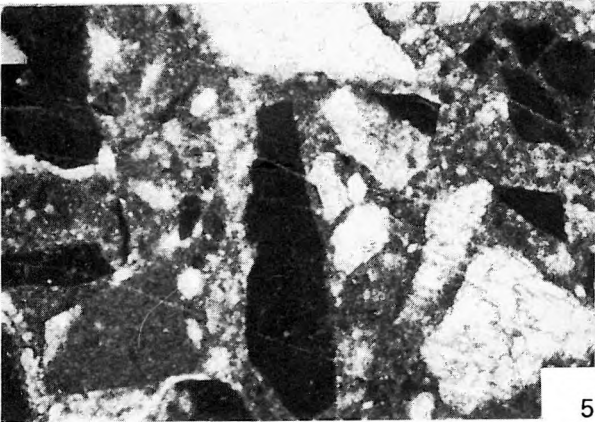
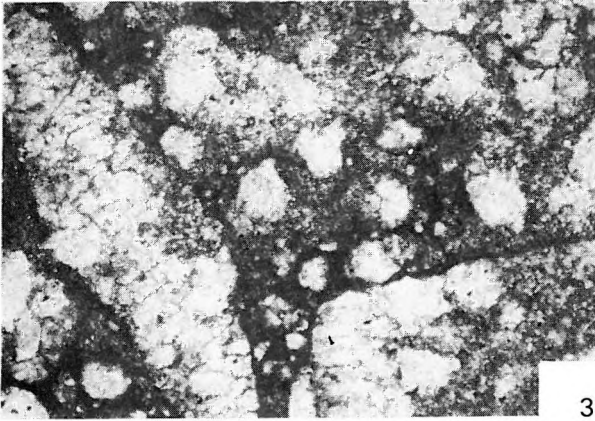
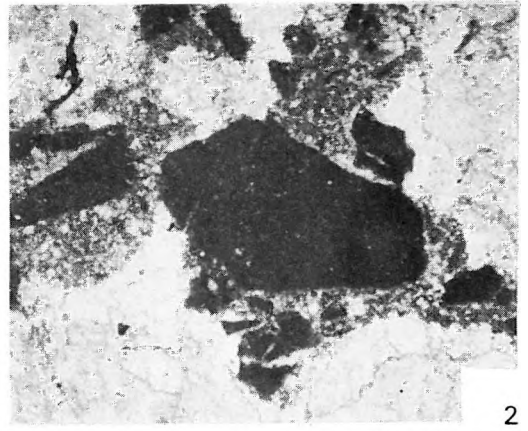
#### XIV. TÁBLA

##### Repedéskitöltések

1. Crinoideás mészkő repedéskitöltés a Mogyorós-domb É-i részén
2. Többszörösen breccásodott és pátos repedéskitöltés. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 64,5 m
3. A befoglaló kőzet törmeléke, mikropátit repedéskitöltő anyagban. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 64,5 m
4. Vékony vörös mikrit repedéskitöltés, a befoglaló kőzet törmelékdarabjaival. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 88,5 m

---

5. Többszörösen breccásodott repedéskitöltés. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 32,0 m
6. Több-generációs pátit, mikropátit, valamint vörös mikrit repedéskitöltés. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 63,5 m
7. Repedés által feldarabolt Crinoidea nyéltag; a repedéskitöltés apró bioklasztot tartalmazó mikrit-mikropátit. 27,5×  
Mogyorós-domb DNy-i része
8. Többszörösen breccásodott durva pátit és biomikrit, valamint mikrit repedéskitöltés. 27,5×  
Süt-27. sz. f. 63,5 m





## XV. TÁBLA

Az Eplényi Mésző Formáció egyes szintjeiben megfigyelhető extraklasztok

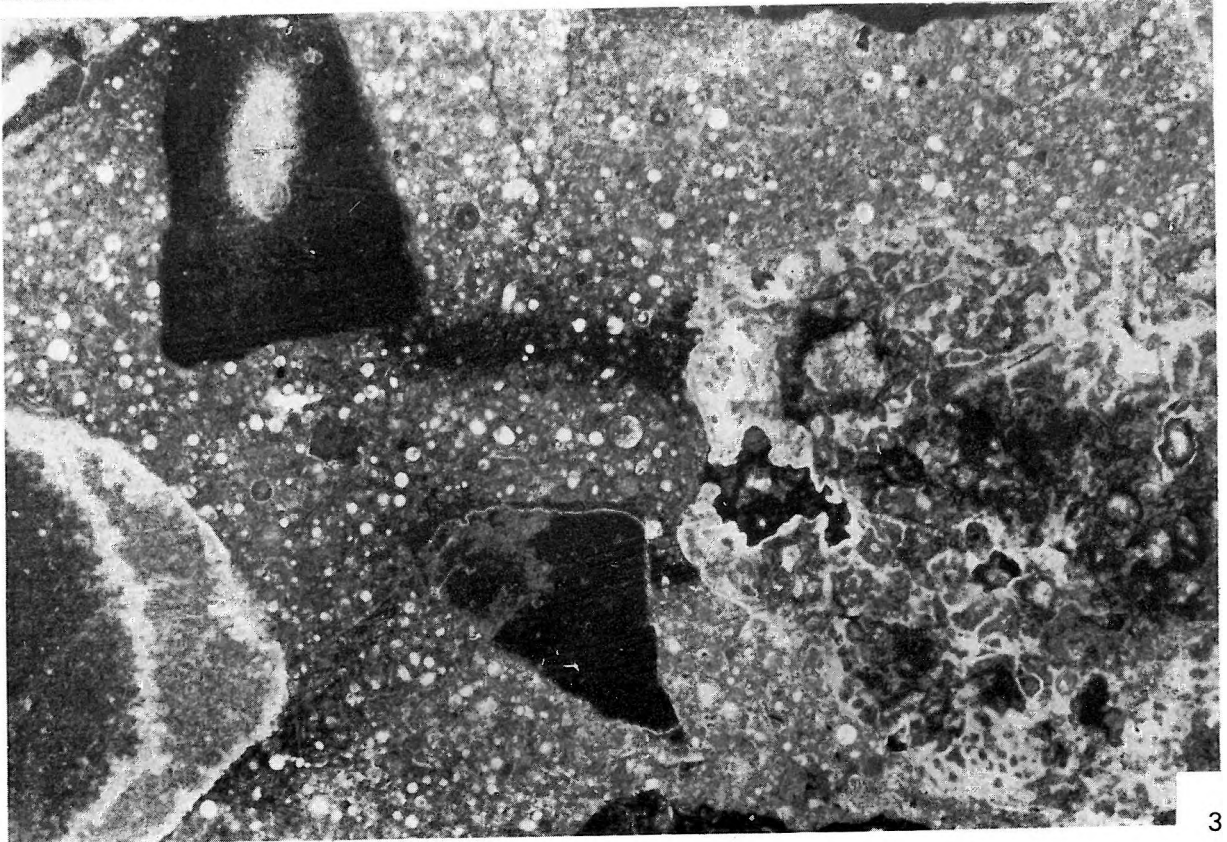
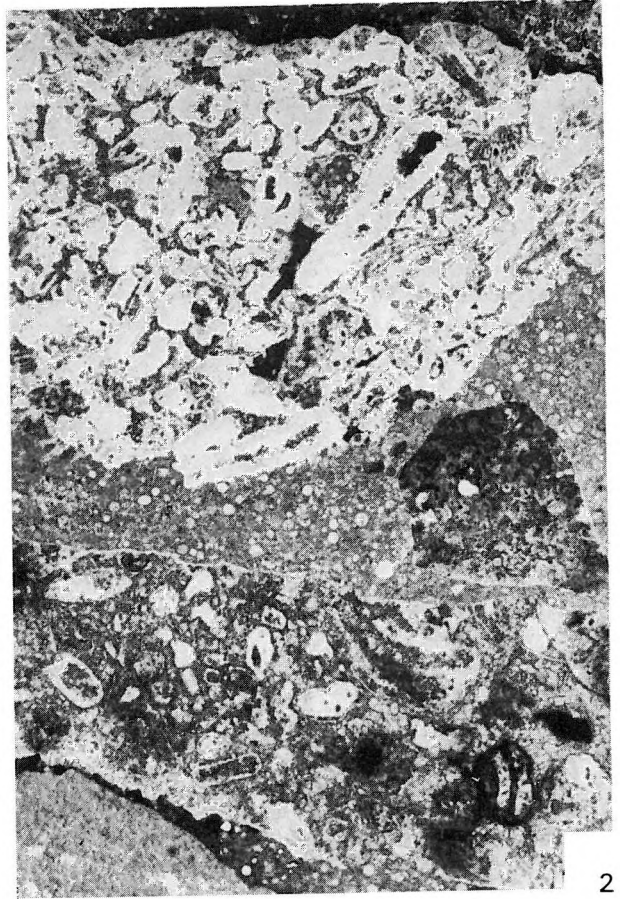
Süt-26. sz. fúrás

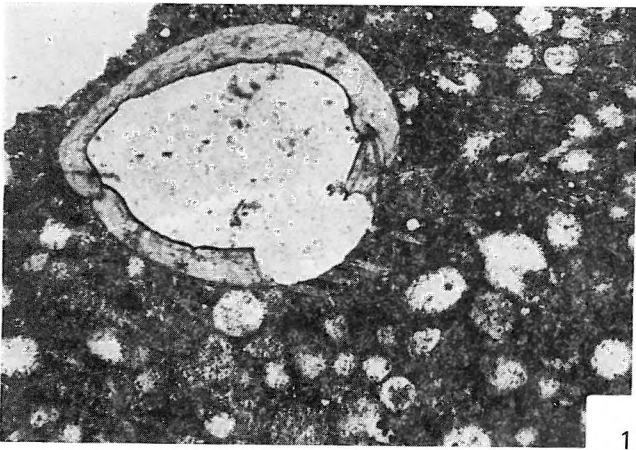
1. Radiolariás mikrit alapanyagban karbonátos és kovásodott extraklasztok, továbbá radiolariás mézsmárga anyagú intraklasztok; a kép felső részén levő extraklaszt ooid – pseudooid szemcséket tartalmazó sekély plató eredetű kőzetből származik.  $23\times$   
98,5–98,6 m
2. Radiolariás mikrit alapanyagban kovásodott extraklaszt; a kép felső részén ooidos, bioklasztos sekély plató eredetű kőzettörmelék.  $23\times$   
98,5–98,6 m
3. Radiolariás mikrit extraklasztokkal.  $23\times$   
98,5–98,6 m

## XVI. TÁBLA

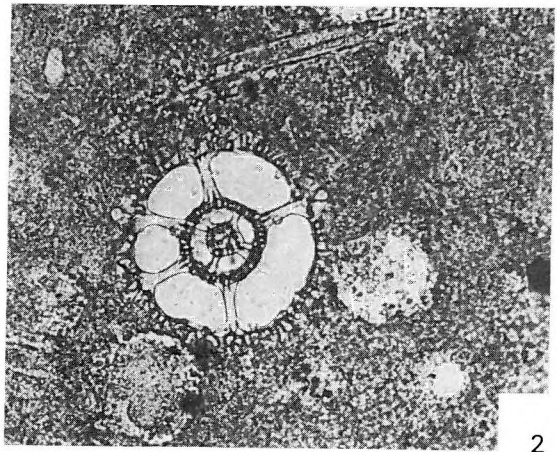
### Eplényi Mészke Formáció és Lóki Radiolarit Formáció

1. Radioláriás biomikrit, kovaanyaggal kitöltött Ostracoda maradvánnyal. 68×  
Süt-26. sz. f. 43,4 m
2. Radiolaria, a váz belső szerkezetének nyomaival. 170×  
Süt-26. sz. f. 67,0 m
3. Extraklasztokat tartalmazó radioláriás biomikrit. 23×  
Süt-26. sz. f. 105,5 m
4. Vékony agyagos felületekkel elválasztott tűzkölemezekből álló rétegek  
Mogyorós-domb II. szelvény
5. Bentosz Foraminifera maradvány radiolaritban. 68×  
Süt-26. sz. f. 93,0 m

