

Ő S L É N Y T A N I V I T Á K

/Discussiones Palaeontologicae/

fasc. 33.

Magyarhoni Földtani Társulat

Budapest, 1986

/Edited by the Section for Paleontology
and Stratigraphy of the Hungarian Geological Society/

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
PÁLFY J.: Balaton-Felvidéki középső-triász brachiopoda faunák vizsgálata	3
NAGY I. Z.: A Turrilidae /Cephalopoda, Ammonoidea/ néhány nomenclaturai kérdése és a család filogeniai-rétegtani viszonyai	53
NAGY I. Z.: A heteromorph ammonoideák életmód-hipotéziseinek újabb adatai	62
HORVÁTH M. és HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K.: Adatok néhány magyarországi középsőeocén-középsőoligocén Uvigerina biosztratigráfiájához és paleoökológiájához	72
BÁLDI T. és BÁLDINÉ BEKE M.: A Magyar Paleogén Medencék fejlődése	95
JÁNOSSY D.: Vertebrata	146
HAAS J.: A globális tengerszintingadozások felhasználhatósága a sztratigráfiában	152

CONTENTS

	page
PÁLFY, J.: Investigations on middle triassic brachio- pod faunas from the Balaton Highland /Trans- danubian Central range, Hungary/	3
NAGY, I. Z.: Some nomenclatorial problems of Turriliti- dae /Cephalopoda, Ammonoidea/ and the phylo- genetical and stratigraphical relationships of the family	53
NAGY, I. Z.: New data to the hypothetical mode of life of heteromorph ammonoids	62
HORVÁTH, M. and HORVÁTHNÉ KOLLÁRY, K.: Data to the bio- stratigraphy and paleoecology of some Middle Eocene-Middle Oligocene Uvigerinas in Hunga- ry	72
BÁLDI, T. and BÁLDINÉ BEKE, M.: The evolution of the Hungarian Paleogene Basins	95
JÁNOSSY, D.: Vertebrata	146
HAAS, J.: Global changes in sea level as applied to stratigraphy	152

BALATON-FELVIDÉKI KÖZÉPSŐ-TRIÁSZ BRACHIOPODA FAUNÁK
VIZSGÁLATA

Pálfy József^x

1. Bevezetés

A Balaton-felvidék anizuszi kora brachiopoda faunája mintegy 130 éve ismert és a múlt század végén illetve századunk elején alapos kutatások tárgya volt. Azóta azonban viszonylag kevés előrelépés történt e témában, így várható volt, hogy egy újvizsgálat eredményekkel járhat.

Első feladatul egy új gyűjtés elvégzése adódott, mely elegendő mennyiségű anyagot szolgáltatott a statisztikus jellegű vizsgálatokhoz is. A szisztematikai feldolgozás nagy feladata volt a korszerű irodalomnak megfelelő nemzetségekbe besorolni a századforduló táján az akkori szemlélet alapján leírt fajokat. Ezek az eredmények egy későbbi publikáció tárgyát jelenthetik.

Jelen cikk tartalmazza az ősmaradványanyag értékelését a paleoökológia, paleobiogeográfia, biosztratigráfia és az evolúció oldaláról közelítve. A következtetések a földtan-földtörténet számára is hasznosak lehetnek.

Különös jelentőséget ad a témának, hogy a pelsoi alemeletbe tartozó ősmaradványegyüttes az alemelet sztratotípus-területéről származik, ráadásul egy tucatnyi brachiopoda fajnak típuslelőhelye is a Balaton-felvidék.

E munka szakdolgozatként az ELTE Őslénytani Tanszékén készült, így elsősorban témavezetőimnek, Galácz Andrásnak és

^xPalaeontological and Geological Department of the Hungarian Natural History Museum; Budapest, H-1370, P.O.B.330.

Vörös Attilának tartozom köszönettel. Nem születhetett volna meg e dolgozat a Tanszék egész kollektívájának támogatása nélkül. A terepi munkában fontos segítséget nyújtott Budai Tamás és a MÁFI térképező csapata.

2. Kutatástörténet

A Balaton-felvidék egyike hazánk földtanilag legrégebbtől fogva és legalaposabban tanulmányozott területeinek. A táj szépsége és geológiai felépítésének változatossága a földtudomány kiváló művelőit ösztönözte tüzetes vizsgálatokra.

Sok magyar tájegységhez hasonlóan a Bakony D-i részének első geológiai leírása is BEUDANT-tól /1822/ származik. Röpké öt hetet töltött a területen, felismerte a mezozoós képződmények meglétét.

A múlt század közepén indult fejlődésnek az alpi geológia. Igen korán észrevették a rokonságot az alpi és a bakonyi kifejlődések között. Ez ráirányította az osztrák geológusok figyelmét a Magyar Középhegységre. ZEPHAROVICH /1856/ kimutatta az "alpesi kagylósmész", azaz a középső-triász képződményeinek meglétét, és Köveskál környékén ősmaradványokat is gyűjtött, melyeket SUESS határozott meg. 7 brachiopoda fajt írt le röviden, amiből hármat ujnak minősített. Köveskál így a legrégebben ismert anizuszi lelőhelyünk. /ZEPHAROVICH ugy tett említést róla, mint "Localität vom grossem Interesse". /Röviddel ezután a régész és természetbuvár RÖMER Flóris /1860/ is leírja, hogy a "Balaton felé - Nagyvázsonynál és Köveskálnál - az alsó Triasképlet mint kagylósmész számtalan kövületekkel találtatik." STUR /1865/ két elkülönülő rétegtani szintre bontotta a kagylósmészet, a recoaro és a reiflingi mészkőre. Az előbbihez sorolja a köveskáli lelőhelyet, és a SUESS által leírt egyik új brachiopoda fajt Spiriferina köveskalyensis-nek nevezte el.

Kiemelkedő jelentőségű a Balaton-felvidék megismeréstörténetében BÜCKH János munkássága. 1869 és 71 között térképezte a területen, eredményeit 1872-ben tette közzé. Igen ala-

pos rétegtani tagolása ma is csak kisebb módosításokra szorult. 5 új középső-triász brachiopoda-fajt írt le, melyeknek típuslelőhelye Aszófő, illetve Felsőörs. Ő ismerte föl a felsőörsi Forrás-hegy lejtője, és a Királykúti-völgy - Malom-völgy rétegsorának jelentőségét a sztratigráfiai tagolás szempontjából. Ha úgy tetszik, ez az egyik legrégebbi alapszelvényünk, melyet föltárása után TELEGDI-RÓTH Lajos /1872/ írt le részletesen.

Új lendületet kapott a földtani kutatás is a századforduló táján, mikor a Magyar Földrajzi Társaság 1891-ben megkezdte a Balatonnak és környékének alapos tudományos vizsgálatát. LÓCZY Lajos vezette a földtani kutatás, s az eredményeket összegző Balaton-monográfia a magyar geológiai irodalom legkiválóbb alkotásai közé tartozik. Az őslénytani eredményeket négy vaskos kötetre rugó Paleontológiai Függelék tartalmazza. Ebben szerepelnek BITTNER és FRECH /1912/ brachiopodákról szóló dolgozatai is. BITTNER összegezte ismereteit a recoaro mészkő brachiopodáiról és 26 fajt sorolt föl. Külön kiemelte Felsőörsöt és Köveskált, mint a két legfontosabb lelőhelyet, és a Balaton-felvidéki anizuszi faunáról azt állapította meg, hogy "valamennyi ezen szinthez tartozó faunák között a leggazdagabb". A Geológiai Függelékben kapott helyet LACZKÓ /1911/ összefoglalása a Veszprém környéki terület földtani viszonyairól, és egyben ősmaradványlelőhelyeiről. A veszprémi kegyesrendi tanár páratlanul lelkes gyűjtője és avatott szakértője volt a Bakony triász kövületeknek.

Századunk későbbi évtizedei kevés újat tettek hozzá a Balaton-felvidéki triász brachiopodák ismeretéhez. A veszprémi 200000-es térképlap magyarázója /SZENTES et al. 1972/ 35 fajt közöl a recoaro mészkő brachiopoda faunalistájában, de a "legfrissebb" hivatkozott irodalom a Balaton-monográfia /LÓCZY 1913/. Az utóbbi időben azonban újra növekedett az érdeklődés a téma iránt, amit a kutatások felélélnkülése jelez. Korszerű feldolgozás látott napvilágot a felsőörsi szelvényről /SZABÓ et al. 1980/, a LÁPI pedig megkezdte a terület újratérképezésének munkálatait.

A középső-triász brachiopodák legkorábban a germán triász területeken váltak ismertté, az un. Muschelkalk-ból. Az egyik legelsőként leirt faj az ott tömegesen előforduló Coenothyris vulgaris, melyet SCHLOTHEIM Terebratula vulgaris-ként 1820-ban publikált. A múlt század végén BITTNER volt az, aki fáradhatatlan szorgalommal és alaposággal dolgozta föl az alpi triász brachiopoda faunáit alapvető monográfiájában /1890, 1892/. A Balaton-felvidékről BÖCKH J. és LÓCZY által gyűjtött anyag is őhozzá került feldolgozásra, és mintegy egy tucatnyi fajt itteni típuslelőhelyről irt le. A századfordulón a Himalája kutatása során is sok értékes adat gyűlt össze /BITTNER 1899/. 1920-ban DIENER foglalta össze az addig leirt triász brachiopoda anyagot katalógusszerűen.

A kutatások a 60-70-es években erősödtek fel ismét. Több olasz szerző foglalkozott intenzíven a D-Alpok faunáival /ASSERETO 1963, GAETANI 1966, 1969, CASATI et GNACCOLINI 1967, SPECIALE 1967/. Érdekesek és jelentősek számunkra SIBLIK /1971, 1972/ eredményei a Ny-i Kárpátokból. Korszakos jelentőségű DAGYS /1974/ monográfiája a triász brachiopodákról. Hazánkban DETRE /1970, 1974, 1975/ foglalkozott ujabban anizuszi brachiopodák vizsgálatával. 1970-es dolgozatában összegzett faunalistát közöl a Balaton-felvidékről, amelyben 32 fajt említ.

3. Módszerek

Gyűjtés

A négy lelőhely közül a legnagyobb anyag /példányszámát tekintve/ Aszófőről származik, ahol az alapszelvény-program keretében a MÁFI az elmúlt években Farkó-kőn kutatóárokka-
l tárta fel az anizuszi képződményeket. A gyűjtés korszerűen és pontosan, rétegről-rétegre történt, 1 m²-es felülettel, a MÁFI gyűjtőbrigádjai által. A feltárás lehetőséget nyújtott a szelvény precíz felvételére, és a települési viszonyok megbízható tisztázására.