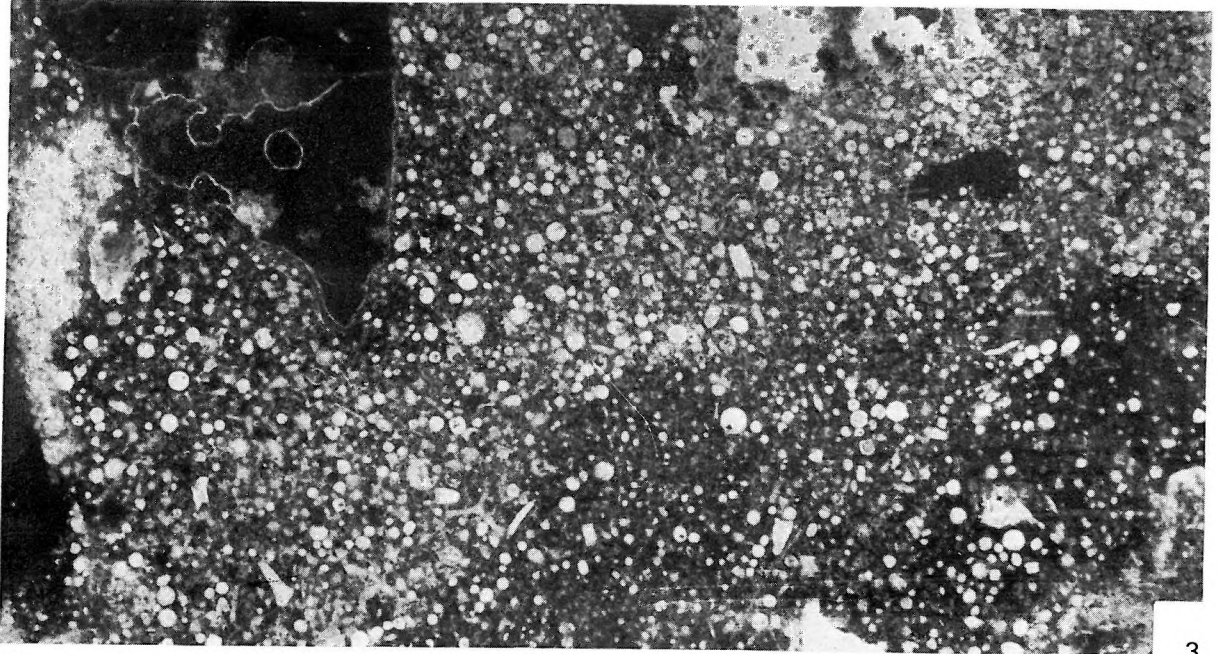




1



2



3



4



5

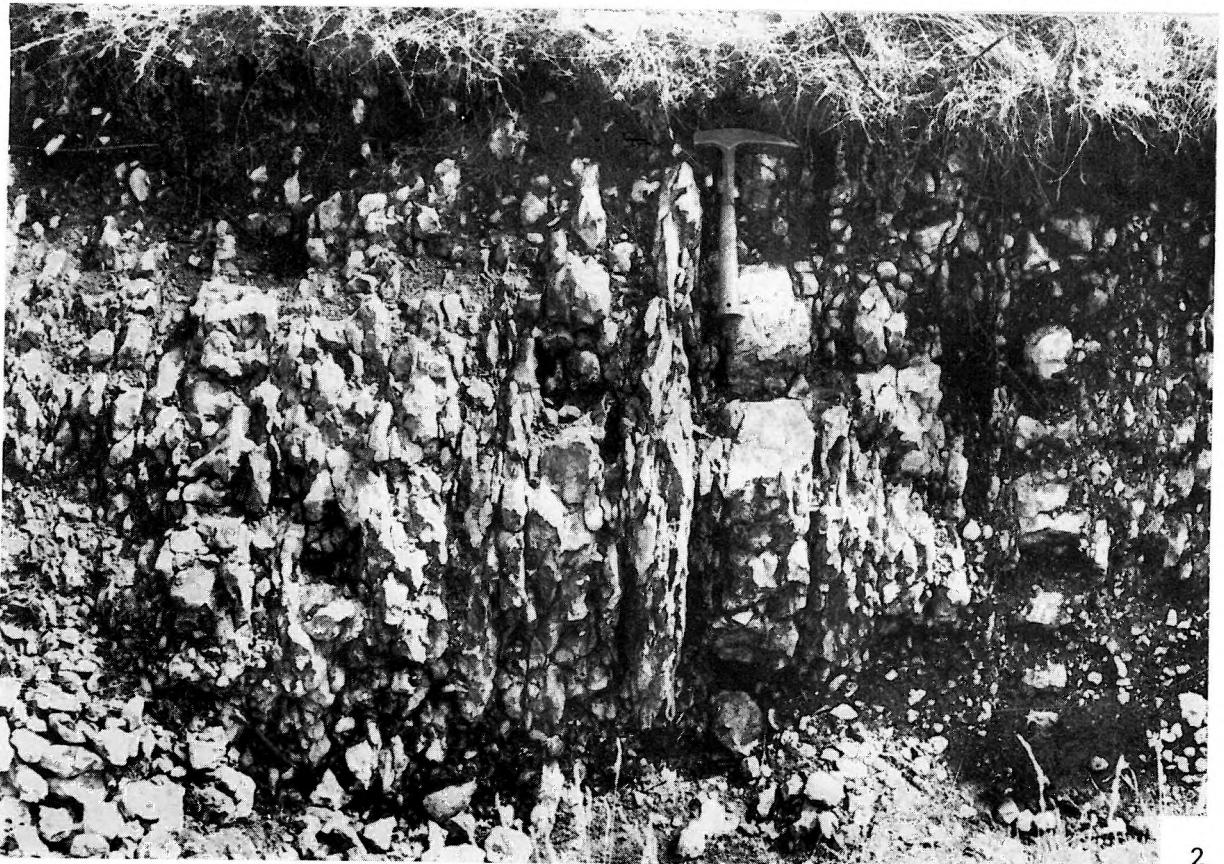
## XVII. TÁBLA

A Pálhálási Mészke Formáció rétegei a Mogorós-domb II. szelvényben

1. Közepes rétegvastagságú, egyenetlen rétegfelszínekkel tagolt mészkő
2. Vékonyréteges, gumós, agyagos mészkő



1

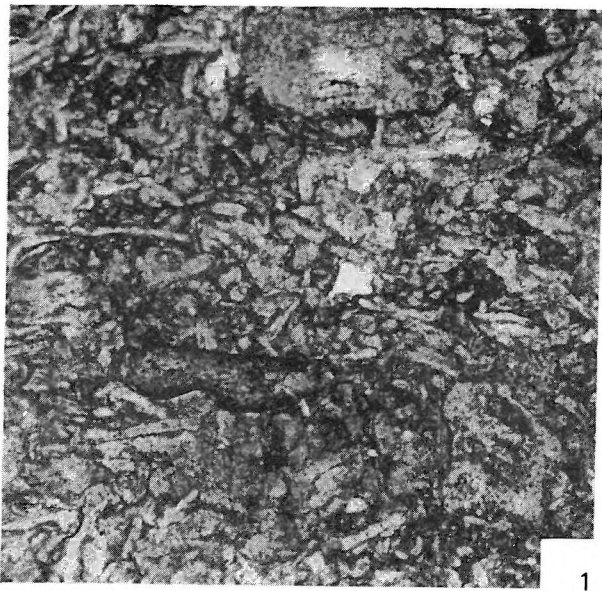


2

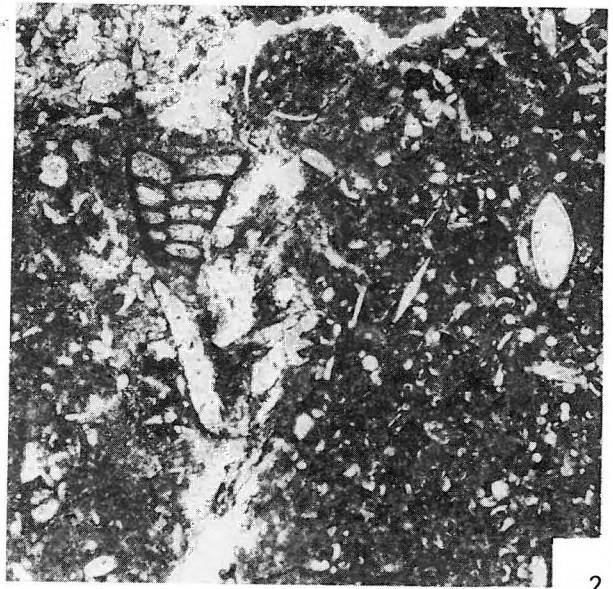
## XVIII. TÁBLA

### Pálihálási Mészke Formáció mikrofácies típusai

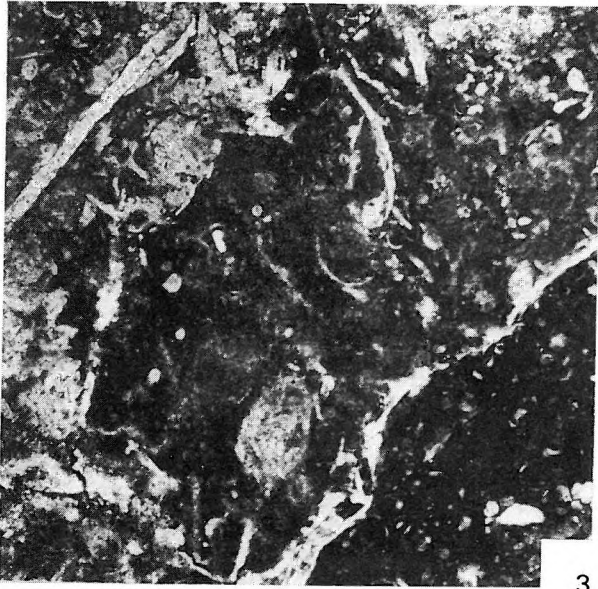
1. Lombardiás biomikrit—bioklasztit. 43×  
Süt-17. sz. f. 406,0 m
2. Biomikrit. Foraminifera és Ostracoda maradványokkal. 43×  
Süt-17. sz. f. 410,6 m
3. Intraklasztos kőzetszövet. 43×  
Süt-17. sz. f. 410,6 m
4. Bentosz Foraminifera, *Cadosina parvula*, biomikrites alpanyagban. 86×  
Süt-17. sz. f. 408,3 m
5. Crinoidea nyélmetszet. 43×  
Sümege II. szelvény
6. Ua. + N 43×



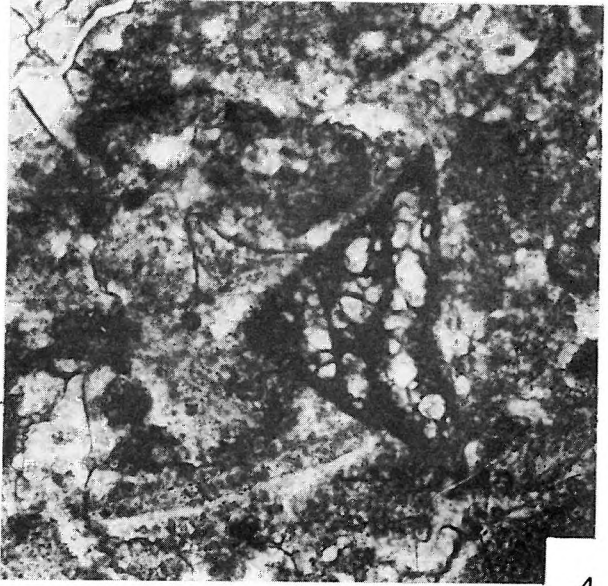
1



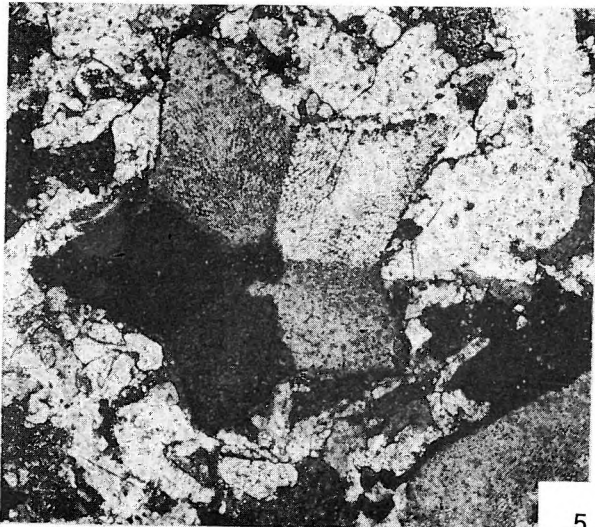
2



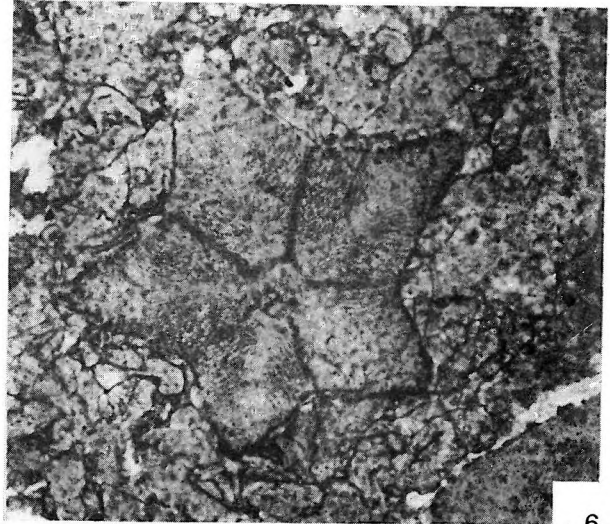
3



4



5



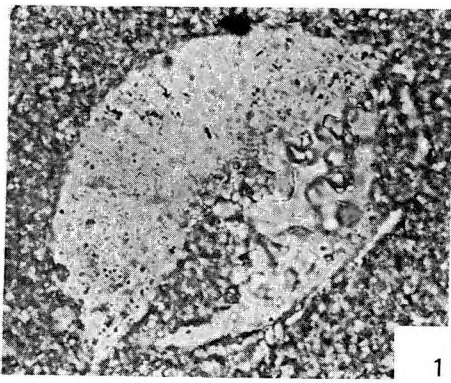
6



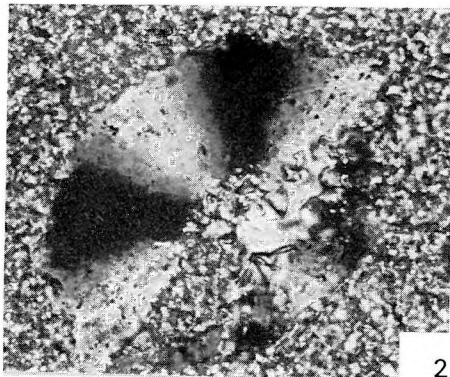
## XIX. TÁBLA

### Pálihálási Mészko Formáció mikrofacies típusai és jellemző ősmaradványai

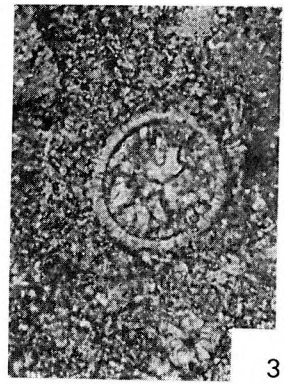
1. *Globochaete alpina*. 545×  
Sümeg II. szelvény 46. réteg.
2. Ua. +N 545×
3. *Stomiosphaera*. 426×  
Süt-17. sz. f. 405,4 m
4. Lombardia töredékek, *Cadosina parvula*, Radiolaria biomikrit. 66×  
Sümeg II. szelvény 32. réteg
5. Lombardiás—globochaetés biomikrit, *Cadosina parvula*. 43×  
Sümeg II. szelvény 38. réteg
6. Biomikrit, Ammonites embrió, Brachiopoda, Lombardia, Aptychus maradványokkal. 43×  
Sümeg II. szelvény 38. réteg
7. Biomikrit, Ammonites embriókkal. 43×  
Sümeg II. szelvény 38. réteg



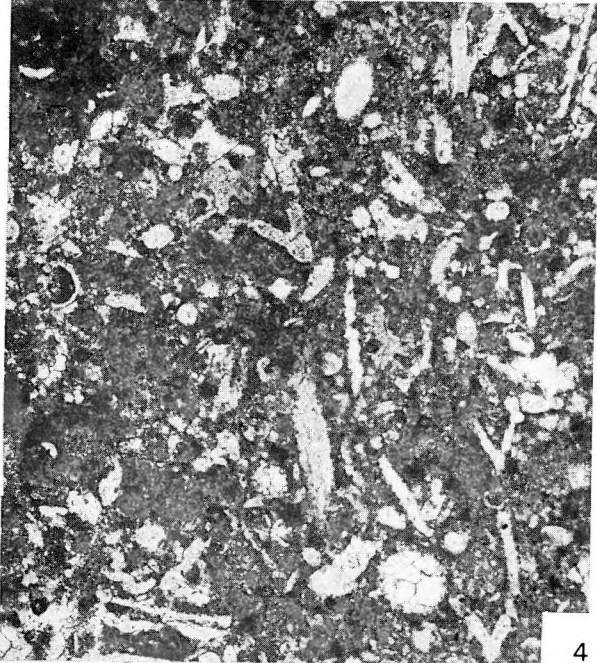
1



2



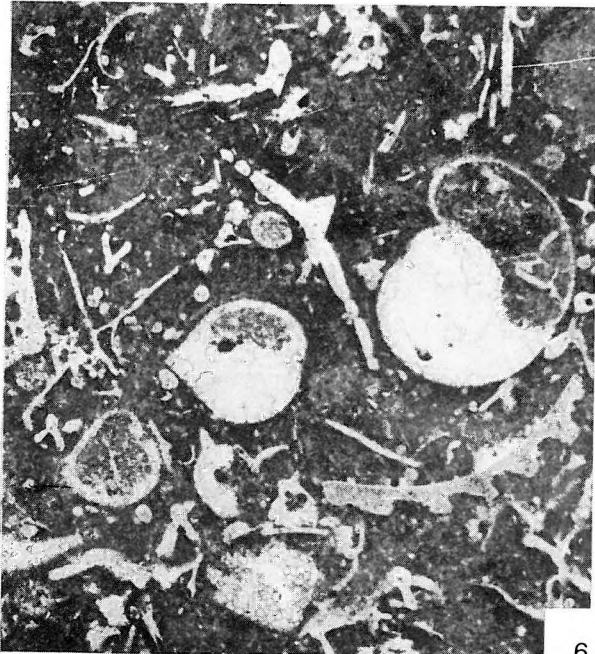
3



4



5



6



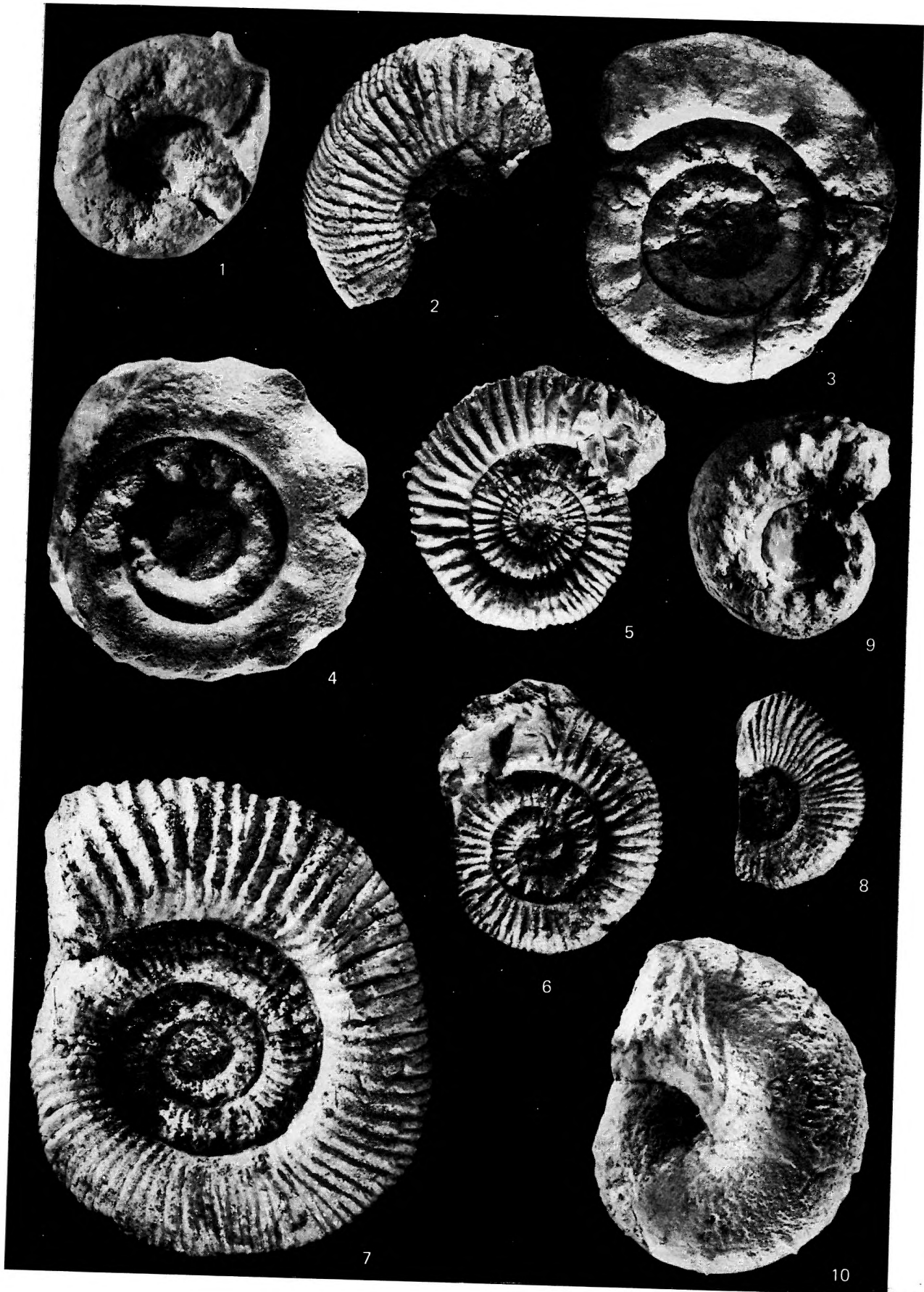
7

## XX. TÁBLA

### Középső- és felső-titon zónajelző, valamint kísérő alakok

1. *Haploceras* (*Neolissoceras?*) *verruciferum* (MENEH.) J. 10 210. — Verruciferum zóna
2. *Richterella richteri* (OPP.) J. 9840. — Richteri zóna
3. *Simoceras* (*Simoceras*) *admirandum* ZITT. J. 9808. — Admirandum—Biruncinatum zóna
4. *Simoceras* (*Simolytoceras?*) *biruncinatum* (QU.) J. 9792. — Admirandum—Biruncinatum zóna
5. *Burckhardticerias peroni* (ROM.) s. l. J. 9822. — Burckhardticerias zóna
6. *Burckhardticerias peroni* (ROM.) J. 9836. — Burckhardticerias zóna
7. *Himalayites* (*Micracanthoceras*) *microcanthus* (OPP.) J. 9801. — Microcanthus zóna
8. *Durangites vulgaris* BURCKH. J. 9812. — Durangites zóna
9. *Pseudhimalayites steinmanni* (HAUPT.) J. 9819. — Verruciferum zóna
10. *Ptychophylloceras semisulcatum* (D'ORB.) J. 10 198. Szájperemes példány. — Verruciferum zóna

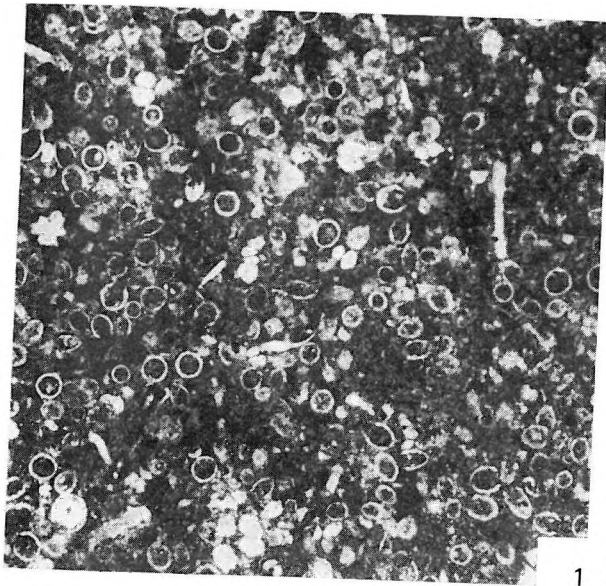
N = 1×



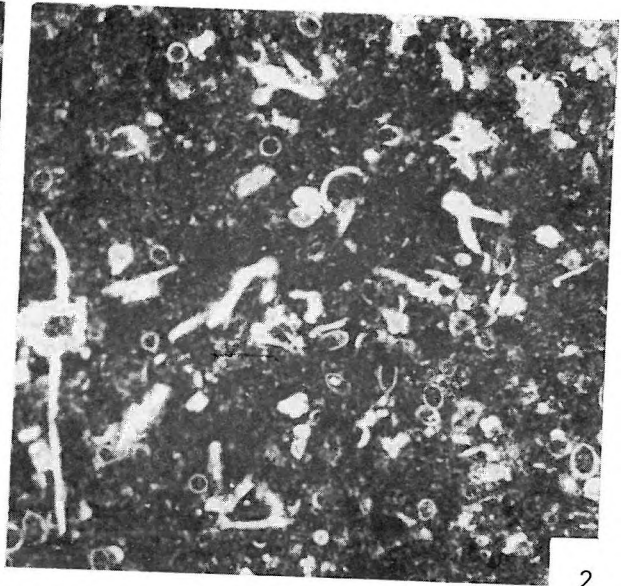
## XXI. TÁBLA

### Mogyorósdombi Mészkö Formáció mikrofácies típusai és jellemző mikrofossziliái

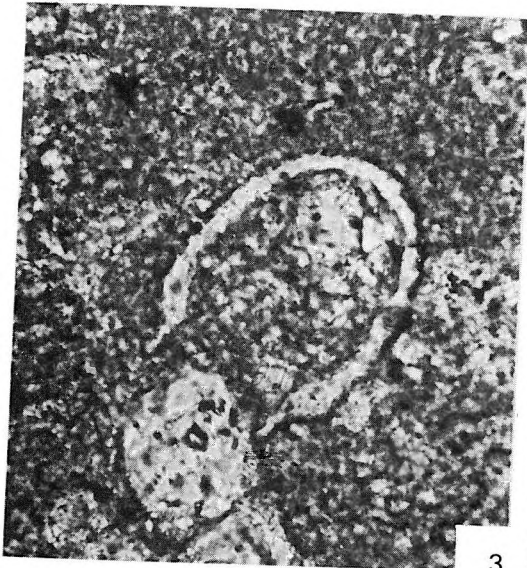
1. Tintinninás–globochaetés biomikrit. 54×  
Sümegegy II. szelvény 51. réteg
2. Lombardiás–tintinninás biomikrit. 54×  
Sümegegy II. szelvény 49. réteg
3. *Calpionella alpina* LORENZ. 545×  
Sümegegy II. szelvény 52. réteg
4. Radiolariás–calpionellás biomikrit. 86×  
Süt-17. sz. f. 395.2 m
5. *Crassicollaria parvula* REMANE. 545×  
Süt-17. sz. f. 401.2 m
6. Holothuroidea sclerit. 218×  
Süt-17. sz. f. 393.7 m



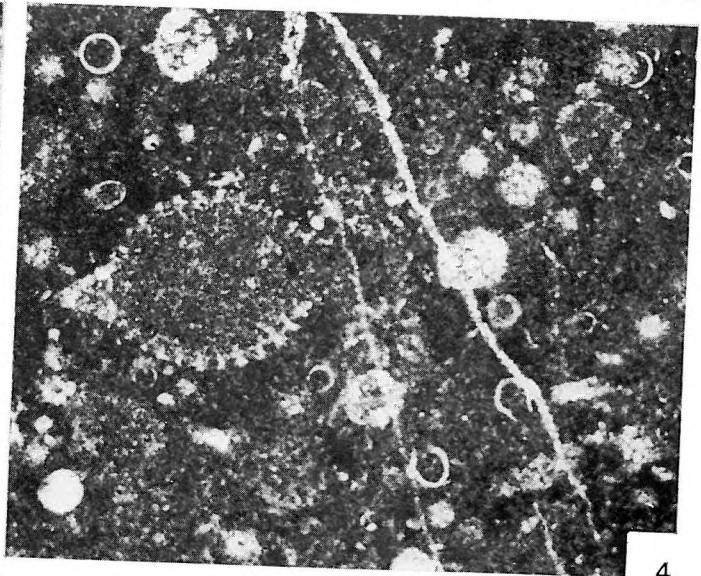
1



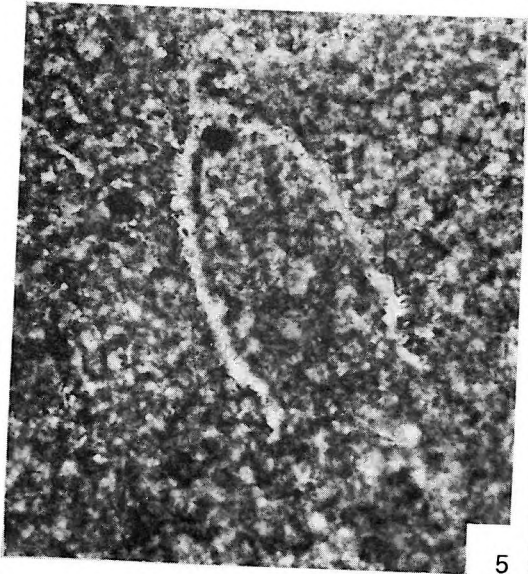
2



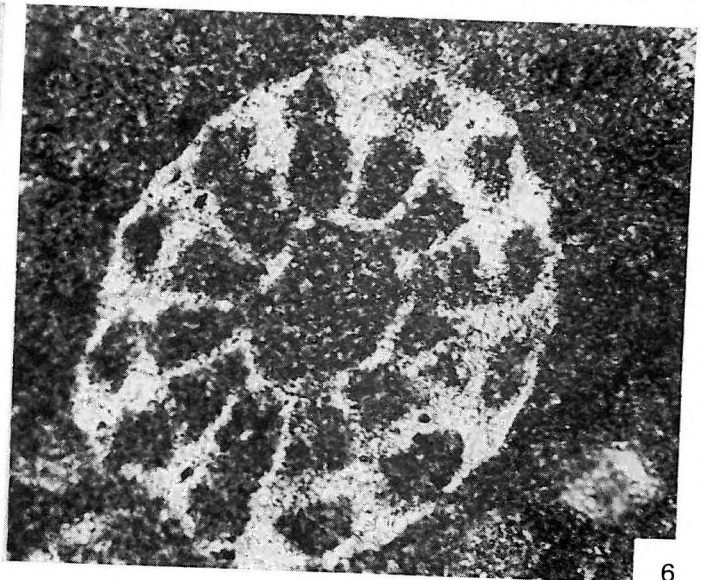
3



4



5



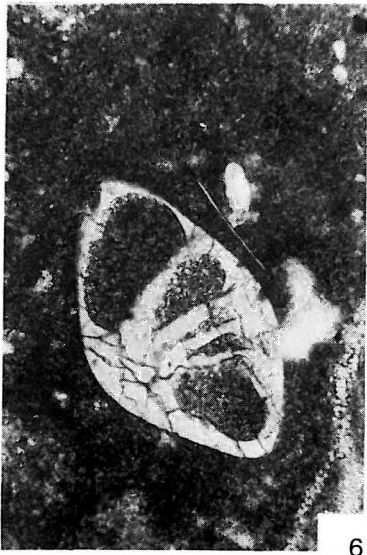
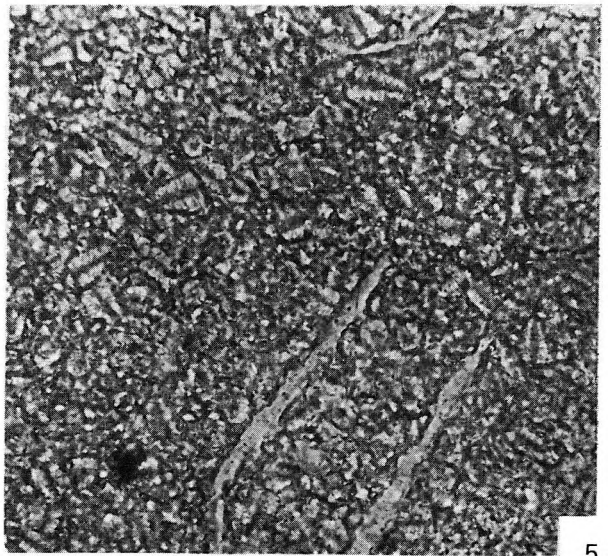
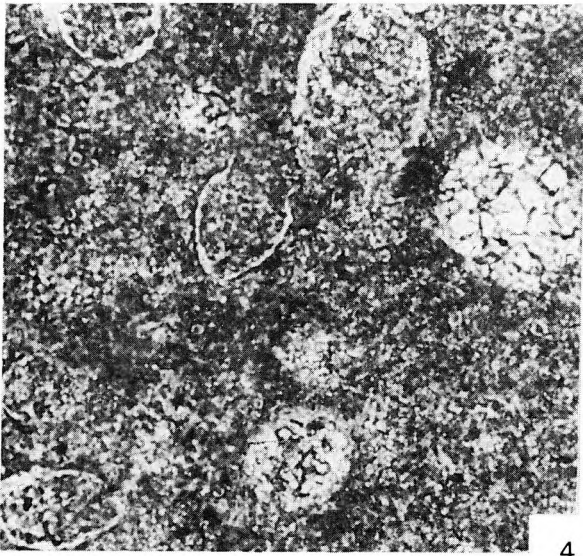
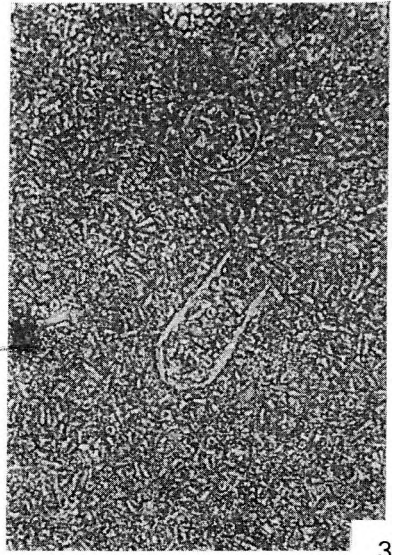
6

## XXII. TÁBLA

### Mogyorósdombi Mészke Formáció

Mogyorós-dombi I. szelvény, természetvédelmi terület.

- 1—2. Tűzkőlencséseket és rétegeket tartalmazó, vékonyréteges mészke (felülnézet)
3. A Mogyorósdombi Mészke meredek dőlésű rétegei az ősemberi tűzkőbánya-gödör falában



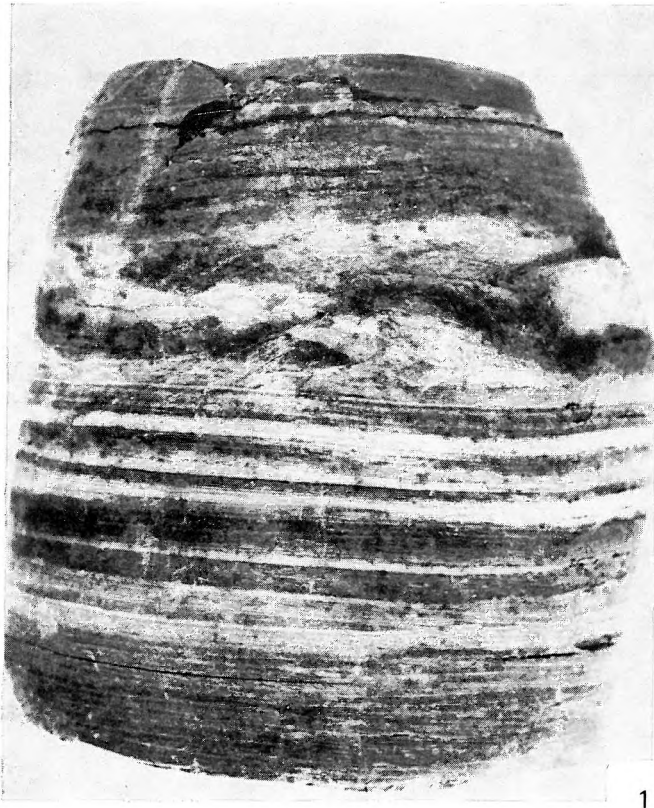


XXIV. TÁBLA

Sümegei Márga Formáció

Süt – 17. sz. f.