A felsőörsi Forrás-hegy szelvénye szintén mesterséges feltárás. A MKFI a múlt század végén készítette, az akkor gyűjtött muzeális anyag elérhető volt számomra. A feldolgozás során azonban főleg az általam elvégzett pótgyűjtés adataira támaszkodtam. Meglévő alapszelvényről lévén szó, jórészt törmelékből történt a gyűjtés, ami garantálta ugyan, hogy a foszsziliák a recoaro mészkőből származnak, de nem tette lehetővé a biztos rétegazonosítást. Ezért a szelvény rétegenkénti feldolgozásától eltekintettem. A saját gyűjtésből a korábbi irodalmi adatokban említett fajok zöme kimutatható volt, és a példányszám megengedte a statisztikus értékelést is.

A köveskáli Horog-hegy igen régóta ismert, mint gazdag brachiopoda lelőhely, ahol azonban a feltártsági viszonyok rosszak. Ez ma sincs másképpen, így bár alapos gyűjtést végeztem, a begyűjtött anyag értékét némileg csökkenteni, hogy törmelékből származik. A rétegsor rekonstruálására csak irodalmi adatok, a MÁFI jelenleg folyó térképező munkája, illetve saját megfigyeléseim alapján csak megközelítő pontossággal vállalkozhattam.

Az iszkaszentgyörgyi területen a közelmúltban RAINCSÁK /1980/ térképezett. Az Iszka-hegy közelében fekvő Sándor-major melletti kutatóárokából származott az a leletanyag, melynek preparálását és első meghatározását VÖRÖS végezte. Számomra csak az újraértékelés maradt.

Értékelés

A mintegy három és fél ezer brachiopoda példány jó alapot nyújtott statisztikus értékelésre. Így különböző szempontok alapján összehasonlítható volt a négy lelőhely faunája. Több fajnál a változékonyság tisztázására sorozatos mérések történtek. A gyűjtés és a preparálás során megfigyelhető volt az ősmaradványok és a bezáró üledék kapcsolata.

Az elemzés és értékelés során fő vonásaiban azt az utat követtem, amit VÖRÖS /1984/ jura kora brachiopodák vizsgálatánál sikerrel alkalmazott.

4. Anizuszi képződmények és elterjedésük a Balaton-felvidéken

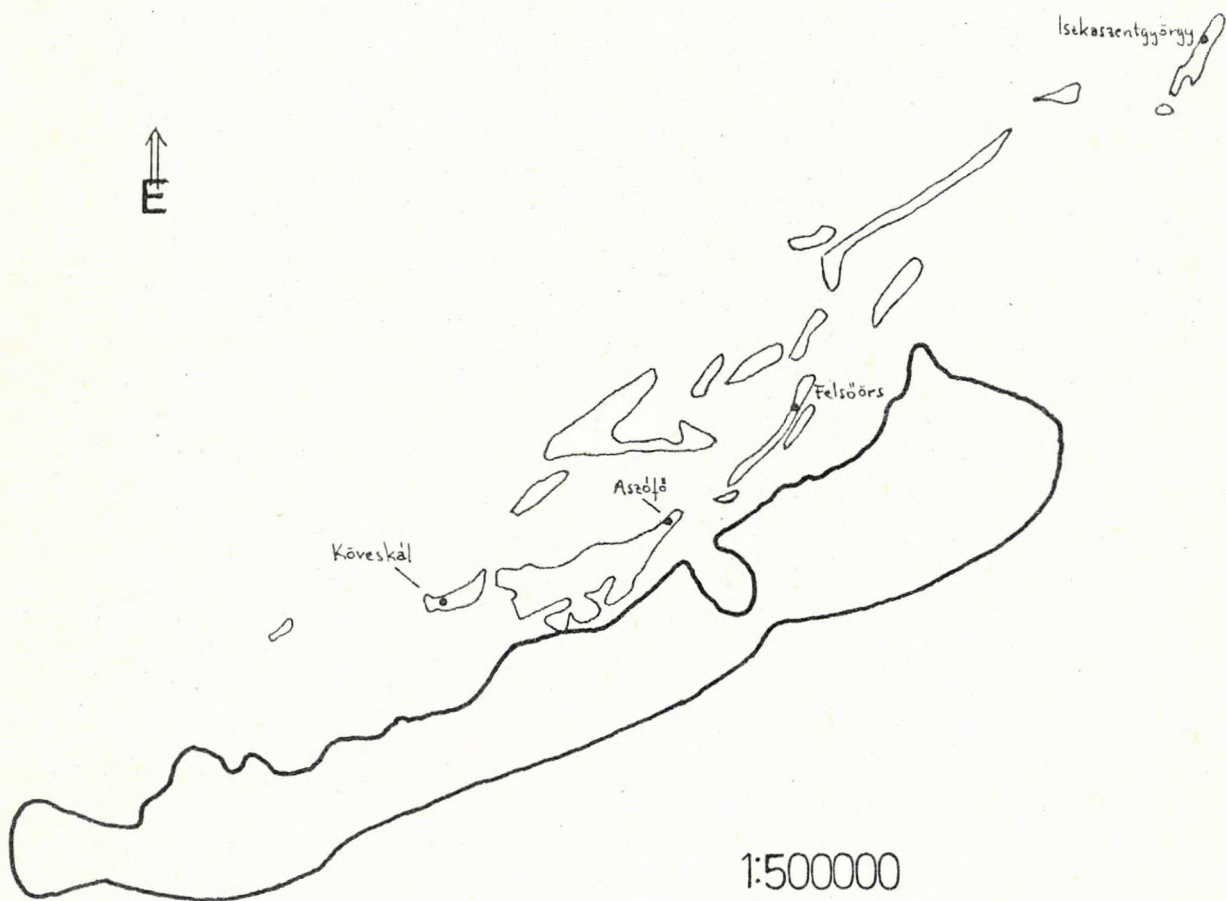
Hogy a lelőhelyeink faunájának értékeléséből nyert adatokat értelmezni tudjuk, ismerni kell az ősmaradványokat tartalmazó képződmények tér- és időbeli földtani keretét. A Bakony szinklinórium szerkezetéből adódóan a perm-mezozoós rétegsornak relative alsó részében elhelyezkedő középső-triász üledékek a hegység D-i pereméhez közel, hosszan elnyúló de viszonylag keskeny ÉK-DNy-i csapású sávban bukkannak a felszínre. Már BÖCKH J. /1872/ felismerte, hogy az un. litéri törés, mint feltolódási vonal két oldalán megismétlődik a képződménysor, így valójában egy É-i és egy D-i pásztárról beszélhetünk. Mind a négy lelőhely a D-i pásztába tartozik.
/1. ábra/ /Fig. 1./

A Balaton-felvidéki triász rétegsor fő tagjai szintén BÖCKH J. /1872/ ismerte föl, illetve különítette el először. Csekély módosításokkal ez a beosztás ma is megállja a helyét.
/2. ábra/ /Fig. 2./

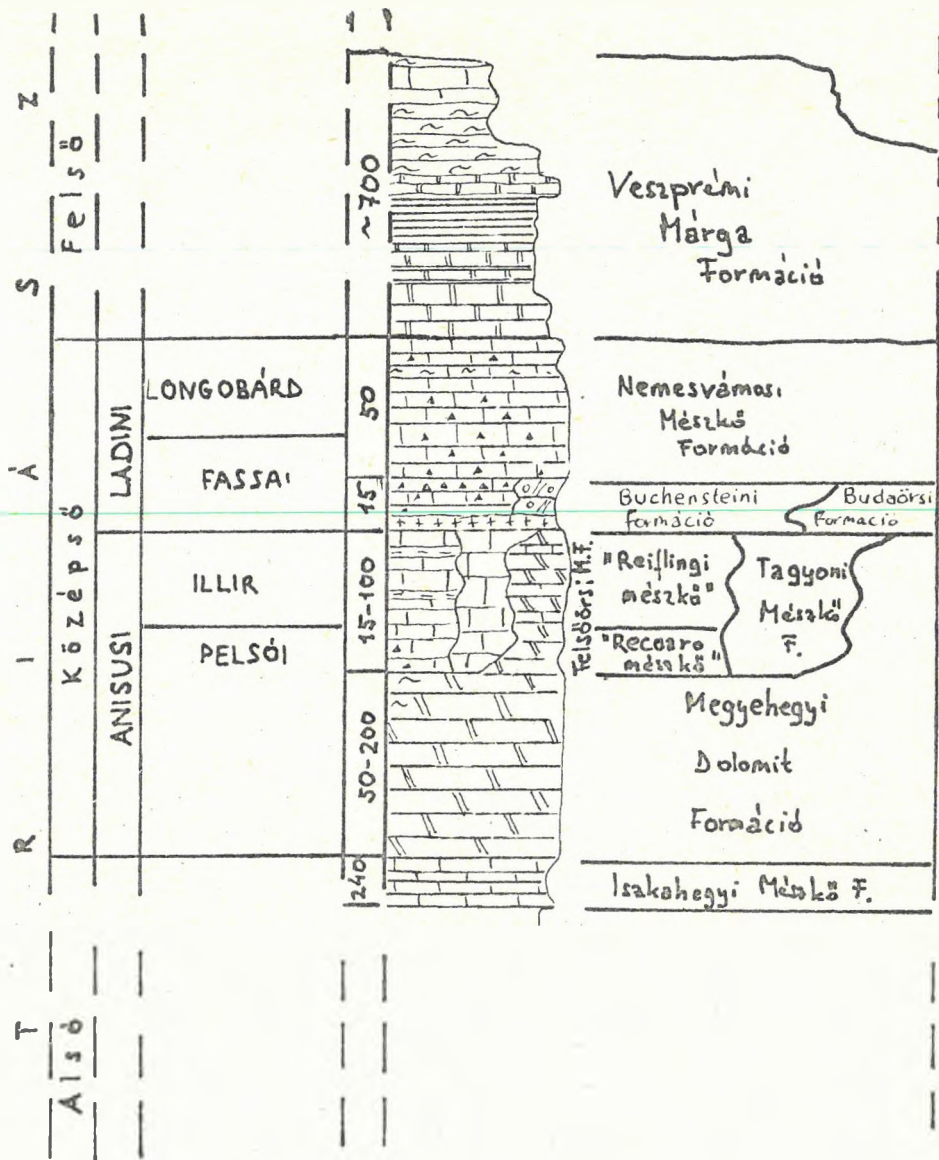
A középső-triász üledéksor legalsó tagja a Megyehegyi Dolomit. Egyben ez képezi a brachiopodadus recoaro mészkő fekvését. Többé-kevésbé egyenletes, jelentős vastagságú képződmény. Sekélytengeri karbonátos platform üledéke, melyre faunaszegénység jellemző. BÖCKH J. /1872/ a Megyehegyi Dolomit felső rétegeiből Balatonites balatonicus-t említ, ezen egyetlen ammonitesz-lelet alapján úgy vélik, hogy képződése a pelsoi alemelét elején kezdődött, és kitöltötte a teljes alsó-anizuszit.