1. A formáció aleurolit tagozatának alsó szakaszán megfigyelt jellegzetes mikrosávós márga kifejlődés. 1 ×  
296,1 – 296,2 m
2. *Parahoplites* cfr. *browae* (UHL.). 1 ×  
297,4 m
3. *Leptoceras parvulum* UHL. 1 ×  
263,6 m
4. *Pseudohaploceras liptoviense* (ZEUSCHN.). 1 ×  
252,1 m
5. *Barremites difficilis* (D'ORB.). 1 ×  
370,0 m



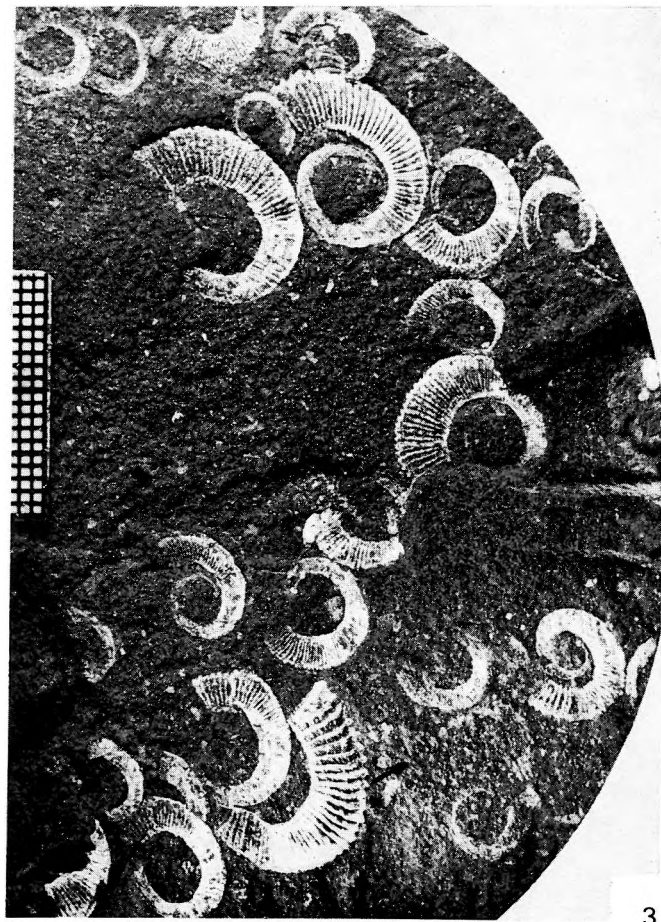
1



2



4



3

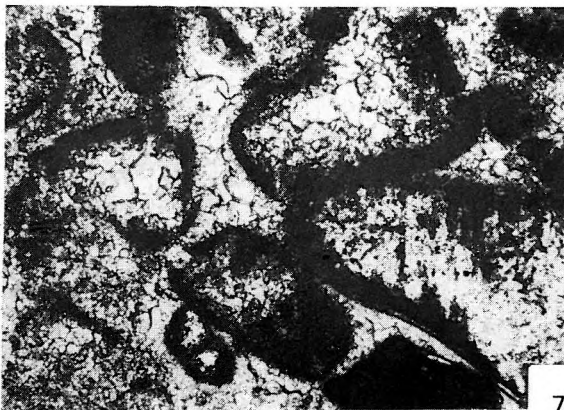
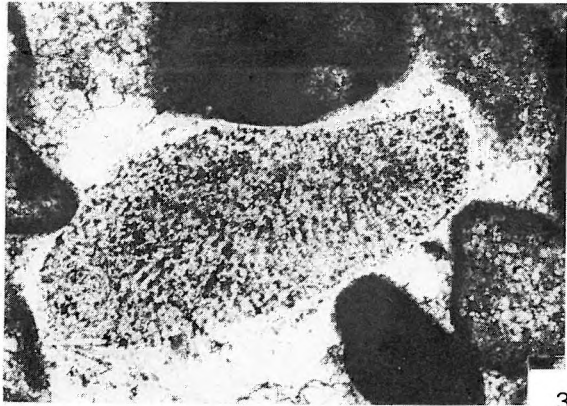
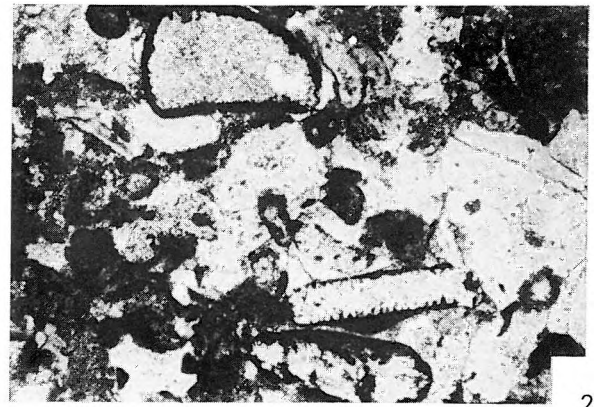
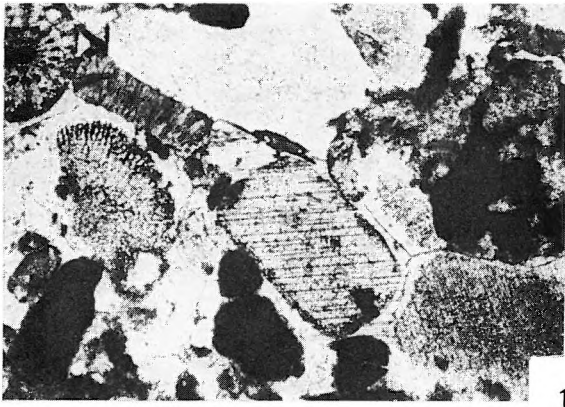


5

## XXV. TÁBLA

### Tatai Mésző Formáció

1. Keresztrétegződéses, lencsésen kiékelődő kőzetszerkezet  
A süimegi vár belső része
2. Tűzkőlencsék a litoklázisokkal tagolt crinoideás mészkőben  
Vár-hegy É-i oldala



## XXVII. TÁBLA

### Tatai Mészkö Formáció közetszöveti és mikrofácies jellegek

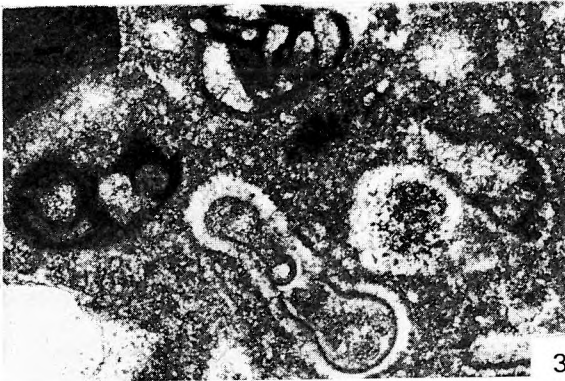
1. Crinoideás biomikrit Bryozoa és Foraminifera maradványokkal. 30×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 22. réteg
2. Crinoideás biomikrit. *Textularia* metszettel, *Nezzezuta* sp.? 30×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 62. réteg
3. Foraminiferás biomikrit *Globigerinelloides* cf. *algerianus* TEN DAM, *Glomospira* sp. 74×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 47. réteg
4. Bryozoa telep. 74×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 12. réteg
5. Biopátit korall metszetekkel, *Glomospirella* töredékekkel. 74×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 1. réteg
6. Crinoideás biomikrit, középen *Globigerinelloides algerianus*. 15×  
Süt-17. sz. f. 84,5 m
7. Vörös alga. 74×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 1. réteg
8. Biopátit. *Marssonella (Dorothia)*. 74×  
Köves-domb, Sintérlapi-kőfejtő 16. réteg



1



2



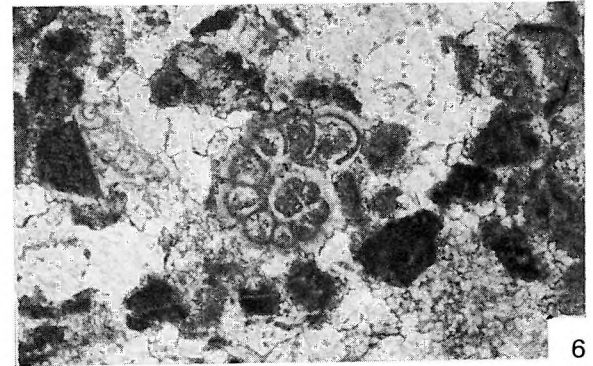
3



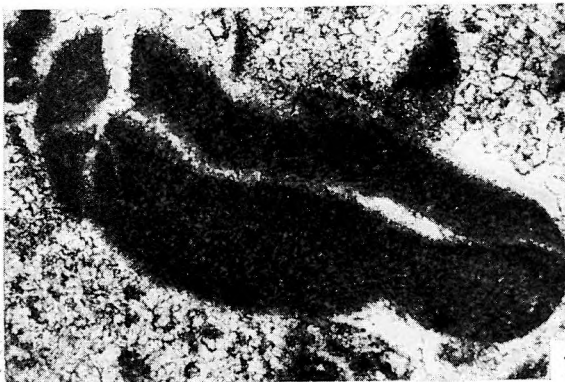
4



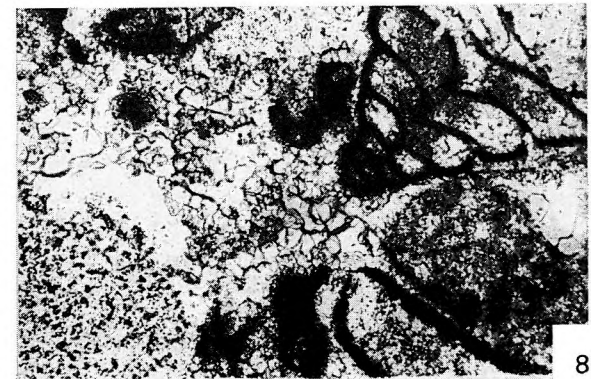
5



6



7

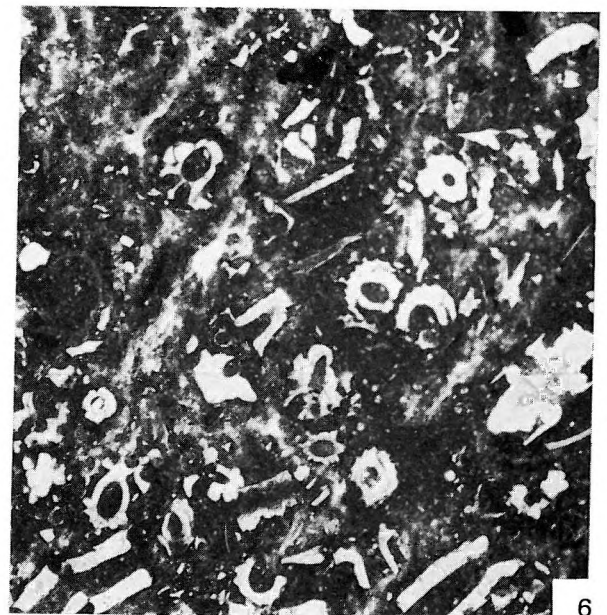
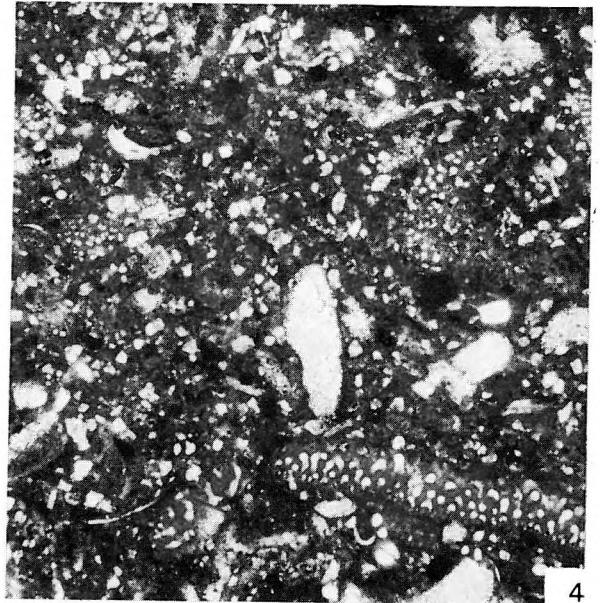
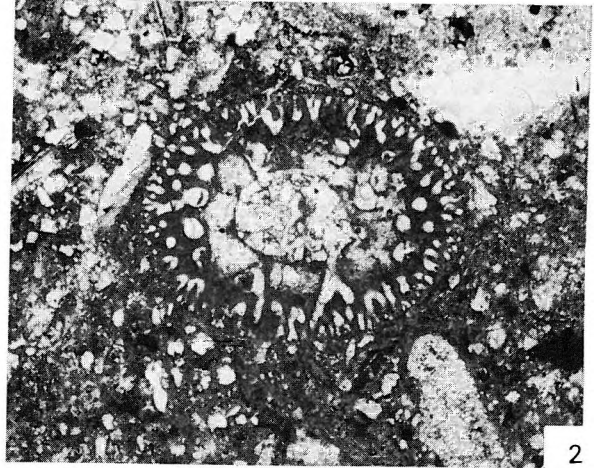


8

## XXVIII. TÁBLA

### Tatai Mészke Formáció

1. A Tatai Mészke gyüredezett rétegei a köves-dombi Sintérlapi-kőfejtő Ny-i oldalán
2. Lombardiás kimmeridgei extraklaszt az apti crinoideás mészkeben. 74×  
Sintérlapi-kőfejtő 10. réteg
3. *Orbitolina* sp. 85×  
Sintérlapi-kőfejtő 23. réteg
4. Calpionellás extraklaszt. 53×  
Sintérlapi-kőfejtő 16. réteg
5. *Orbitolina* sp. 84×  
Sintérlapi-kőfejtő 16. réteg



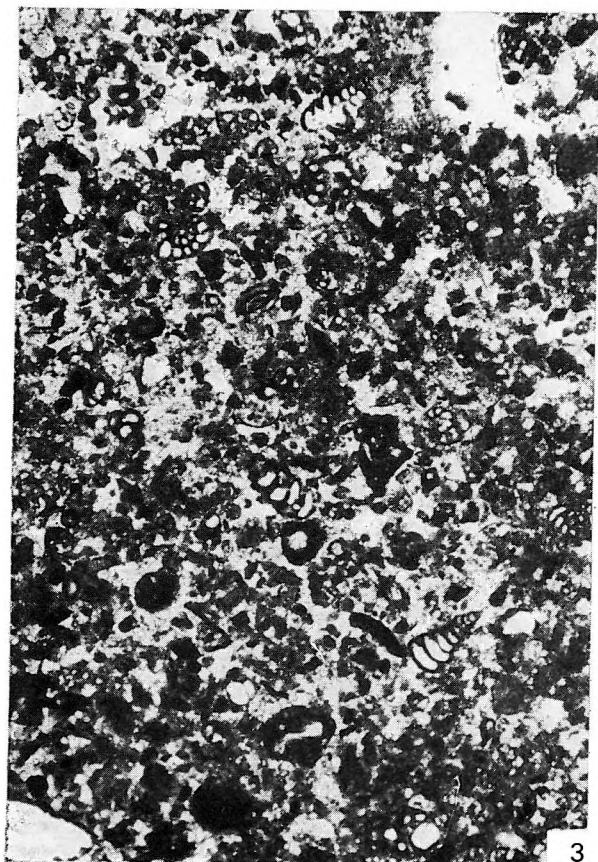
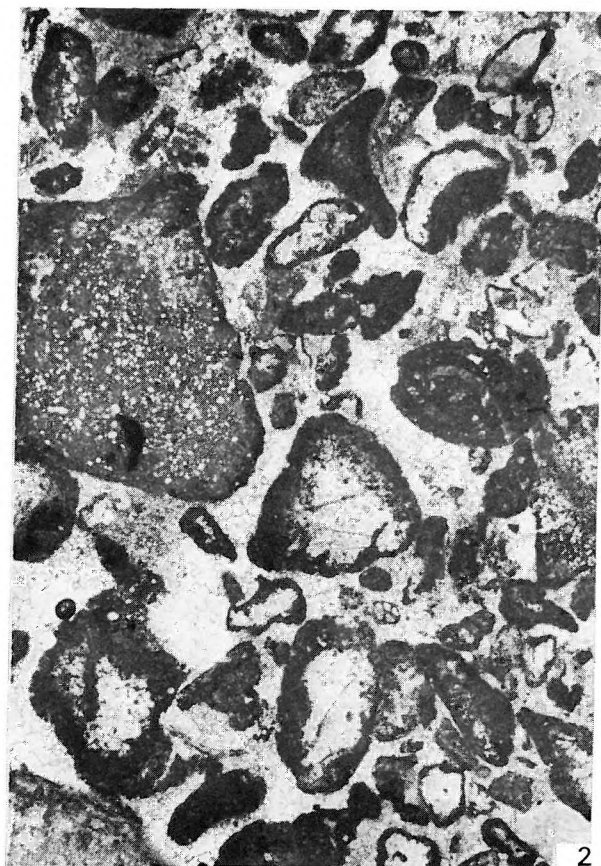