Helyről-helyre kissé eltérő módon települ rá a magasabb anizuszi Felsőörsi Mészkő. Ez a régi irodalom által alpesi kagylómészkő néven tárgyalt formáció változatos kifejlődésű és legalább két, jól elválasztható tagozatra különül. A recoaro mészkő vékony, legfeljebb egy-kétszer tíz méter vastag-

lágú, jellegzetes krinoideás-brachiopodás, szürke-sötétbarna
 organodetrítális képződmény. Ebből került elő a feldolgozott
 részleg brachiopoda fauna. A fekvő Megyehegyi Dolomittól át-
 meneti képződmények választják el, általában üledékfolytono-
 san fejlődik ki, de pl. Iszkaszentgyörgyön üledékhézag tété-
 lezhető fel közöttük. /RAINCSÁK 1980/. Gyakran kovás, néha
 bitumenes, a krinoideák és brachiopodák kőzetalkotó mennyisé-
 gük lehetnek. Fedőjét a reiflingi mészkő képezi. Ez márgás,
 esetenként agyagközös szürke-barnásszürke mészkő. Általában
 egyenletesen és jól rétegzett, vékonypados. Ősmaradványtartal-
 ma gyakran jelentős, főleg cephalopodákból és planktonikus
 kagylókból áll. Sokszor kovás, bitumenes.



1. ábra Az anizuszi képződmények elterjedése a Balaton-fel-
 vidéken és a négy lelőhelyen
 Fig. 1. Surface distribution of Anisian rocks in the Balaton
 Highland and the four investigated localities



2. ábra A D-i Bakony középső-triász rétegsorának elvi szelvénye /BALOGH K. 1930 után/

Fig. 2. Composite profile of the Middle Triassic in the Balaton Highland /after BALOGH K. 1930/

A Felsőörsi Mészke heteropikus fácieseként a Balaton-felvidék egyes elszigeteltnek tűnő részein a Tagyoni Mészke képviseli az anizuszi emelet magasabb részét. Ez hófehér, tömött, rosszul rétegzett, a Dachsteini Mészkekre emlékeztető küllemű zátonymészke, gyakori *Dasycladacea*, alga és foraminifera ma-

radványokkal /ORAVECZNÉ 1980/. Tipikus előfordulása Tagyon és Szentantalfa környékén ismert, tehát a köveskáli recoaro mészkővel igen kis távolságon belül fogazódik össze. Vastagsága jelentős, a 100-150 m-t is eléri.

Az anizuszi képződményekre a ladini emelet bázisán a Buchensteini Formáció zöldes, agyagos tufitja települ. A markáns közettani változás és az időbeli szinkronitás alapján ez fontos litosztratigráfiai vezetősínt.

Fejlődéstörténeti modell

A tágabb földtani keret ismerete módot nyújt bizonyos nagyvonalú következtetések levonására. Ha a fent ismertetett rétegsort egy üledékgyűjtő különböző fáciesének egymásutánjaként értelmezzük, a következő kép rajzolódik ki /GALÁ CZ et al. 1985 nyomán/:

- Az anizuszi emelet alsó részében egységes karbonátos platformon sekélytengeri üledékképződés folyt. Az időleges szárazra kerülés, illetve a hiperszalin körülmények magyarázhatják a dolomitos jelleget, továbbá a rendkívüli faunaszegénységet. /Mégyehegyi Dolomit/

- Az anizuszi közepén tagolódott az üledékgyűjtő. Normális tengeri körülmények stabilizálódtak, helyenként foltzátónyok fejlődtek ki /Tagyoni Mészkő/, illetve a gazdag élővilággal jellemzett sekélytengeri területeken is karbonátos szedimentáció folyt /recoaro mészkő/.

- Az anizuszi magasabb részében is léteztek kisebb zátonytestek, a medence jelentős részén azonban nyíltvízi mészes-márgás üledékek rakódtak le /reiflingi mészkő/.

- A ladini emelet kezdetén a tufabetelepülés /Buchensteini Formáció/ nem túl távol lezajló vulkáni tevékenységre utal, majd a medence további mélyülésére mutat a vörös, tüzköves, gumós mészkő /Nemesvámosi Mészkő/.

5. Lelőhelyek

Köveskál

A községtől ÉK-re emelkedő Horog-hegyet középső-triász üledékek építik fel. A feltártsági viszonyok sajnos meglehetősen mostohák. A rétegsor irodalmi adatok, a MÁFI közelmúltban folyt ujraterképező munkája és saját terepi megfigyeléseim alapján, jórészt törmelékfeltárásokból és kevés apró kibukkanásból a következőképp rekonstruálható: a Megyehegyi Dolomitra rendkívül kis vastagságban települ a recoaro mészkő. Az igen lapos, néhány fokos dőlés ellenére is csak néhányszor 10 m-es sávban nyomozható a törmeléke. Fedőjében sötétbarna, bitumenes, cephalopodákban /Balatonites félék/ gazdag lemezes mészkő, majd sárgásbarna, márgás, szintén cephalopodadus /Ptychites és Paraceratites-félék / mészkő /reiflingi mészkő/ települ.

A recoaro mészkőben kis vastagsága ellenére is két kőzettípus volt elkülöníthető: az A típus vörösesbarna-szürke organodetritális mészkő, kőzetalkotó mennyiségben tartalmaz brachiopoda és krinoidea vázelemeket. Tömött, szivós, durvaszemcsés, kissé kovás. Mikroszkópi képe a biopátit dominanciája, a "grainstone"-szövet jellemző. A brachiopodák egyenletes eloszlásban, irányítottság és méret szerinti osztályozottság nélkül, nagy tömegben találhatóak benne. A példányok nagy része egyes teknő, gyakran töredékes állapotú.

A B típus elterjedése kisebb. A terepen eldönthetetlen a viszonya az A típushoz. Szürke, erősen kovás, bitumenes mészkő. Szintén krinoideás-brachiopodás. A fauna jobb megtartású, mint az A típusban, jellemzőbben a kettősteknős példányok.

Az A típusból 616, a B típusból 117 brachiopoda került begyűjtésre.

Aszófő

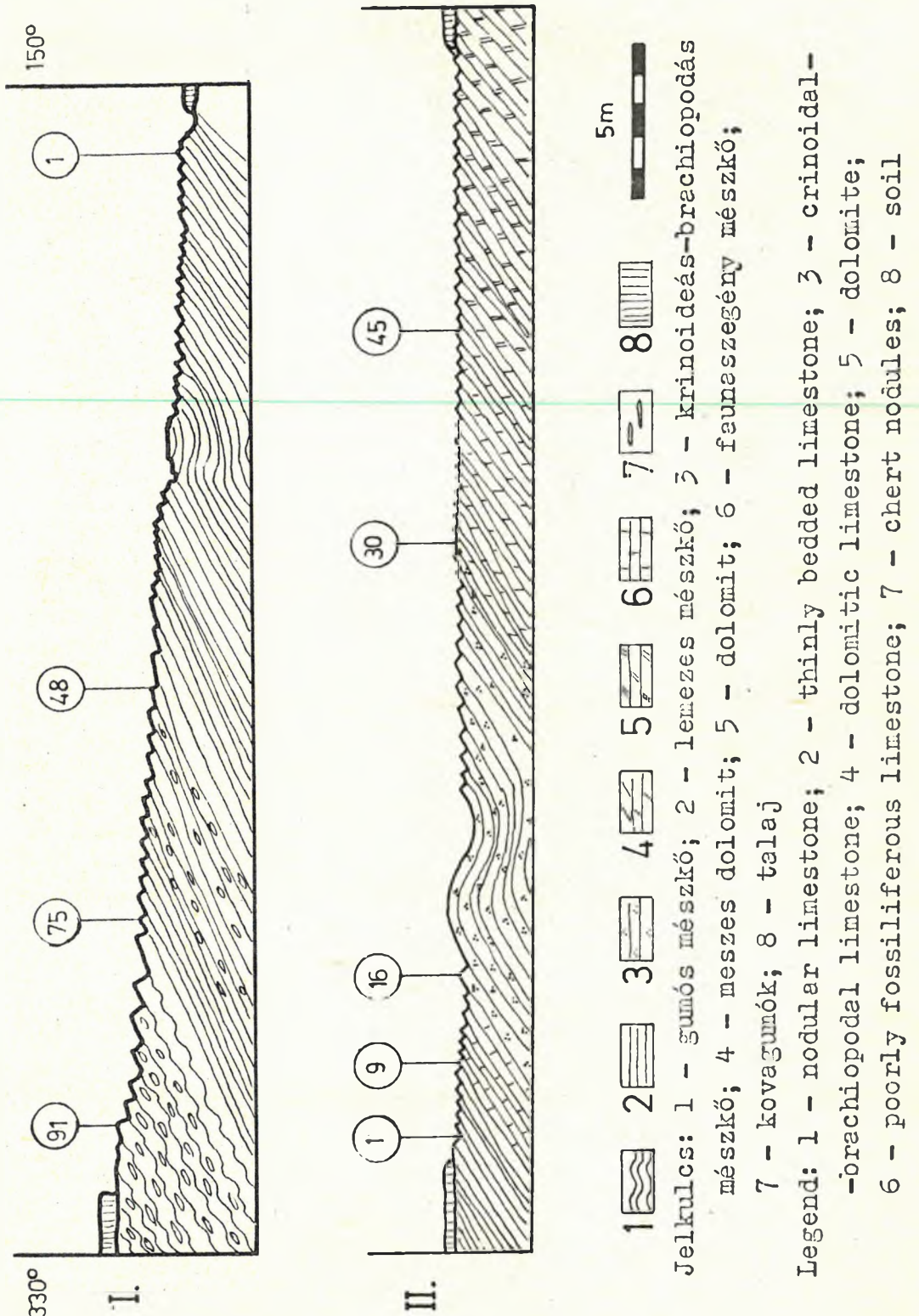
A községtől mintegy 2 km-re ÉK-re, a Farkó-kő D-i lejtőjén a MÁFI az alapszelvény-program keretében két egymás melletti és egymáshoz csatlakozó kutatóárokkal tárta föl az anizuszi képződményeket. /3. ábra/ /Fig. 3./ A II. árok 3. rétege azonos az I. árok 5. rétegével.

A szelvény rétegsora a Megyehegyi Dolomittal indul. Fokozatos elmeszesedést mutató, de még faunaszegény átmeneti rétegek után a 30. rétegtől kezdve alig több, mint 3 m vastagságban fejlődött ki a krinoideás-brachiopodás recoaro mészkő. Szürke, sötétbarna, sárgásbarna, kovás, fölfelé egyre bitumenesebb. Jellemzője az intraklasztos, biomikropátitos szöveti kép. Az intraklasztok néhány cm nagyságot is elérhetnek. A 16. réteg fölött kis vastagságban világosbarna, kovás, majdnem teljesen faunameddő mészkő települ, melynek fedőjét sötétbarna, bitumenes, cephalopodás lemezes mészkő képezi. Ezt tárja föl a II. árok felső és az I. árok alsó része. A szelvény e magasabb részéből brachiopodák csak szórványosan kerültek elő.

A recoaro mészkő azonban rendkívül gazdag brachiopoda faunát szolgáltatott, de a kagylók és a cephalopodák sem mondhatók ritkának. A begyűjtött anyag rétegenkénti eloszlását a 4. ábra /Fig. 4./ szemlélteti. A szelvényből összesen 1495 brachiopoda került elő.