XXXI. TÁBLA

Jákói Márga Formáció, Csingervölgyi Márga Tagozat

Süt-22. sz. fúrás

1. Magános korall metszete. 34×  
96,1 – 97,3 m
2. Kőzetlisztes biomikrit Mollusca és Ostracoda héjtöredékekkel. 34×  
79,3 m
3. Kőzetlisztes biomikrit Mollusca héjtöredékekkel és Echinodermata vázelemek. 34×  
84,8 m
4. Kőzetlisztes biomikrit, Mollusca és Ostracoda héjtöredékek, valamint Echinodermata vázelemek. 34×  
84,8 m
5. Biomikrit kvarcsezemcsékkel, Mollusca héjtöredék és Echinodermata vázelemek. 54×  
96,1 – 97,3 m

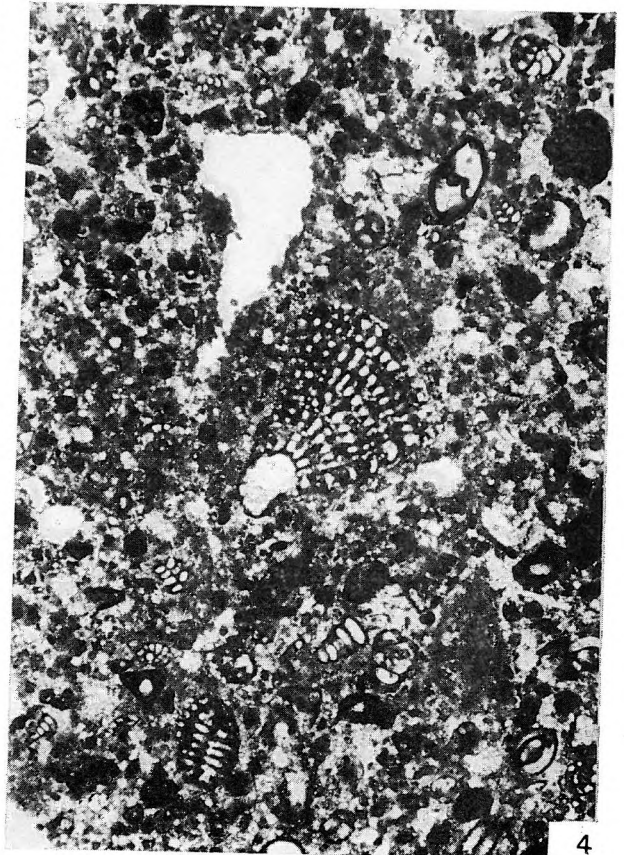
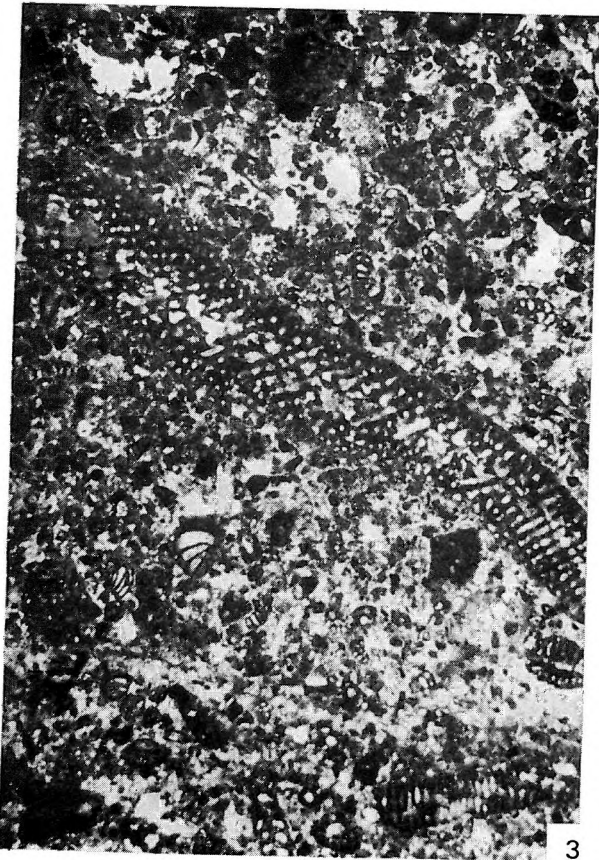
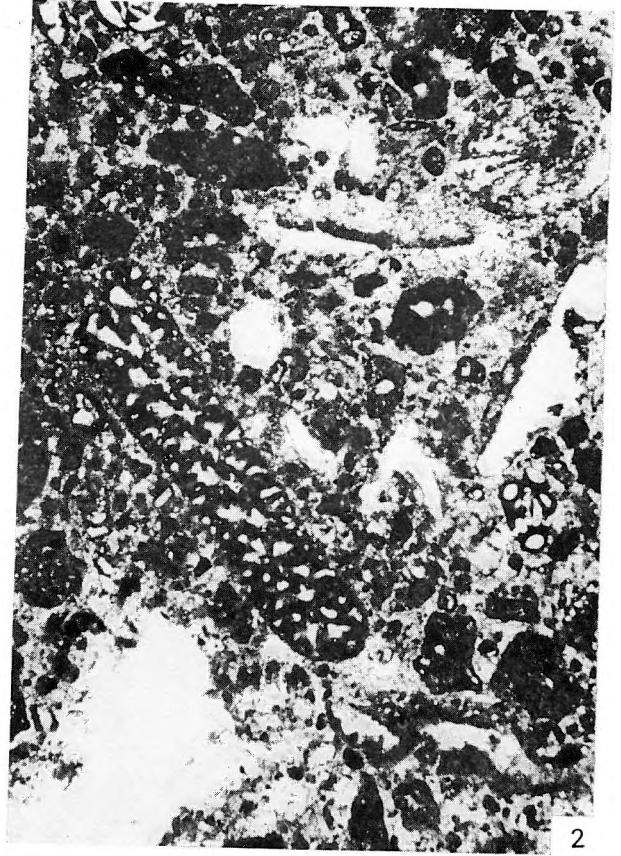
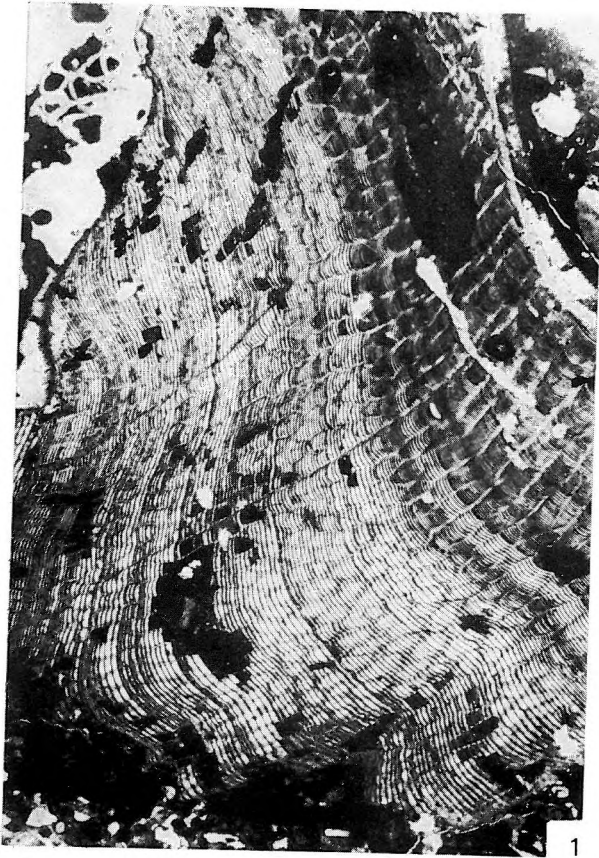


XXXIII. TÁBLA

Ugodi Mészkö Formáció

K-1. sz. fúrás

1. Hippurites héj, jellegzetes mikroszkópos képe. 8×  
12.1—13.1 m teteje
2. Biointramikrit, *Dicyclina* sp. 34×  
37.2—38.7 m alja
3. Foraminiferás biopelpátit—mikropátit, *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER—CHALMAS. 21×  
40.3—41.6 m
4. Foraminiferás biopelpátit—mikropátit, *Cuneolina* sp., Miliolidaek, Textularidaek. 34×  
40.3—41.6 m



**XXXIV. TÁBLA**

**Ugodi Mészke Formáció**

1. Vastagpados, rudistás, bioklasztos mészke  
Gerinci-kőfejtő, felső bányaudvar
2. Apró, vékonyhéjú Rudista vázakat tartalmazó agyagos mészke  
Köves-domb, Kecskevári-kőfejtő K-i fala



## XXXV. TÁBLA

### Ugodi Mésző Formáció

Köves-domb, kecskevári mészkőbánya

1. Echinoideás biofácies; a vörös színű kőzet nagy százaléka Echinoideák vázából, illetve váztörédekből áll. jól megfigyelhető a vázelemeknek a rétegződéssel közel párhuzamos orientációja
2. Rudista váztörédeket tartalmazó bioklasztos (kalciruditos kalkarenit) kőzettípus



1



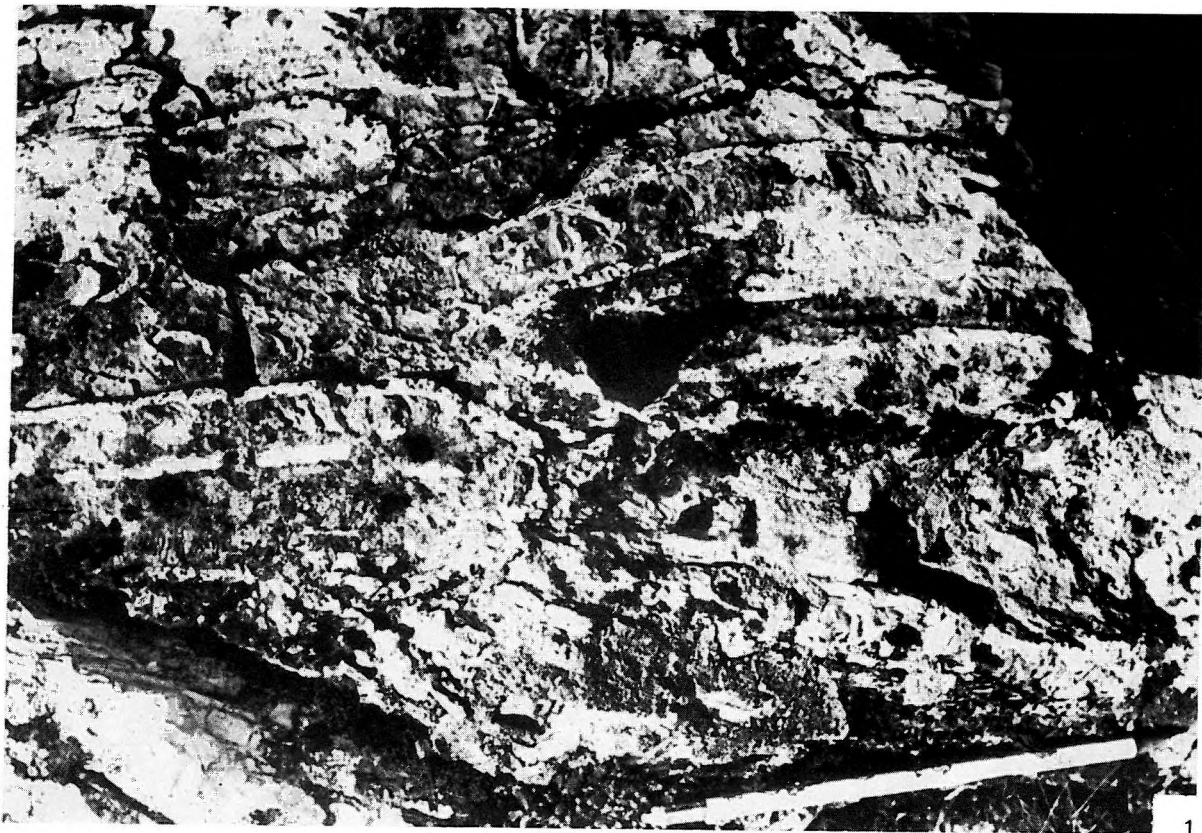
2



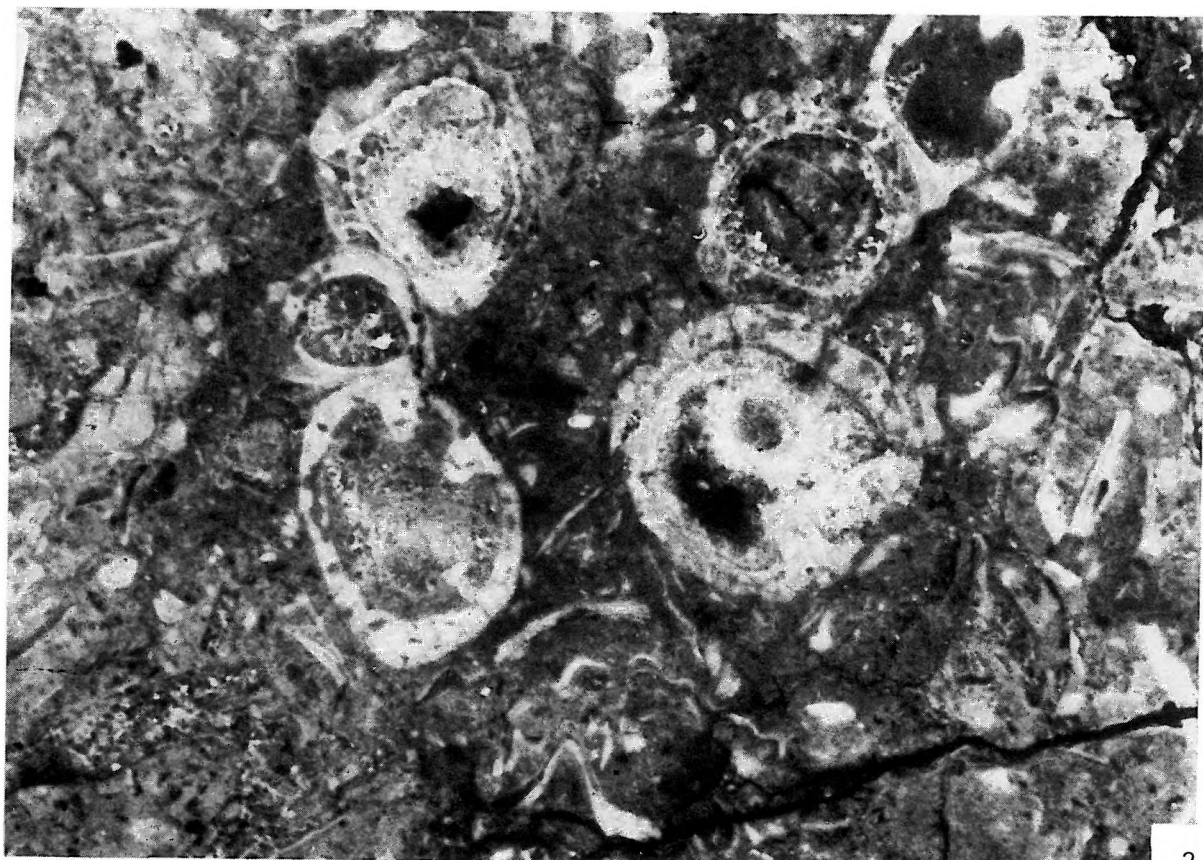
XXXVI. TÁBLA

Ugodi Mészkö Formáció

1. Zátonytest fácies; megnyúlt és elválasztó lemezekkel tagolt Hippuritesek  
Köves-domb DNy-i része
2. Részben szingenetikus üledékkal, részben durvakristályos páttal kitöltött Rudista teknők. 1×  
*Hippurites lapeirousei* GOLDFUSS, *H. colliciatu*s WOODWARD  
Köves-domb



1



2

**XXXVII. TÁBLA**

**Úgodi Mészkö Formáció**

Actaeonellás biofácies. 1 ×  
Sintérlapi-kőfejtő



1

XXXVIII. TÁBLA

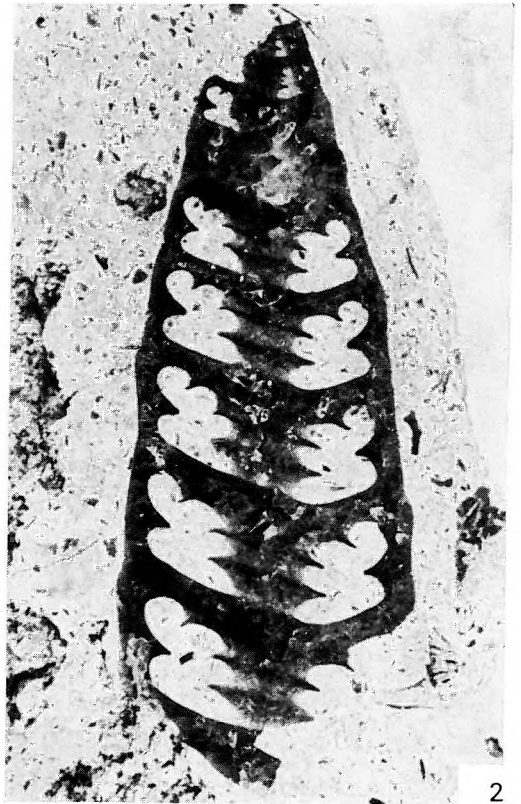
Ugodi Mészkö Formáció

Kecskevári-kőfejtő

1. *Trochactaeon (Tr.) giganteus subglobosus* (MUNSTER), 1×
2. *Nerinea (Simploptyxis) buchi* (KEFERSTEIN), 2×
3. *Nerinea (Simploptyxis) cf. pailletteana* (D'ORB.), 3×
4. *Trochactaeon (Tr.) knetru* KOLLMANN, 1×



1



2



3



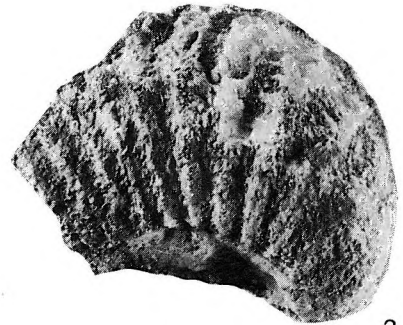
4

XXXIX. TÁBLA

Ugodi Mészkö Formáció

Kecskevári-kőfejtő

1. *Actaeonella caucasica styriaca* KOLLMANN. 0.5×
2. *Intruria cycloidea* PSCELINCEV. 1×
3. *Pterotrigonia limbata* (D'ORB.). 1×
4. *Trochactaeon (T.) goldfussi* (D'ORB.). 1×





**XL. TÁBLA**

**Ugodi Mészkö Formáció**

**Kecskevári-kőfejtő**

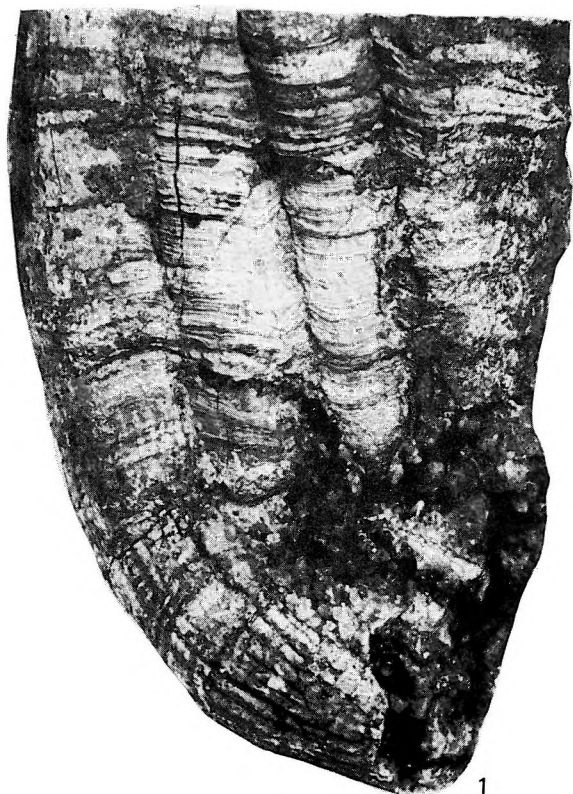
1. *Vaccinites atheniensis* (K<sub>TENAS</sub>). 0,5 ×
2. *Vaccinites atheniensis* (K<sub>TENAS</sub>) keresztmetszet. 0,5 ×



## XLI. TÁBLA

### Ugodi Mészkö Formáció

- 1--2. *Vaccinites archiaci* (MUNIER—CHALMAS). 1×  
Kecskevári-kőfejtő
3. *Radiolites pannonicus* BARNABÁS. 1,5×  
Köves-domb
4. *Radiolites angeoides* (LAPEIROUSE). 3×  
Sümeg
5. *Vaccinites sulcatus* (DEFRANCE). 1×  
Sintérlapi-kőfejtő



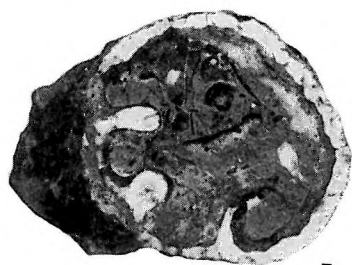
1



2



3



5

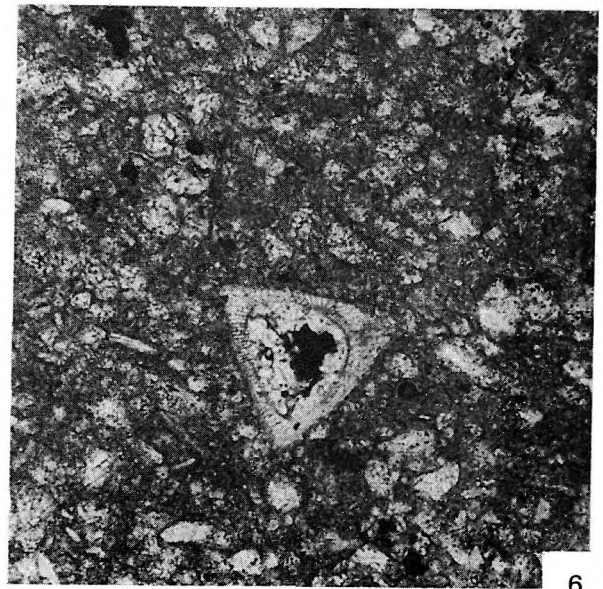
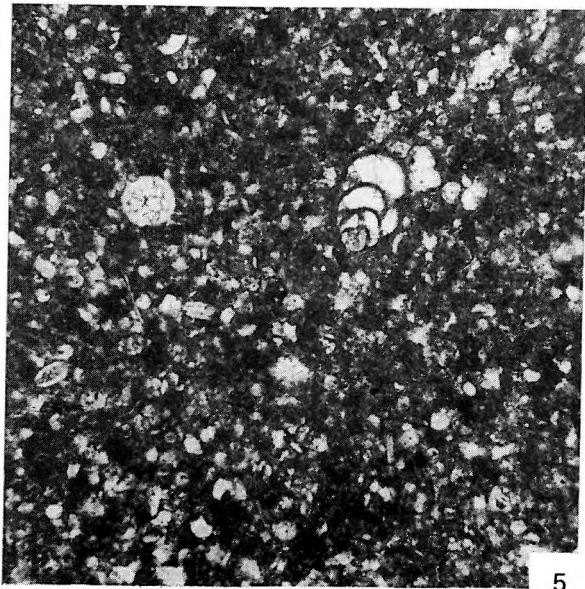
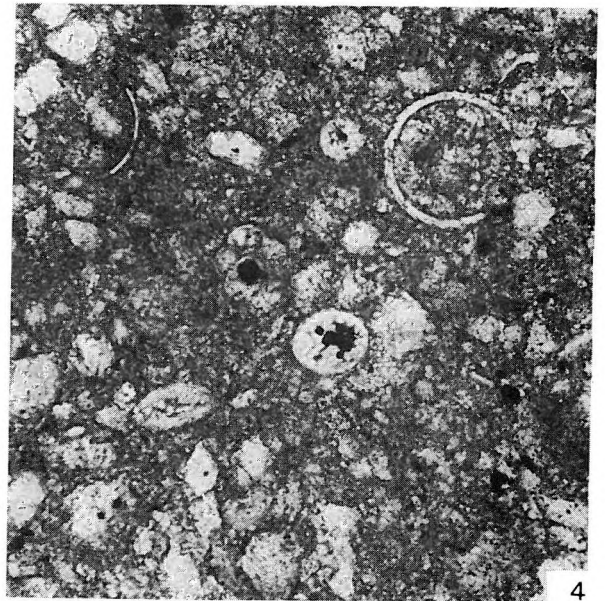
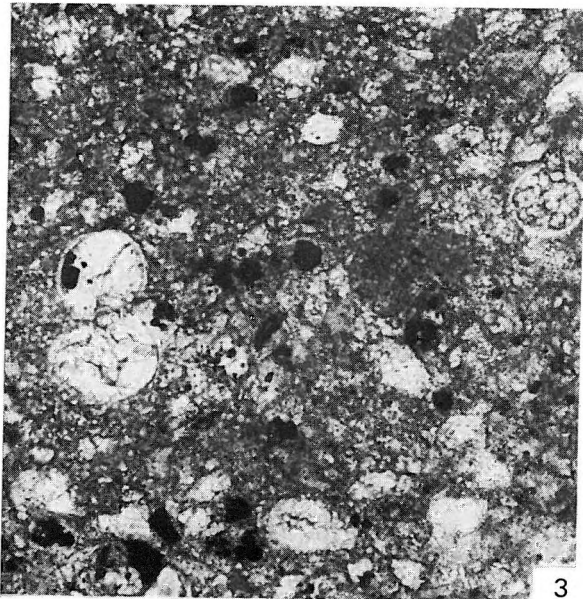
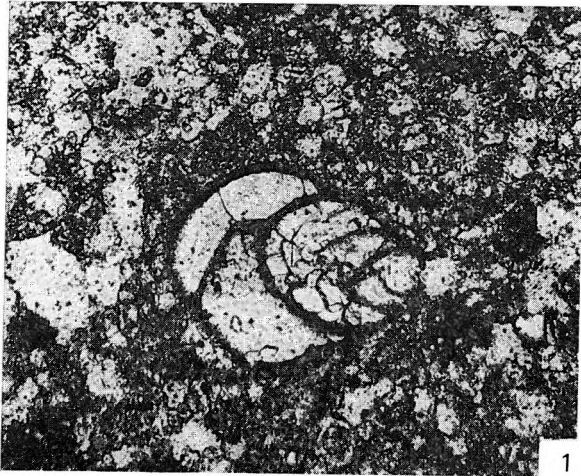


4

## XLII. TÁBLA

Polányi Márga Formáció (alsó szakasz)

1. *Bulimina* sp. 170×  
Süt-20. sz. f. 11,0 m
2. *Pithonella trejoi* BONET. 170×  
Süt-22. sz. f. 28,7–30,1 m
3. Biomikrit Calcisphaerulidákkal és plankton Foraminifera töredékkal, szórtan piritszem-  
csékkal. 218×  
Süt-22. sz. f. 22,0–23,0 m
4. Biomikrit Calcisphaerulidákkal és plankton Foraminifera töredékkal. 218×  
Süt-22. sz. f. 20,0–22,0 m
5. Biomikrit, *Conocella ugodensis* HAAS. 86×  
Süt-22. sz. f. 25,8–27,0 m
6. Pelbiomikrit Calcisphaerulidákkal és *Bulimina* sp. 218×  
Süt-22. sz. f. 13,0 m



### XLIII. TÁBLA

1. A Gerinci-kőfejtőben az Ugodi Mészkö karsztos üregében, az eocén ciklus kezdetén felhalmozódott bauxitos agyag települ (Nyírádi Bauxit Formáció)
2. A surgot-majori bauxitlencse külfejtése. A bauxit összlet a Fődolomit egy DNy–ÉK-i, illetve egy erre merőleges tektonikai vonal mentén kialakult, 200–300 m hosszú karsztos mélyedésében halmozódott fel





#### XLIV. TÁBLA

1. Szóci Mészki Formáció középső és felső része (assilinás—N. perforatus-os vastagpados mészki és N. millicaput-os vékonyréteges agyagos mészki)  
Csabrendek, a Rendeki-hegy ÉK-i oldalán levő kőfejtő
2. Darvastói Formáció alsó, konglomerátum tagozata, amely a felső-kréta Polányi Formációra diszkordánsan települ  
Sümeg, a Rendeki-hegy Ny-i oldalán levő kőfejtő



XLV. TÁBLA

Szőci Formáció

1. *Nummulites perforatus* (MONTF.)  
*Nummulites anomalus* DE LA HARPE A  
*Nummulites* sp.  
*Assilina exponens* (SOW.)  
*Discocyclina sella* (D'ARCH.)?  
*Discocyclina nummulifica* (GÜMB.)  
*Discocyclina varians* (KANFENI)?  
*Discocyclina* sp.  
*Alveolina levantina* HOTT?  
*Alveolina* sp.  
*Orbitolites* sp.  
Kis-Foraminiferák  
Csabrendek-850. sz. f. 16,0—39,0 m 10×
2. *Nummulites millecaput* BOUB. A, B  
*Nummulites perforatus* (MONTF.) A  
*Nummulites* sp.  
*Asterocyclina stellaris* BRUNNER  
*Operculina hungarica* (HANT.)  
Csabrendek-850. sz. f. 16,0—39,0 m 10×



1



2

XLVI. TÁBLA

Szőci Mészkö Formáció

1. *Nummulites perforatus* MONTFORT A

*Nummulites striatus* (BRUG.) A

*Nummulites* sp.

*Assilina spira* (DE ROISSY) A

*Assilina exponens* (SOW.) A

*Assilina pustulosa* DONC. A

*Assilina* sp.

*Alveolina* sp.

Csabrendek-12. sz. f. 107,0—108,0 m 3×

2. Miliolinás-orbitoliteses mézsmárga

*Nummulites laevigatus* (BRUG.) A

*Nummulites discorbinus* (SCHLOTHEIM)

*Assilina praespira* DOUV. A

*Alveolina hungarica* n. sp. A

*Alveolina levantina* HOTT. A

*Alveolina* sp.

*Orbitolites* sp.

Lithothamniumok, Miliolinák és egyéb kis-Foraminiferák

Nagytárkány-1103 sz. f. 233,4—241,0 m 7×

3. *Alveolina* sp.

*Assilina spira* (DE ROISSY)

*Assilina exponens* (SOW.)