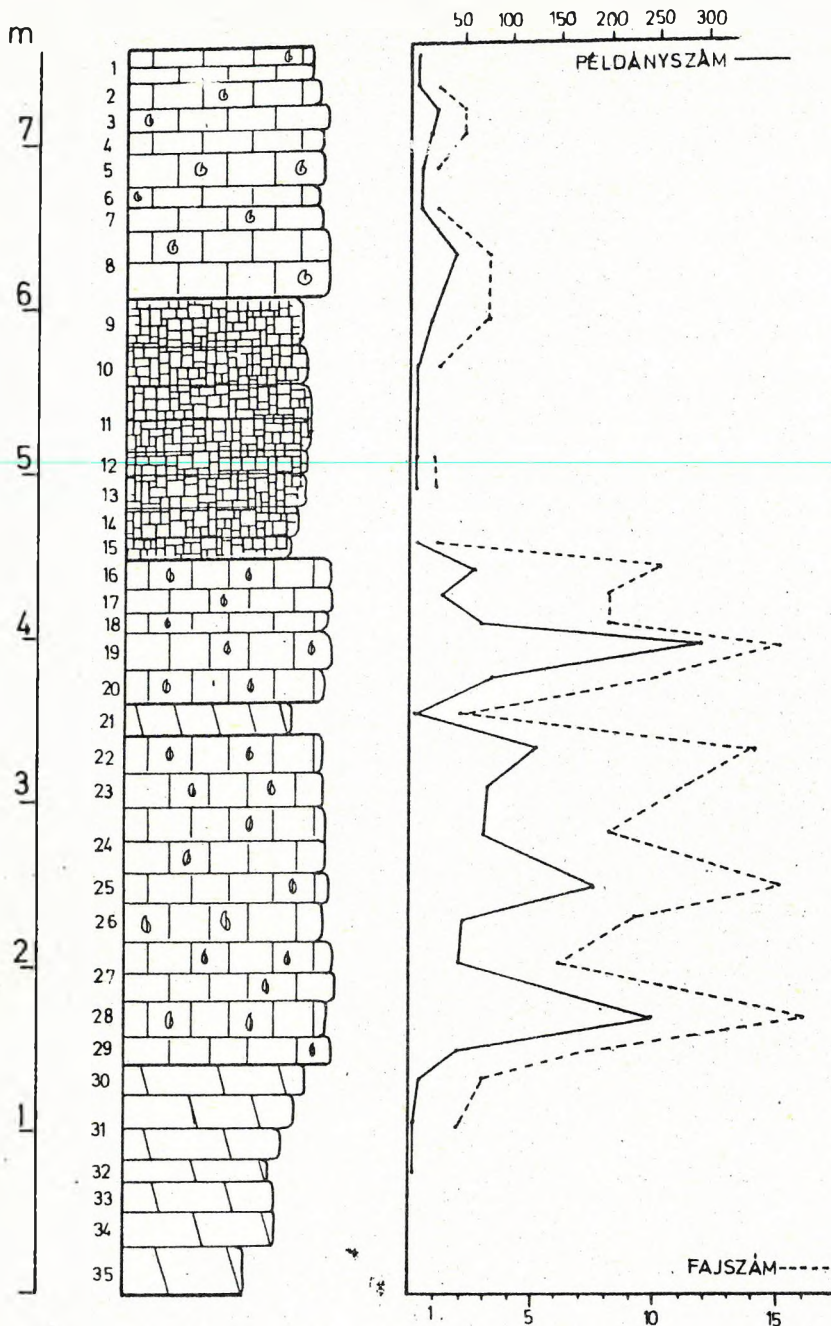
Felsőörs

A Malom-völgy fölötti Forrás-hegy rétegsora a múlt század vége óta mesterséges föltárásokban tanulmányozható. /5. ábra/ /Fig. 5./ Az előző két lelőhelyhez képest sajátos vonás egy viszonylag vastag átmeneti képződmény /tűzköves, bitumenes vastagpados mészkő/ kifejlődése a Megyehegyi Dolomit és a recoaro mészkő között. Ennek legfelső padjai már tartal-



3. ábra Az aszófői I. és II. árok szelvénye M=1:200 /VÖRÖS és BUDAI 1986 nyomán, kissé módosítva/

Fig. 3. The sections of the Aszófő excavations Scale 1:200 /after VÖRÖS and BUDAI 1986, slightly modified/



4. ábra Az aszófői II. árok rétegsora a brachiopoda fauna eloszlásának adataival

Fig. 4. The section of the Aszófő II. excavation with data of distribution of brachiopods in the fossiliferous beds /— number of specimens, ---- number of species/

maznak brachiopodákat, amelyek azonban a 68. és a 81. réteg között válnak igazán gyakorivá. Felsőörsön a recoaro mészkő márgás, mállékony, de dusan krinoideás-brachiopodás. Nem bitumenes, és csak kissé kovás. A mikroszkópi képet krinoidea és brachiopoda váztöredékek uralják mikrites mátrixszal. A szöveti kép "packstone-wackestone" jellegű. A közvetlen fedőt szürkésbarna, vékonypados, márgás mészkő /reiflingi mészkő/ alkotja. A szelvény magasabb részei a ladini képződményeket is feltárják.

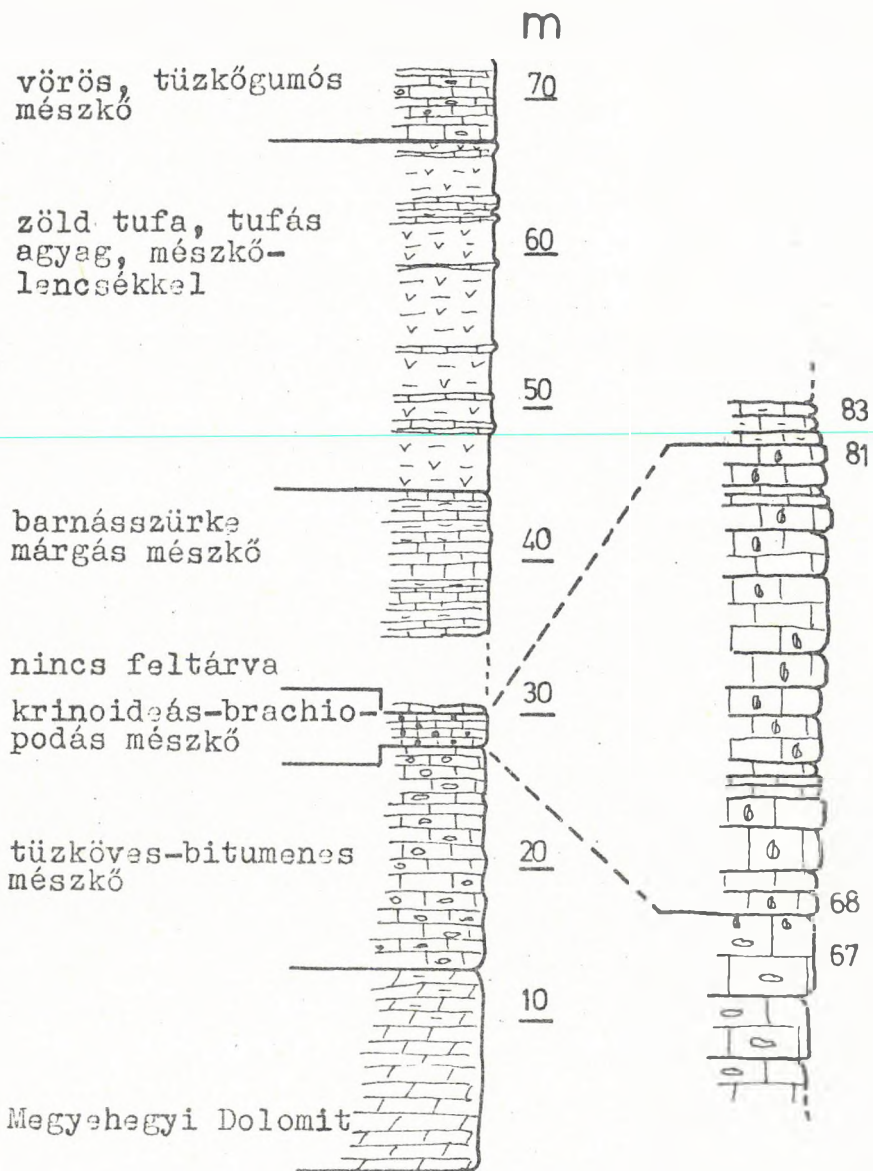
A recoaro mészkőből mállékonyosága folytán szinte kipelegnek a jó megtartásu, ép, kétteknős brachiopodák. A nagyrészt így törmelékből származó anyag 875 példányból áll.

Iszkaszentgyörgy

Az Iszka-hegy ÉNy-i lejtőjén, a Sándor-major fölött több kisebb kibukkanása ismert a Megyehegyi Dolomitot fedő anizuszi képződményeknek. A recoaro mészkő éles határral települ, kisebb diszkordancia is feltételezhető. A Megyehegyi Dolomit feletti rétegsor RAINCSÁK /1980/ szerint brachiopodás sárga, márgás mészkővel indul, amire kovás, helyenként tufitos, márgás mészkő, dolomitos mészkő és dolomitrétegek következnek. Följebb hófehér, a Tagyoni Mészkőhöz sorolható mészkő, porózus dolomit jelenik meg.

A vizsgált brachiopoda fauna egy kutatóárokban a Megyehegyi Dolomit feletti 8 rétegeből származik, 340 példány.

A meghatározás során 35 taxon előfordulása volt megállapítható. A négy lelőhely összesített brachiopoda faunalistáját az 1. táblázat /Table 1./ adja.



5. ábra A felsőörsi Forrás-hegy anizuszi-ladini szelvényének rétegsora /SZABÓ et al. 1980 nyomán/. Kinagyítva a recoaro mészkő rétegei

Fig. 5. The Anisian-Ladinian profile of the Forrás-hegy near Felsőörs /after SZABÓ et al. 1980/. The Recoaro Limestone beds are enlarged.