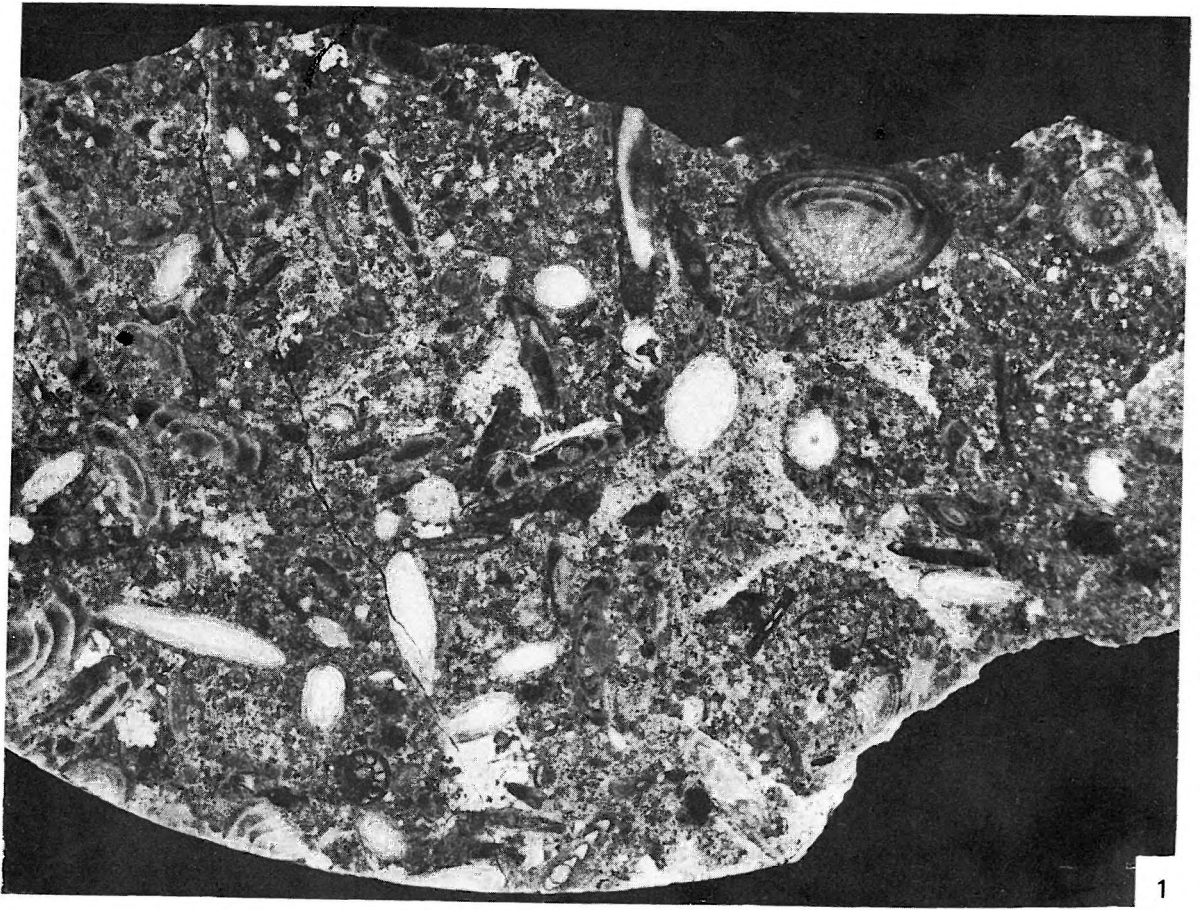
*Assilina pustulosa* DONC.

*Nummulites perforatus* (MONTFORT)

*Nummulites striatus* (BRUG.)

*Nummulites* sp.

Csabrendek-12. sz. f. 107,0—108,0 m 3×



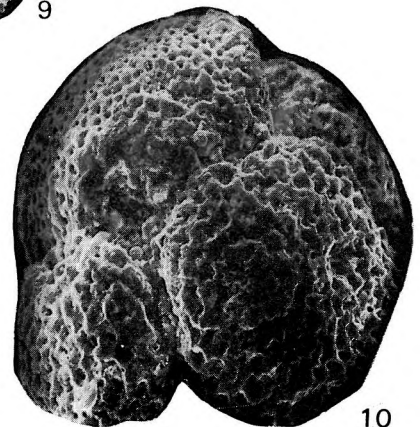
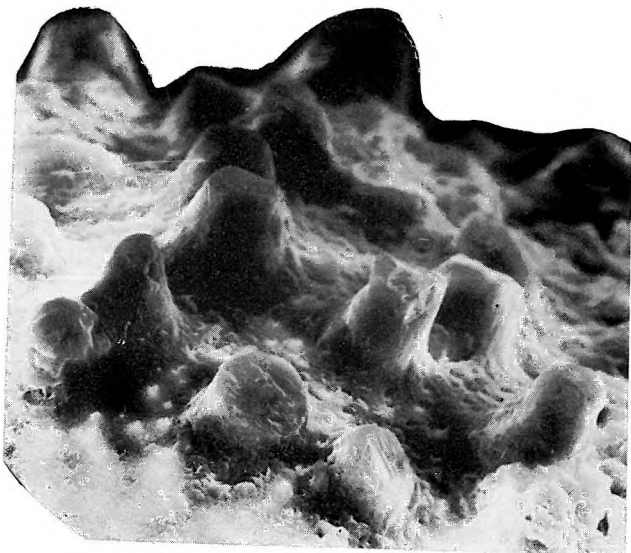
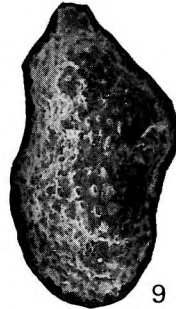
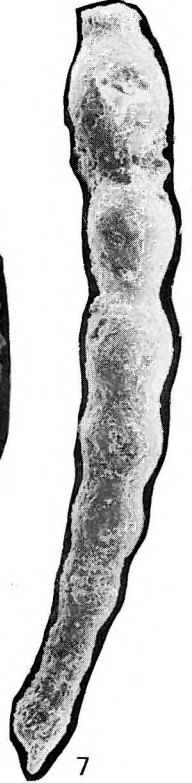
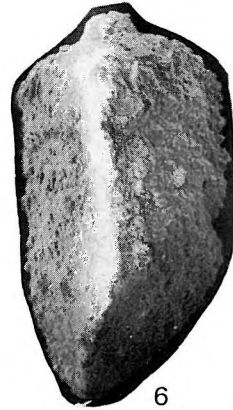
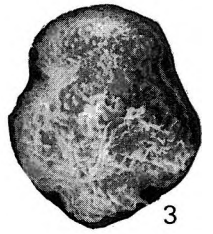
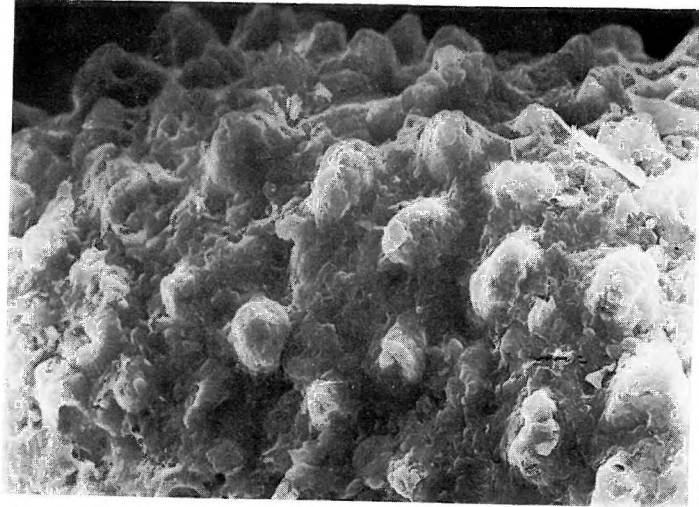
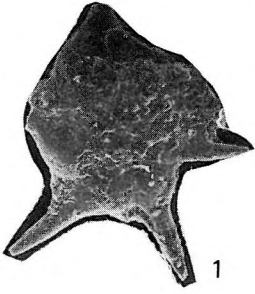
## XLVII. TÁBLA

### Csabrendeki Márga Formáció

#### Csabrendek

1. *Hantkenina longispina* CUSHMAN. 60×  
12. sz. f. 10,0–11,0 m
2. *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN. 1000×  
12. sz. f. 8,0–9,0 m
3. *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN. 72×  
12. sz. f. 8,0–9,0 m
4. *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN) 200×  
850. sz. f. 0,9–2,7 m
5. *Triloculina angularis* D'ORB. 44×  
12. sz. f. 114,0–115,0 m
6. *Tritaxia szabói* (HANTKEN) 48×  
12. sz. f. 8,0–9,0 m
7. *Dentalina elegans* D'ORB. 84×  
12. sz. f. 10,0–11,0 m
8. *Uvigerina chirana* CUSHMAN et STONE. 1000×  
850. sz. f. 0,9–2,7 m
9. *Uvigerina chirana* CUSHMAN et STONE. 74×  
850. sz. f. 0,9–2,7 m
10. *Globigerinatheka mexicana barri* (BRÖNNIMANN). 150×  
850. sz. f. 0,9–2,7 m

A képek elektronmikroszkópos felvétellel készültek



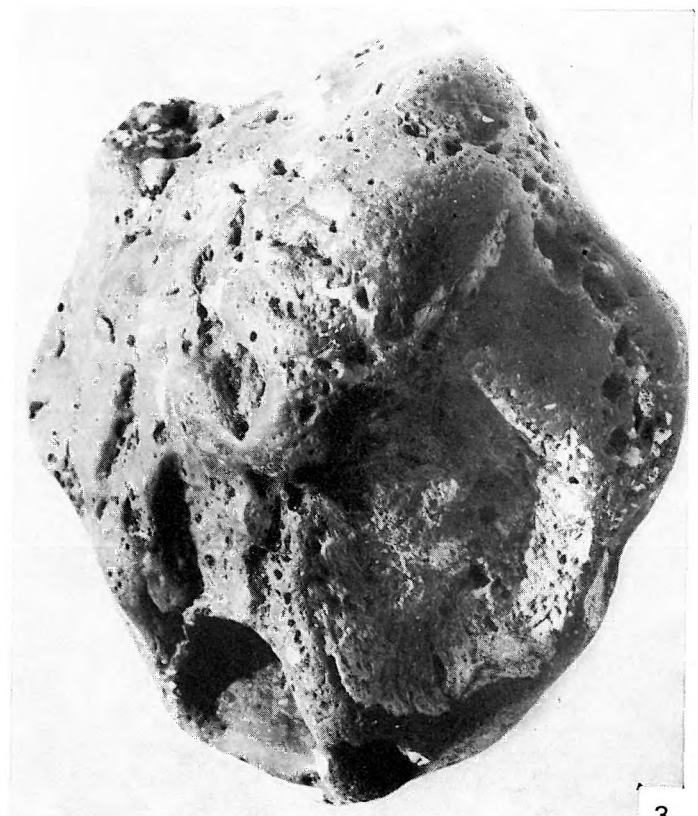


**XLVIII. TÁBLA**

**Csatkai Kavics Formáció**

Rendeki-hegy teteje

1. Andezit görgeteg
2. Kvareit kavics. 0,5×
3. Breccsapala kavics, a breccsaszemcsék szelektív kimállásával. 0,5×



## XLIX. TÁBLA

### Középső-miocén képződmények a bárdió-tagi bauxit külfejtésben

1. A bauxit fedőjében a Pusztamiskei Formáció települ, alsó részén abráziós kavics, konglomerátum, felette kavicsos homok kifejlődésben; az egység fedőjét a Fertőrákosi Mészke Formáció alkotja
2. Mállott dolomit és bauxit anyagú kavicsok az abráziós egység legalsó részén
- 3—4. Az abráziós kavics típusos kifejlődése



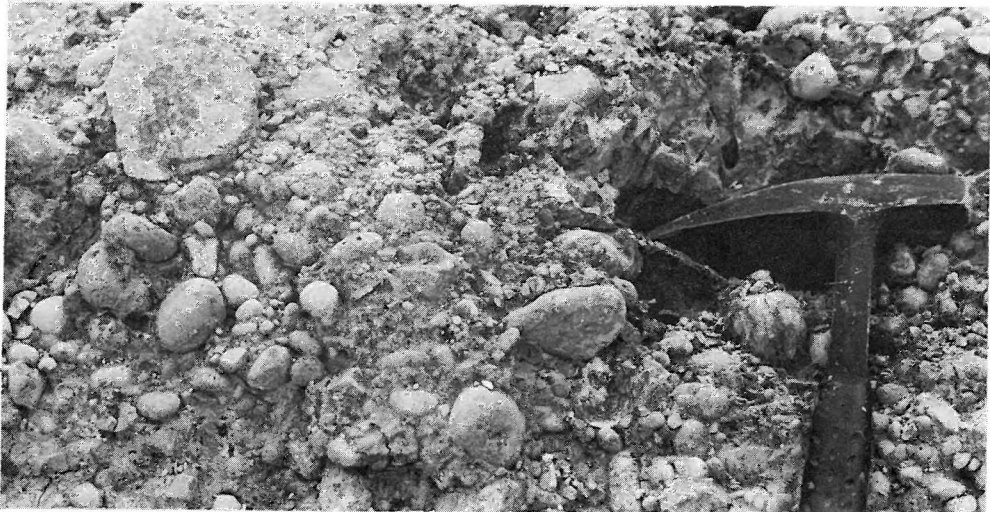
1



2



3



4

## L. TÁBLA

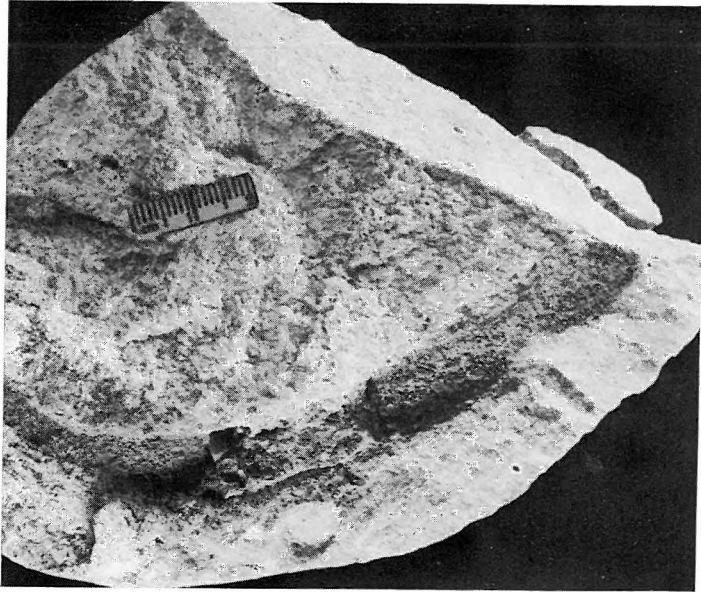
- 1–2. A badeni transzgresszióhoz kapcsolódó korráziós nyomok a Polányi Formáció és az eocén báziskonglomerátum felszínén a sümeg–csabrendeki út mentén, és a haraszi kőfejtőben
- 3–4. Fúrószervezetek tevékenységének nyomai Ugodi Mészkió anyagú kavicsok a kozma-tagi bányából, illetve a bárdió-tagi külfejtés abrúziós kavicsain
5. A Pusztamiskei Formáció felső, folyóvízi képződésű szakaszának üledékanyagából származó kavicsok a bárdió-tagi külfejtésből