1. táblázat

	Köveskál	Aszófő	Felsőörs	Izszakaszentgyörgy
<i>Discina</i> cf. <i>discoides</i>	+			
<i>Lingula tenuissima</i>				+
<i>Homoeorhynchia</i> ? sp.		+		
<i>Decurtella decurtata</i>	+	+	+	
<i>Decurtella</i> cf. <i>illyrica</i>		+		
<i>Volirhynchia vivida</i>	+		+	
<i>Volirhynchia tommasii</i>	+	+		
<i>Volirhynchia</i> aff. <i>projectifrons</i>		+	+	
<i>Volirhynchia</i> aff. <i>productifrons</i>		+		
<i>Costirhynchopsis mentzeli</i>	+	+		
<i>Caucasorhynchia altaplecta</i>	+		+	
<i>Holcorhynchella delicatula</i>		+		
<i>Piarorhynchella trinodosi</i>	+	+	+	
<i>Trigonirhynchella attilina</i>		+	+	
<i>Sinucosta pectinata</i>	+			
<i>Costispiriferina manca</i>	+			
<i>Dinarispira</i> cf. <i>dinarica</i>	+			
<i>Dinarispira avarica</i>	+			
<i>Punctospirella fragilis</i>	+	+		
<i>Mentzelia mentzeli</i>	+	+	+	+
<i>Mentzelia balatonica</i>			+	
<i>Koeveskallina koeveskalyensis</i>	+	+	+	
<i>Koeveskallina paleotypus</i>		+		
<i>Thecocyrtella</i> sp.	+			
<i>Tetractinella trigonella</i>	+	+	+	+
<i>Schwagerispira schwageri</i>	+	+	+	+

	Köveskál	Aszófő	Felsőörs	Iszkaszentgyörgy
Schwagerispira mojsisovicsi	+	+	+	
Athyridida gen. et sp. indet.		+		
Coenothyris vulgaris	+	+	+	+
Coenothyris aff. krafftii		+		
Coenothyris aff. succensis		+		
Sulcatinella incrassata		+		
Angustothyris ? angustaeformis	+	+	+	
Silesiathyris angusta			+	+
"Pexidella" aff. sturi		+		

1. táblázat Összesített brachiopoda faunalista a négy vizsgált lelőhelyről

Table 1. Brachiopod faunal list from the investigated localities

6. Paleoökológia

A brachiopodák, mint szesszilis, epibentonikus élőlények jó alapot nyújtanak paleoökológiai vizsgálatok számára. A most feldolgozásra kerülő négy lelőhely faunájának további előnyös vonása a közel egyidős rétegtani helyzet és a jól elkülönülő, de mégsem túl távoli /néhány 10 km/ térbeli fekvés.

Az utóbbi évtizedekben számos publikáció, köztük több mezozoós témájú is igazolta, hogy a brachiopodák vizsgálatával sok hasznos földtani információ nyerhető. Másirányú megközelítés segítségével pedig sokoldalúan elemezve az üledék-

földtani, más állatcsoportokra vonatkozó őslénytani és egyéb adatokat következtethetünk a brachiopodák életmódjára, élethelyére. Munkám módszertani vázához AGER /1963, 1965, 1967/ alapvető dolgozatai, a hazai kutatók közül pedig VÖRÖS /1984/ munkája szolgáltak alapul.

A Balaton-felvidéki vizsgálatok során kitűnt alapvető közös vonás, hogy mind a négy lelőhelyről ősmaradványokban gazdag mészkőből, dominánsan brachiopodákból álló fauna került elő. /Iszkaszentgyörgy kivételével krinoideás-brachiopodás mészkőről beszélhetünk./ Föltűnő azonban számos olyan eltérő sajátosság, melynek magyarázata paleoökológiai indoklással történhet. Ezek a következők:

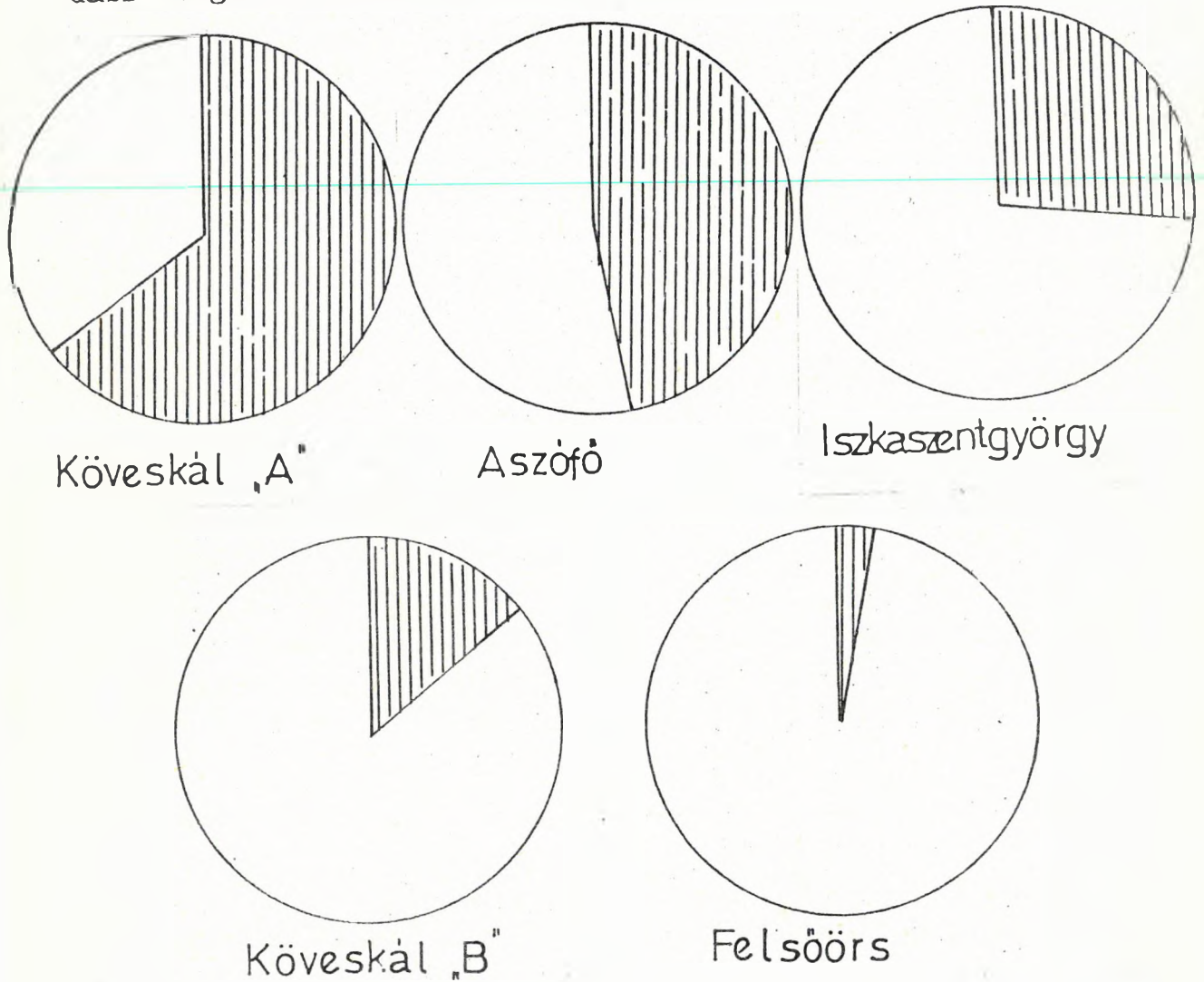
Bezáró kőzet

Már a terepi, makroszkópos megfigyelések alapján is szembeötlő különbség van az ősmaradványokat szolgáltatató recoaro mészkő kifejlődései között. A köveskáli A típus biopátitos "grainstone" szövetű, durva váztörmelékes. A B típus és az aszófői 16-29 rétegek hasonlóak, intraklasztos, biomikrit-mikropátitos jellegű. A felsőörsi kőzet márgásabb, biomikrites szövetű. Az elmondottak a vizenergia ilyen sorrendű csökkenésére engednek következtetni. Iszkaszentgyörgyön márgás mészkő a bezáró kőzet.

Megtartási mód

A brachiopodák belső felépítéséből /fogazat, nyitó és záró izomzat/ adódóan az elhalás után a két teknő együttmarad, hacsak nem éri valamilyen durva külső behatás. Az izolált illetve kettősteknős megtartási mód statisztikus értékelését először MIDDLEMISS /1962/ használta őskörnyezeti következtetések levonására. Az általunk vizsgált anyagban is számottevő különbségek mutatkoznak az izolált illetve a kettősteknők arányát tekintve /6. ábra/. Feltűnően magas Köveskálon /A típus/ és szintén magasnak mondható Aszófőn a szétesett teknők

aránya, ami jelenthet egyfelől igen erősen mozgatót vízi környezetet, de még valószínűbb a posztmortális áthalmazódás lehetősége. Az iszkaszentgyörgyi és a köveskáli B típus adata normálisnak mondható, míg a másik irányban kiugróan alacsony a szétesett teknők aránya Felsőörsön, ami az élőhelyen történő, szállítódás nélküli betemetődésre és fosszilizálódásra enged következtetni.



6. ábra Az izolált teknők arányának alakulása az egyes élőhelyeken

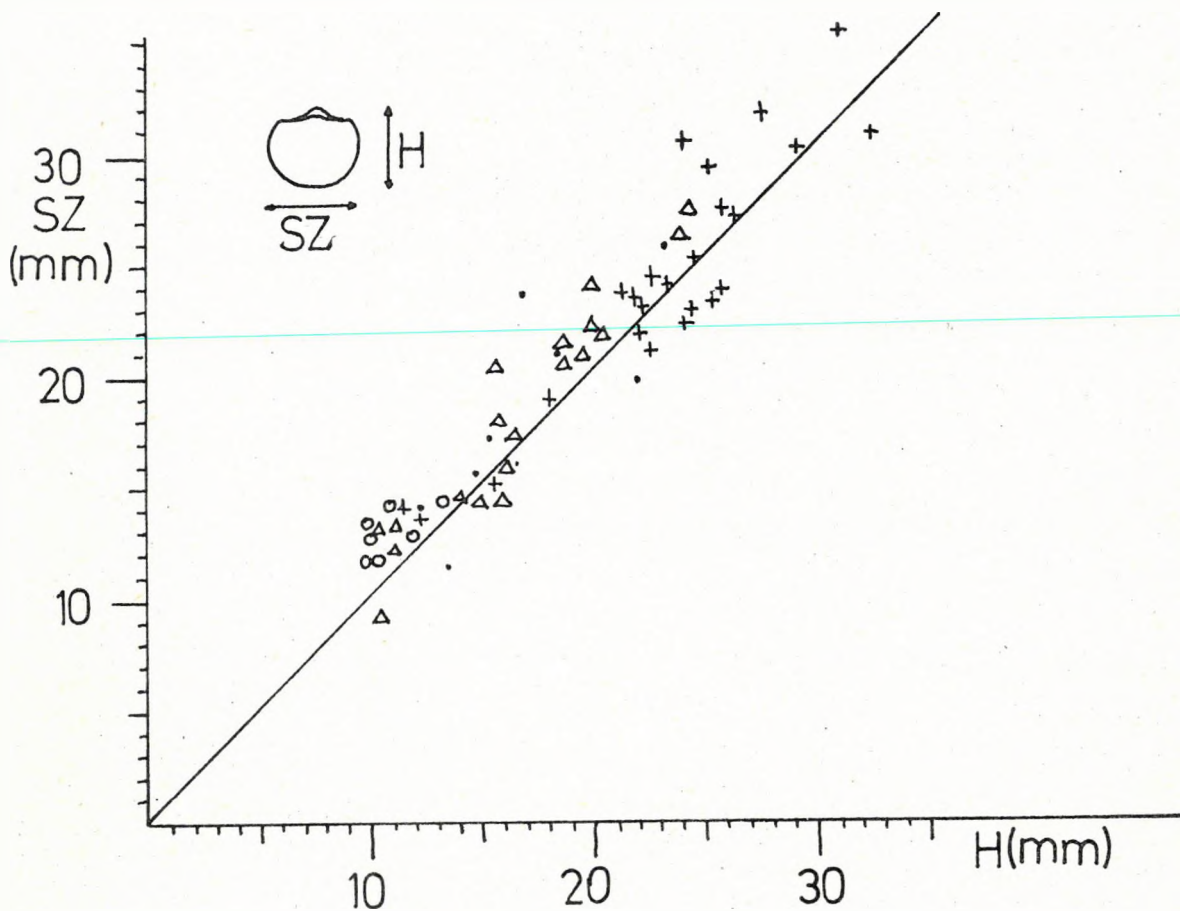
Fig. 6. The proportion of isolated valves by localities

Méreteloszlás

Mivel fölmerült a szállítódás lehetősége, legalább egy átfogó kép alkotásának erejéig foglalkoztam a brachiopodák méretelosztásának kérdésével. Felsőörsön kis és közepes méretűek a kövületek, Aszófőn ennél nagyobb szórást mutatnak, Köveskálon pedig pregnánsan egymás mellett fordulnak elő kis és közepes méretű alakok is. Ez utóbbi két megfigyelés azt támasztja alá, hogy a posztmortális szállítódás nem méret szerinti osztályozottságot létrehozó vizáramlással történt, hanem szortirozatlan anyagot eredményező egyéb /pl. az üledékekkel együtt gravitációs csuszással/.

Egyes fajok átlagos mérete

A több lelőhelyen előforduló gyakori fajok példányai méretösszehasonlításánál fellépő különbségeket legszebben a Mentzelia mentzeli-nél figyelhetjük meg /7. ábra/ /Fig. 7./, de hasonló képet mutat a Tetractinella trigonella is. AGER /1965/ rámutat arra, hogy egy fajon belül a maximális méret elérése az optimális élethely meglétéről tanuskodik. Mivel több fajnál ismétlődően jelentkezett egy Köveskál-Aszófő-Felsőörs méretsorrend, feltételezhetjük az életkörülmények fokozatos kedvezőbbé válását. Az ezt meghatározó környezeti tényezők közt pedig a brachiopodákról a megtelpedésre kedvező szilárd aljzat megléte, és a szuszpenziósszűrő életmód miatt a megfelelő vizáramlás és tápanyagellátás tűnnek főleg fontosnak. A Köveskálon tapasztalt nagy méret az erősen áramló közegben stabilitási szempontból is kedvező lehetett. FÜRSICH és HURST /1974/ hasonló vizsgálat során a csökkenő méret okaként a növekvő mélységet jelölte meg. Emellett szól még két kisebb megfigyelés: a köveskáli példányokon /pl. Mentzelia mentzeli, Dinarispira avarica esetében/ gyakran feltűnően vastag a héj, ami AGER /1965/ szerint a sekély,



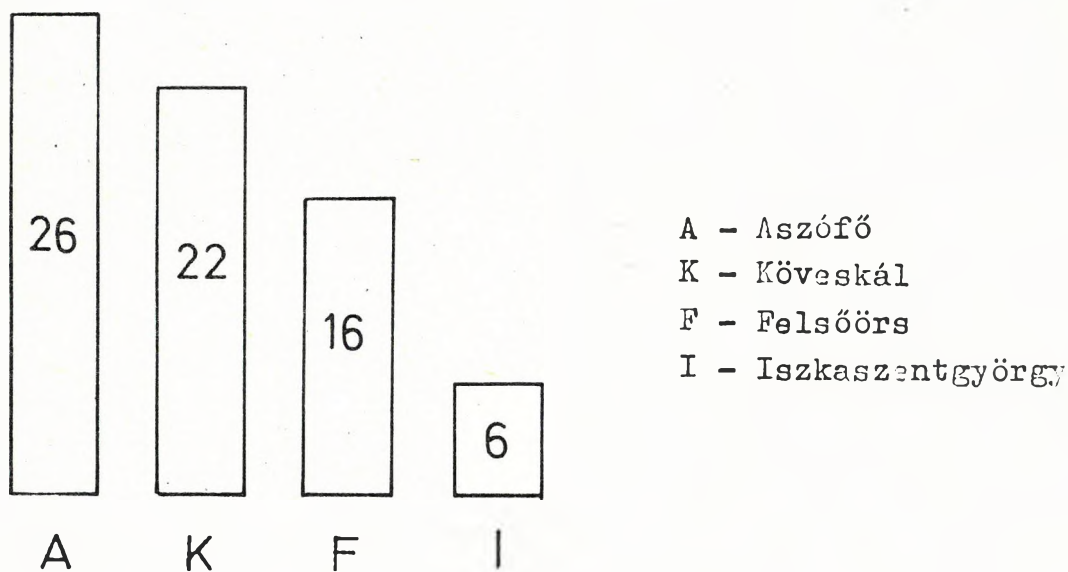
7. ábra A Mentzelia mentzeli hosszúság-szélesség diagramja a különböző lelőhelyekről származó példányok alapján /+ = Köveskál A, • = Köveskál B, Δ = Aszófő, o = Felsőörs/

Fig. 7. Length-width diagram of some 60 specimens of Mentzelia mentzeli from different localities

erősen mozgató vizre utaló bélyeg. Ugyanitt gyakori jelen-
ség a durva növekedési ráncok megjelenése, ami változékony
környezetre mutat, szemben a felsőörsi példányokon gyakori
rendkívül finom, egyenletes növekedésvonalakkal, ami kiegyen-
súlyozott, állandó környezetben élt állatokat jellemez.

Diverzitás

A négy lelőhely brachiopoda taxonjainak számát mutatja
a 8. ábra /Fig. 8./. Az előzőhöz hasonló megfontolások alap-
ján változatos és alakgazdag faunát várhatunk a kedvező élet-
helyet és életkörülményeket kínáló helyeken. Aszófő és Köves-
kál magas diverzitású faunájához képest Felsőörs közepesnek
tűnik, Iszkaszentgyörgyön pedig az alacsony fajszám azt sejt-
teti, hogy kedvezőtlen körülmények /esetleg ingadozó sótartalom/
gátolják a kisebb ökológiai tűrőképességű fajok térhódí-
tását.



8. ábra A diverzitás /fajszám/ alakulása a négy lelőhe-
lyen

Fig. 8. The diversity /number of species/ of the brachio-
pod fauna of the studied localities

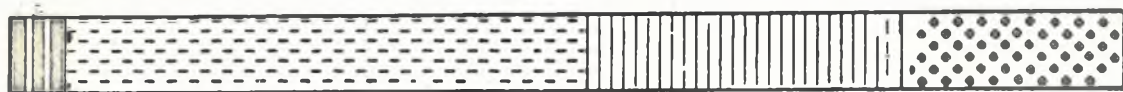
Mennyiségi eloszlás

FÜRSICH és HURST paleozoós brachiopoda együttesek tanulmányozása során fontos következtetéseket tudtak levonni a faunák nagyobb rendszertani egységek szerinti megoszlásából. Ha az ő értelmezésük a triászra nem is bizonyult helytállónak, e módszer alkalmazásával mégis sikerült eredményeket elérni. A 9. ábra /Fig. 9./ újabb nézőpontból világít rá a négy lelőhely különbözőségére.

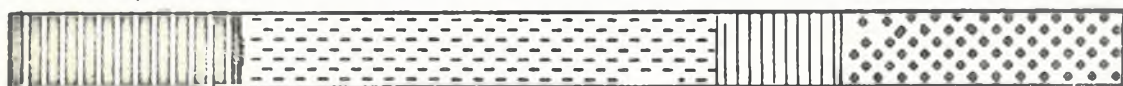
Izszakszentgyörgy



Köveskál



Aszófő



Felsőörs



1 = Inarticulata, 2 = Rhynchonellida, 3 = Spiriferida,
4 = Athyridida, 5 = Terebratulida

9. ábra A négy lelőhely brachiopoda faunájának magasabb rendszertani egységenkénti megoszlása

Fig. 9. Distribution of higher taxonomic groups in the four studied localities

Szélsőségesnek tűnik az iszkaszentgyörgyi eloszlás, ami-
re az Inarticulatak közé tartozó Lingula tenuissima és a Te-
rebratulida Coenothyris vulgaris dominanciája nyomja rá a bé-
lyegét. A felsőörsi mérleget két Rhynchonellida, a Caucasor-
hynchia altaplecta és a Trigonirhyncella attilina elsöprő
többsége borítja föl. Kis diverzitás mellett egyes fajok nagy
sűrűsége - a valamilyen környezeti tényező által szűkre sza-
bott élőhelyek sajátossága. Köveskál és Aszófő sokkal kiegyen-
litettebb képet mutat, újabb bizonyítékot szolgáltatva a di-
verzitási értékekből is megjósolt kedvező környezetre.

Kisérőfauna

Iszkaszentgyörgyről más ősmaradványcsoport képviselője
nem került elő. A másik három lelőhelyen a krinoidea nyélizék
nagy, nem ritkán kőzetalkotó mennyiségben vannak jelen. Eze-
ken kívül Felsőörsön a makrofaunát csak viszonylag rossz meg-
tartású cephelopodák képviselik. Köveskálon a cephelopodák
ritkák, ugyancsak szórványosak az epibentonikus kagylók
/Mysidioptera, Plagiostoma/. A legbőségesebb kísérőforma az
aszófői szelvényből került elő. Példaképpen álljon itt a re-
coaro mészkő legfaunadusabb rétegéből /19. réteg/ előkerült
ősmaradványok száma életmód szerinti csoportosításban:

Brachiopoda

szesszilis epibentosz	291 db	/15 taxon/
-----------------------	--------	------------

Bivalvia

inbentosz	3 db	/2 taxon/
-----------	------	-----------

epibentosz	58 db	/10 taxon/
------------	-------	------------

plankton	-	
----------	---	--

Cephalopoda

nekton	13 db	/2 taxon/
--------	-------	-----------

Szembeötlő tehát Iszkaszentgyörgyön az alacsony diverzi-
tású brachiopoda együttes mellett minden más faunaelem teljes
hiánya, Köveskálon a szesszilis epibentoszt képviselő válto-
zatos brachiopodák mellett a többi életmód alárendelt szerepe,
Felsőörsön a nem túl ritka nyiltabb vízi nekton /cephelopodák/

jelenléte, Aszófón a gyakorinak és változatosnak mondható epibentonikus kagylók mellett inbentosz forma alig van, /aljzatviszonyok zárhatják ki/, de ammoniteszek is előfordulnak.

Következtetések

A fentiekben vázolt szignifikáns különbségek alapján a négy lelőhelyen többé-kevésbé eltérő környezeti paramétereket illetve üledékképződési módot feltételezhetünk.