1



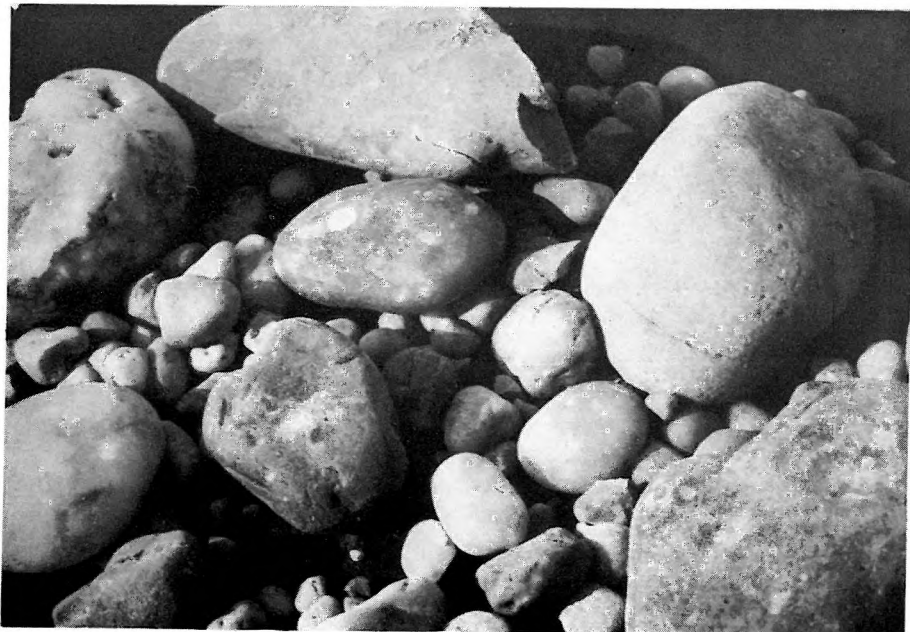
2



3



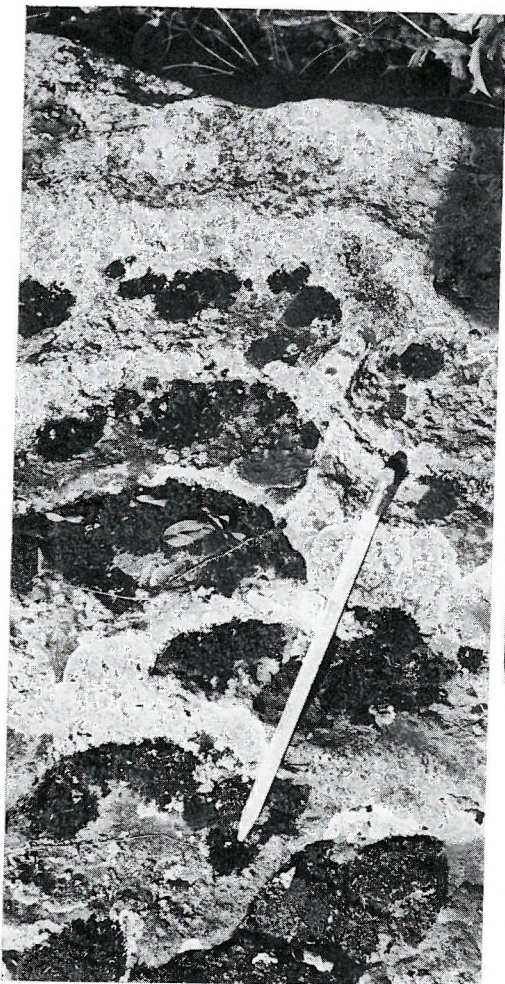
4



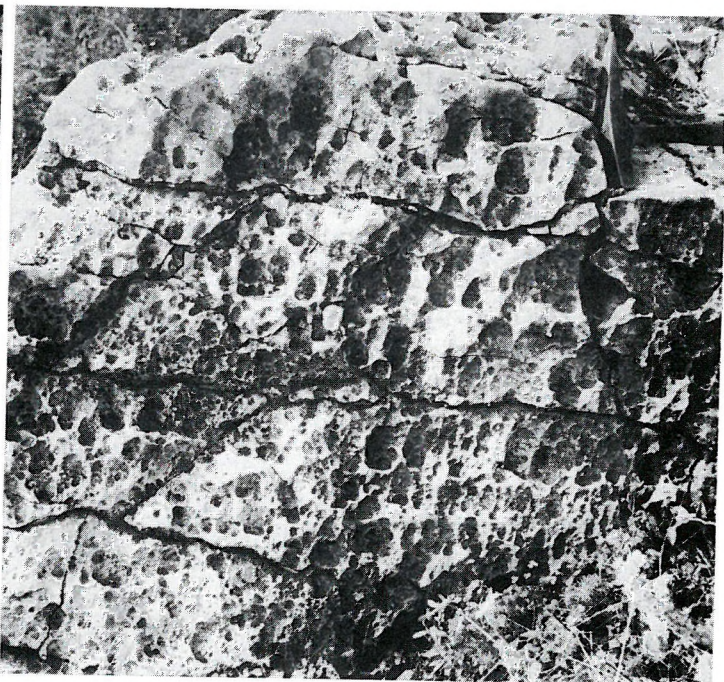
5

## LI. TÁBLA

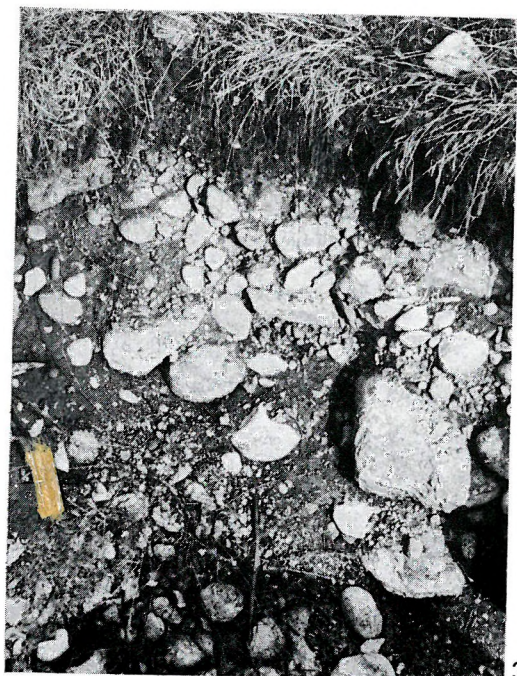
1. Abráziós nyomok a Köves-dombon a Kecskévári-kőfejtőben
2. Felső-pannóniai abráziós nyomok a Vár-hegyen
- 3—4. A Kisbéri Formáció abráziós egységének görgetegei a Mogyorós-dombon



1



2



3



4



## LII TÁBLA

- 1—2. A Kisbéri Formáció feltárása a Vár-hegy melletti kőfejtőkben
3. A Kisbéri Formáció limonittal cementált homokos kavicsrétegei a Vár-hegy melletti bányában



1



2



3

### LIII. TÁBLA

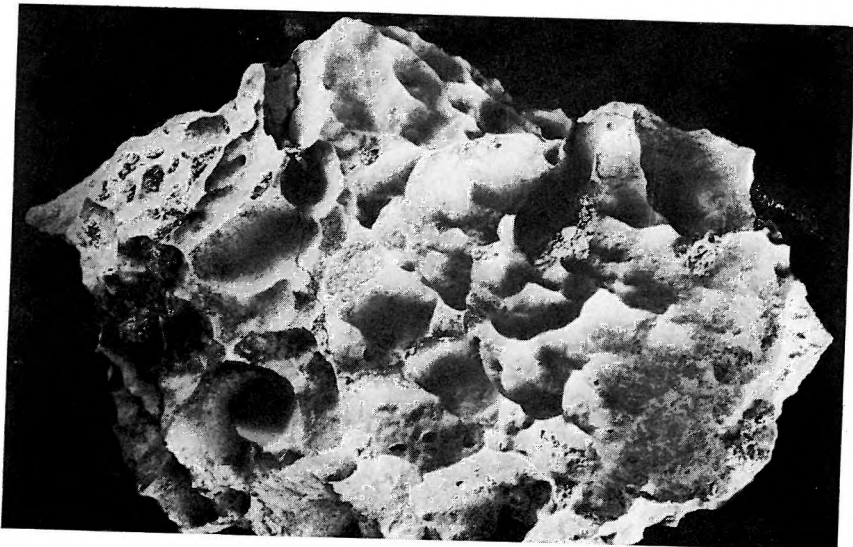
1. A középső-miocén Pusztamiskei Formáció abrázios rétegei fölött települő Kisbéri Formáció a Haraszton
- 2–3. A Polányi Márta miocénben abradált felszínének mélyedéseibe települ a Kisbéri Formáció a sümeg–csabrendeki út mentén



1



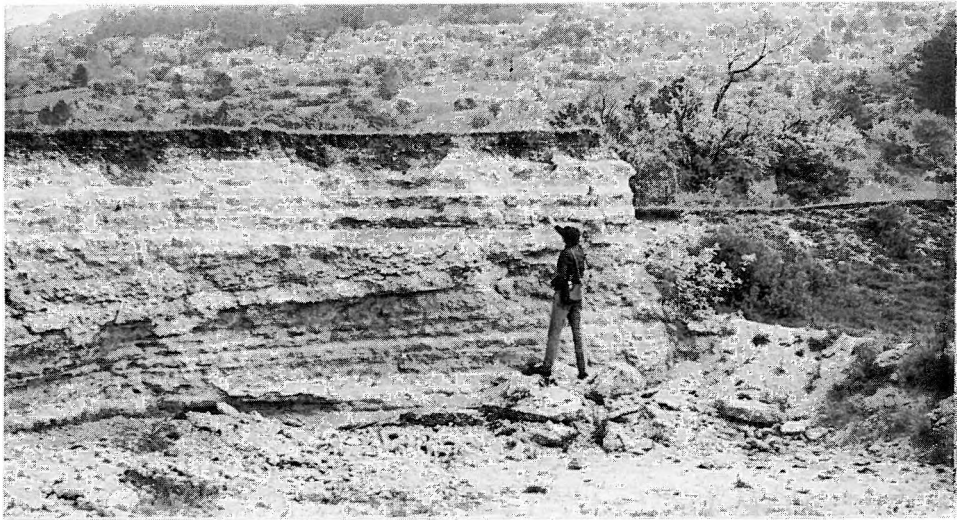
2



3

#### LIV. TÁBLA

1. A Kisbéri Kavics feltárása a sümeg—csabrendeki út menti fejtőben
- 2—3. A Kisbéri Formáció homokos, a Száki Agyagmárga Formáció felé átmenetet mutató kifejlődése a Mogyorós-domb D-i részén levő fejtőben



1



2



3

**LV. TÁBLA**

1—2. A Kisbéri Kavics feltárása a sümeg—balatonedericsi út menti bányában



1

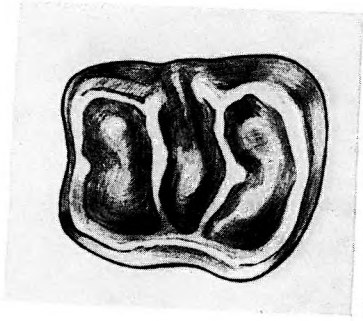


2

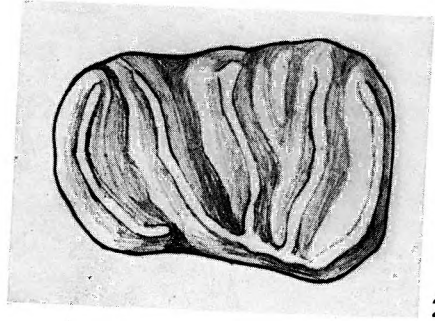


## LVI. TÁBLA

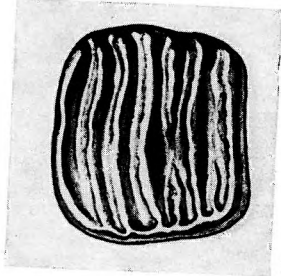
1. *Graphiglis nanus* n. g. n. sp. (M<sub>1</sub>s). 40×
2. *Muscardinus* cf. *gemmula* KRETZOI (M<sub>1</sub>s). 40×
3. *Muscardinus* cf. *gemmula* KRETZOI (M<sub>2</sub>s). 40×
4. *Miodyromys alter* n. sp. (M<sub>1</sub>d). 40×
5. *Neocricetodon transdanubicus* n. sp. (M<sub>1</sub>d). 20×
6. *Allospalax plenus* KRETZOI (M<sub>1</sub>s). 20×
7. *Allospalax plenus* KRETZOI (M<sub>1</sub>d). 20×
8. *Allospalax plenus* KRETZOI (M<sub>1</sub>s). 20×
9. *Prolagus oeningensis* (KÖNIG) (P<sub>3</sub>s). 10×



1



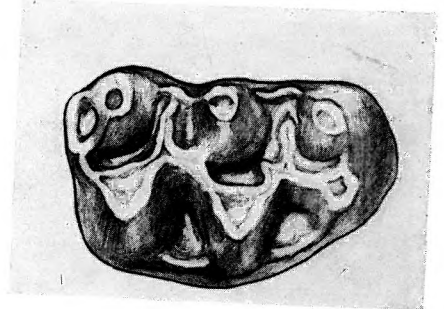
2



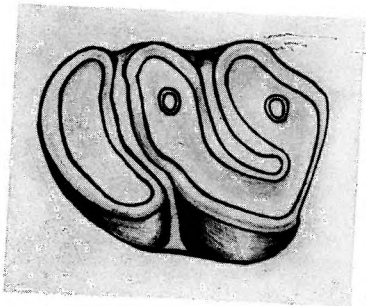
3



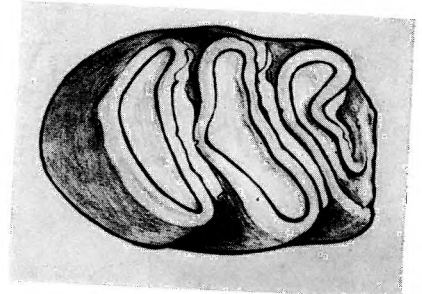
4



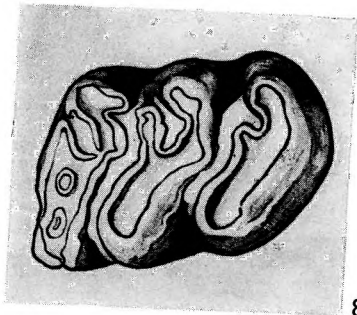
5



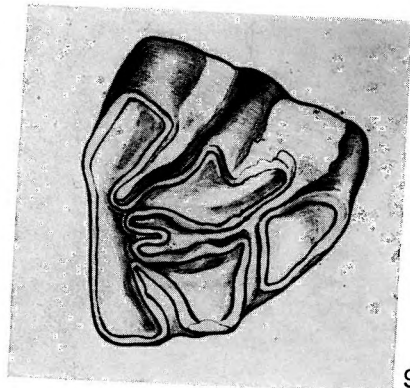
6



7



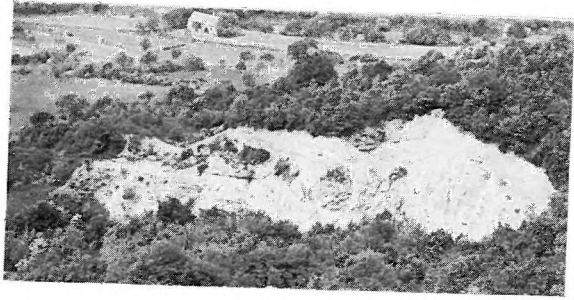
8



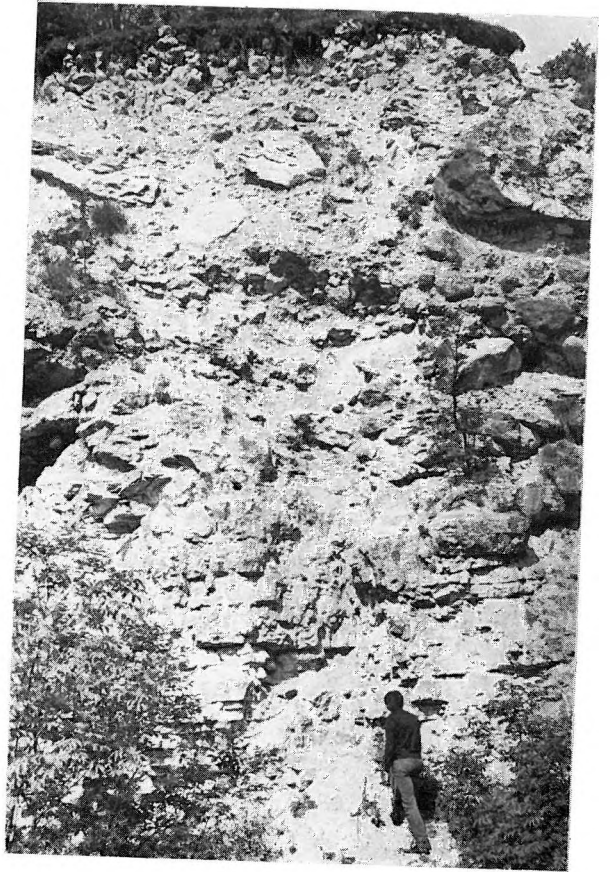
9

## LVII. TÁBLA

- 1—2. Blokkos lejtőtörmelék a Fehér-kövek alatti kőfejtőben
3. Lejtőtörmelék a Rendeki-hegy DNy-i oldalán
4. Lejtőüledékben kialakult fagyzsákok a Bárdió-tag melletti betemetett bauxitfejtőben



1



2



3



4