- Köveskálon sekély, mozgatott vízi környezet és szilárd /sziklás/ aljzat igen kedvező életfeltételeket teremtett a brachiopodák számára. Gazdag és változatos életközösség alakulhatott ki. Elhalás után a teknők az erős vízmozgás által sodorva és gravitációs uton az aljzat egyenetlenségeiben lumachella-szerűen halmozódtak fel. Mindazonáltal a tafocönózis nem sokban tér el az egykori biocönózistól, a posztmortális szállítódás bár intenzív, de nem nagy távolságu.

- Aszófón szintén sekélyvízi, változatos ökológiai fülkét népesítettek be a brachiopodák. Az aljzatviszonyok némileg eltérőek voltak, a rögzülésre lehetőséget kínáló szilárd részek mellett a lazább, félig konszolidált üledékbe kerülő teknők üledékcsuszásokkal átülepített helyzetbe kerülhettek.

Igy a tafocönózisban egyéb epibentonikus /kagyló/ és nyiltabb vízi nekton /cephalopodák/ alakok is jelen vannak.

- Felsőörs viszonylag nyugodtabb vízi medencerész üledékét képviseli. Nem jelennek meg az egykori mélyebb medencefácies /pl. Schreyeralmi mészkő/ jellegzetes brachiopodái /pl. Norella, Pexidella félék/ de a fauna szegényebb az előzőknél, és mennyiségi megoszlása alapján is sajátos, az előzőknél kevésbé kedvező környezetre utal.

- Iszkaszentgyörgyön az elszegényedett fauna arról árulkodik, hogy a környezeti feltételek nem voltak kedvezőek. Az asszociáció határozottan "germán" jelleget mutat, ami ese-

tünkben nem paleobiogeográfiai következtetéseket takar, hanem inkább azt jelenti, hogy a rendkívül sekély, iszapos aljzatu tenger a germán középső-triász epikontinentális tengeréhez hasonló feltételeket teremtett. Ezzel ugyanolyan ökológiai szűrő jöhetett létre itt néhány 10 km-en belül, mint a Tethys és a "germán triász tengere" között térben nagyságrenddel nagyobb távolságban. Az igazi "alpi" típusu brachiopodák megtelepedésének gátja valószínűleg az ingadozó környezeti paraméterekben /pl. sótartalom, tápanyagellátottság/ keresendő.

Következtetések voltak levonhatók az egyes brachiopoda fajok ökológiai igényét, illetve környezeti indikátor-szerepét illetően is. Ugy tűnik nem annyira egy-egy faj alkalmas környezetjelzőként, mint inkább a bemutatott módon a fauna egésze, és környezetével való egysége szolgáltat információt. Jól ismert a *lingula*-félék ökológiai jelentősége, sekélytengeri beásódó életmódja az iszapos aljzatban.

Sok szerző /legújabbán EMIG, 1986/ után a jelen vizsgálat is alátámasztja ezt. A legnagyobb környezeti tűrőképességük a mind a négy helyen előforduló fajok: *Coenothyris vulgaris*, *Mentzelia mentzeli*, *Tetractinella trigonella*. Egy-két fajjal jellemezhető együttesek Iszkaszentgyörgyön /*vulgaris-tenuissima* asszociáció/ és Felsőörsön jelentkeznek markánsan /*attilina-altaplecta* asszociáció/. Az előző ismert más lelőhelyekről, főleg germán típusu területekről /Szilézia, Villányi-hg., Mecsek/ ez utóbbi azonban eddig csak Felsőörsre jellemző. További vizsgálatok szükségesek annak pontosítására, hogy ez a jellegzetes asszociáció fellépése milyen ökológiai tényezőkre válaszol. Ha ezt a képet tágabb földtani keretbe illesztjük, akkor jó egyezést kapunk a Bakonyi öledékgyűjtő fejlődéstörténetét bemutató modellel /GALÁCZ et al., 1985/. A 4. fejezetben vázoltakkal összhangban a Megyehegyi Dolomit egységes, sekély karbonátos platformja a pelsói alemeletben szétesett, morfológiailag tagolt aljzaton döntően sekélytengeri üledékképződés folyt, melynek terméke a recoaro mészkő. Az illyr alemeletben a medence további mélyülésével nyiltabbvizi fáciesek kaptak mind nagyobb szerepet. A brachiopodák

vizsgálata tehát faunisztikai bizonyítékot szolgáltat a pel-sói tagolt aljzatu sekélytengeri medence képéhez.

7. Paleobiogeográfia

Különböző földtani korokkal foglalkozó kutatók vizsgálatai igazolták, hogy a brachiopoda-faunák különösen alkalmasak paleobiogeográfiai következtetések levonására. Ennek oka úgy summázható, hogy feltűnően rövid időtartamu a nektoplankton lárvaállapot, ami után az állat szesszilis életmódot folytat, így a fajok térbeli szóródása behatárolt, az óceán barriert jelent számukra, és az egyes fajok elterjedése az összefüggő selfterületeken történhet.

A triász ősföldrajzi kép egyik alapvető vonása, a germán és az alpi kifejlődési típusok különbözősége, már a múlt században kirajzolódott. Bécsi geológusok mutattak rá először a Bakony és a K-Alpok rétegsorainak hasonlóságára. Triász brachiopodák alapján BITTNER /1890, 1912/ pontosította ezt a képet, és a bakonyi faunát az É-i és a D-i Alpok közötti átmeneti típusnak mondta. Ezt ARTHABER /1911/ cephalopodák segítségével megerősítette.

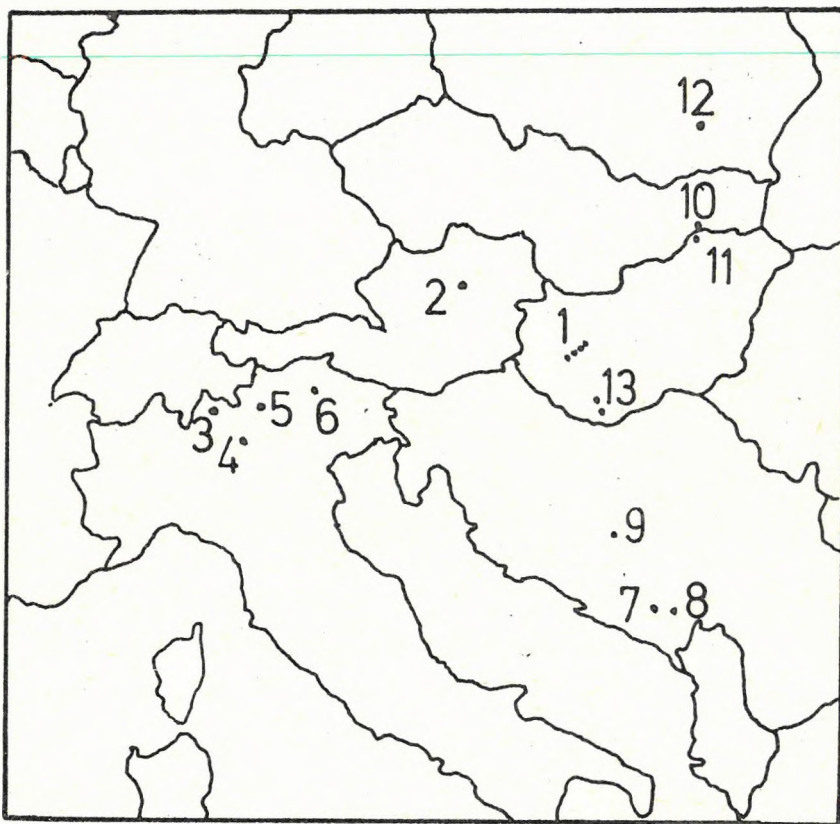
A szórványos adatok DAGISZ /1974/ összesítette monográfiája ősföldrajzi fejezetében. Ebben azt a nézetet fejtette ki, hogy a germán kifejlődési terület nem tekinthető önálló provinciának, nem tartalmaz endemikus alakokat, de az alpi területekhez képest elszegényedett, alacsony diverzitású, egyes fajok dominanciáját mutató faunával jellemezhető.

Az itt leírásra került magas taxonszámu és több különböző környezetet képviselő lelőhelyről származó fauna kínálja magát a paleobiogeográfiai értékelésre. Munkám során a következő nehézségekkel néztem szembe:

- A környező területek anizuszi faunáinak feldolgozottsága különböző szintű. Kevés a korszerű, összefoglaló monografikus munka, ami megbízható és jól összevethető adatokat szolgáltat.

- Mérlegelni kell a faunák hasonlóságának értékelésénél a sztratigráfiai, de főleg az ökológiai különbségekből adódó eltéréseket. Az általános következtetések levonásakor ezért igyekeztem összevonnai az egy földrajzi-földtani egységhez tartozó lelőhelyek adatai, az így nyert adatokat pedig a Balaton-felvidéki összegzett faunalistával vetettem össze. Ezzel kiküszöbölhető az előző fejezetben ismertetett helyi ökológiai különbségek hatása.

Az összehasonlított faunák térképi helyét a 10. ábra /Fig. 10./ szemlélteti.



10. ábra A vizsgált európai anizuszi brachiopoda lelőhelyek /a lelőhelyek nevei a szövegben/

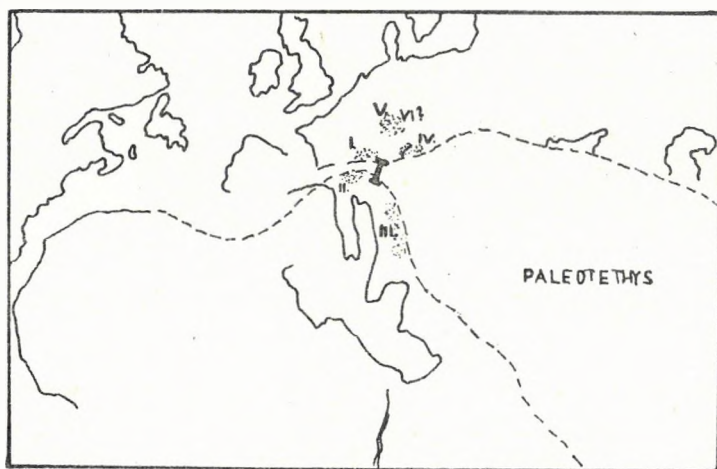
Fig. 10. Comparable Anisian brachiopod localities in Europe /for the names, see the text/

Mivel nemcsak a feldolgozottság mértéke, de a fajszám is erős szórást mutat, nem vezetett volna eredményre az egyszerűbb matematikai módszerek /pl. a Jaccard-koefficiens számítás/ alkalmazása, mert azok érzékenyek az összehasonlított faunák fajszámainak különbségére. Ezért pusztán azt közlöm, az illető brachiopoda fauna hány fajból állt és ebből hány közös a Balaton-felvidékivel.

- | | | |
|---|--------|----------|
| 1. - Balaton-felvidék | 35 faj | |
| /az itt feldolgozott 4 lelőhely/ | | |
| I. É-i Mészkő Alpok | | |
| 2. - Schreyeralm | | |
| /nincs BITTNER /1890/-nél újabb feldolgozás/ | | |
| II. D-i Alpok | 10 faj | 7 közös |
| 3. - Alpi Orobie /CASATI et GNACCOLINI, 1967/ | | |
| 4. - Val Trompia /SPECIALE, 1967/ | | |
| 5. - Guidicarie /GAETANI, 1969/ | | |
| 6. - M ^{te} Rite /Cadore/ /DE TONI, 1912/ | | |
| | 28 faj | 15 közös |
| III. Dinaridák | | |
| Montenegro | | |
| 7. - Ljubisnja /SUSIC-PROTIC, 1962/ | 23 faj | 8 közös |
| 8. - Seljani /BESIC, 1949/ | 16 faj | 8 közös |
| Bosznia | | |
| 9. - Han Bulog /BITTNER /1902/ óta nincs korszerű feldolgozása/ | | |
| IV. Ny-i Kárpátok | | |
| 10. - Szilice /SIBLIK, 1971, 1972/ | 24 faj | 16 közös |
| 11. - Aggtelek /SCHOLZ, 1972/ | 15 faj | 12 közös |
| V. Szilézia | | |
| 12. - Tarnowitz /ASSMANN, 1937/ | 12 faj | 9 közös |
| VI. D-Dunántul | | |
| 13. - Mecsek, Villányi-hg. | 6 faj | 6 közös |
| /DETRE, 1971 és 1984/ | | |

A fentiek alapján a Balaton-felvidéki fauna a legnagyobb affinitást a Ny-i Kárpátok, valamint a D-i Alpok faunáihoz mutatja. Az É-i Mészkő Alpokkal érdemben nehéz összehasonli-

tani, egyrészt, mert a Schreyeralmi medencefáciesű kifejlődésből, eltérő környezetből származik az anyag nagyobb része, és főleg hiányzik egy lelőhely szerinti korszerű feldolgozás. A Dinaridák brachiopoda együttesének DAGISZ /1974/ szerint némileg endemikus jellege van. Nehézség ennek megítélésénél, hogy BITTNER alapvető művében rendkívül szűk fajfogalmat használt, és modern revízió még nem született. Az elérhető montenegrói adatokat tekintve azonban a Dinaridákkal is számottevő rokonság mutatkozik. Szilézia és D-Dunántul képviselik a germán típusu triászt. Jól kitűnik, hogy elszegényedett, de "alpi" eredetű fajokból álló együttesel állunk szemben. Bizonyíthatónak látszik, hogy a Mecsek és a Bakony a jurában már igazolt, egymástól távol cső és a maihoz képest inverz ösföldrajzi helyzete a középső-triászban is fennállt. Ugy gondolom, hogy a fent vázolt eredmények jól beleillenek a modern ösföldrajzi rekonstrukciók által festett képbe, illetve a korábbi kutatások eredményeibe. /11. ábra/ /Fig. 11./



11. ábra A középső-triász ösföldrajzi képe /DEWEY et al. 1973 után/ a Bakony feltételezett helyzetének feltüntetésével /GALÁ CZ et al. 1985 nyomán/. A pontozott területek magyarázatát ld. a szövegben

Fig. 11. Middle Triassic paleogeographic scheme /after DEWEY et al. 1973/ with the supposed position of the Bakony /after GALÁ CZ et al. 1985/. For explanation of the dotted area, see the text.

Egy másfajta megközelítéssel nem a fauna egészét vizsgáltam, hanem a Balaton-felvidéki egyes fajoknak a földrajzi elterjedését a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján. Az eredményeket a 2. táblázat foglalja össze. Emellett méltó, hogy a 34. ábrán látható képnek megfelelően K-i irányban a Tethys selfjén igen messzire nyomon követhetők egyes fajok, a Himalája és D-Kinán át egészen Uj Kaledóniáig. A gyakoribb fajok között nem találunk endemikus alakokat. A D-i Alpok-Dinaridák és a Balaton-felvidék rokonságát látszanak alátámasztani a Dinarispira avarica és a Koeveskallina paleotypus fajok. A Costispiriferina manca területükön kívül csak a D.-Alpi és Uj-kaledóniai előfordulása pedig arra figyelmeztet, hogy ökológiai kizáró okok is nagy jelentőségük lehetnek egy-egy faj megjelenésénél.

Jól mutatja a táblázat a germán triász fajainak alpi eredetét és egyben alátámasztja a Mecsekről és a Villányról fentebb elmondottakat.

	K-i Alpok	D-i Alpok	Dinaridák	Ny-i Kárpátok	Szilézia	D-Dunántul	Himalája	Távol-Kelet
<i>Decurtella decurtata</i>		0	0	0	0	0		?
<i>D. illyrica</i>	?	0	0	0				
<i>Volirhynchia vivida</i>	0	0	0	0				0
<i>V. tommasii</i>		0						0
<i>Costirhynchopsis mentzeli</i>		0	0	0	0			
<i>Trigonirhynchella ettilina</i>		?		0				
<i>Piarorhynchella trinodosi</i>	0	0		0			0	
<i>Costispiriferina manca</i>		0						
<i>Dinarispira avarica</i>		0	0					
<i>Punctospirella fragilis</i>		0	0	0	0	0		0
<i>Mentzelia mentzeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Koiveskallina koiveskalyensis</i>	0	0	0	0			0	0
<i>K. paleotypus</i>		0	0					
<i>Tetractinella trigonella</i>	0	0	0	0	0	0		
<i>Neoretzia mojsisovicsi</i>	0	0	0	0				
<i>Coenothyris vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Angustothyris angustaeformis</i>	0	0	0	0	?			
<i>Sileziathyris angusta</i>	0	0	0	0	0	0		

2. táblázat
Table 2.

A fontosabb fajok földrajzi elterjedése

Geographical distribution of some important brachiopod species

K-i Alpok = Eastern Alps; D-i Alpok = Southern Alps; Dinaridák = Dinarids; Ny-i Kárpátok = Western Carpathians; Szilézia = Silesia; D-Dunántul = Southern Transdanubia; Himalája = Himalaya; Távol-Kelet = Far East

8. Biosztratigráfia

A mezozoikumban, így a triászban is, a legpontosabb biosztratigráfiai tagolás ammoniteszek segítségével érhető el. Nem haszontalan dolog azonban a brachiopodák rétegtani értékelése sem, különös tekintettel arra a tényre, hogy ezek a vizsgált recoaro mészkő leggyakoribb ősmaradványai.

A Balaton-felvidék jelentősége a nemzetközi triász sztratigráfiában igen nagy. Fontosságot ad vizsgálódásainknak, hogy ez a pelsoi alemelet sztratotipusterülete. A következtetések levonásában segítség és egyben az eredmények súlyát növeli, hogy a szelvényből értékes ammonitesz fauna is előkerült.

A triász sztratigráfia hosszú és ellentmondásoktól nem mentes *multa* tekinthet vissza. A szempontunkból fontosabb állomásai a következők: a múlt század második felében alpi kagylós mészkő néven foglalták össze az anizuszi emelet képződményeit és három biozónát, a *Gracilis*, a *Decurtata* és a *Trinodosus* Zónát különítették el benne. Ez inkább csak azt tükrözi, hogy az anizuszi alsóbb részei ammonoideákban szegények, és krinoideás illetve brachiopodás kifejlődésűek. A *Decurtata* Zóna fogalma azonban tovább élt az irodalomban, jóllehet a múlt század végén már a *Binodosus* ammonitesz-zónával helyettesítették. Ez további viták forrása lett, amit itt nem szükséges részletezni. A legutóbbi felosztás a tethys-i anizuszira a következő /KOVÁCS 1984 beszámolója alapján az IUGS Triász Albizottságának állásfoglalása/:

		alemelet	zóna
A N	felső	illyr	Parakellneris-zóna
			Paraceratites trinodosus
I Z	középső	pelsoi	Balatonites balatonicus

		alemelet	zóna
U			Anagymnotoceras ismidicus
S	alsó	bythiniai	Nicomedites osmani
Z			-----
I		égei	Aegiceras ugra

A felsőörsi és az aszófői szelvény módot nyújtott ortosztratigráfiai vizsgálatokra. A közelmúlt fontos eredménye, hogy Aszófőn szubzónák kijelölése is megtörtént /VÖRÖS és BUDAI 1986/. Ez alapján a következő tagolás vált lehetővé:

zóna	szubzóna	határ az Aszófő I. szelvényben
	Paraceratites trinodosus	
Trinodosus	Paraceratites binodosus	89
	Bulogites zoldianus	88
		?
Balatonicus	Bulogites superbus	44
	Balatonites balatonicus	43

Az Aszófő II. szelvényben végig a Balatonicus Szubzóna igazolható, tehát a brachiopodás rétegek kora kijelölhető a Balatonicus zóna alsó részében. /A fauna lefelé annyira gyérül, hogy a zóna alsó határa ezidáig nem volt kijelölhető.

A felsőörsi szelvény recoaro rétegcsoportjából gyérebb és rossz megtartású ammonitesz fauna került elő. SZABÓ et al. /1980/ Bulogites aff. zoldianus-t említnek, ami egybevetve VÖRÖS előbbi eredményeivel a Balatonicus Zóna legfelső szubzónáját jelenti. Ezt alátámasztják a konodonta vizsgálatok és a közvetlen fedő ammoniteszei is, melyek már a Trinodosus Zónához tartoznak. /loc. cit. 795. és 791. o./

Köveskálon a feltártság annyira rossz, hogy a települési viszonyok tisztázása is nehéz. Helyszini tapasztalatok és irodalmi adatok egy, az aszófőihez hasonló szukcessziót sejtetnek. A recoaro mészkőből csak igen gyér ammonitesz faunát

sikerült gyűjtenem, ami nem ad támpontot a rétegtani besoroláshoz. BÜCKH azonban B. balatonicus-t említ a brachiopodás mészkőből, és fölötte "setétszürke, igen bitumenes, lemezes mészkő"-vet nevez meg, amiben a B. balatonicus nagyon gyakori. Ezt az elmúlt évek újratérképezési munkálatai is kimutatták /BUDAI T. szóbeli közlés/. Ez nyilvánvaló analógia az aszófői rétegsorral, így a köveskáli lelőhelyet is a Balatonicus Zóna mélyebb részébe sorolhatjuk.

Összefoglalva leszögezhető, hogy az ortosztatigráfiai módszerekkel kimutathatóan mindhárom lelőhely recoaro mészkőve pelsói kora, a köveskáli és az aszófői képződése a Balatonicus Szubzónába, a felsőörsi a Zoldianus Szubzónába tehető.

Más mezozoós vizsgálatok /pl. VÖRÖS 1984/ is azt mutatták, hogy a brachiopodák fajöltője általában a lemeletnyi időtartammal nem rövidebb. Azt mondhatjuk tehát, hogy a három lelőhely kora közti különbség nem indokolja a faunájukban található különbségeket, az mint az előzőekben láttuk, sokkal inkább ökológiai tényezőkre vezethető vissza.

A brachiopodák környezeti érzékenysége miatt félrevezető lenne az aszófői rétegről rétegre gyűjtött anyagot olyan módon értékelni, hogy egyes fajok esetleges belépési dátumát mondanánk meg belőle. Ehelyett inkább irodalmi adatokra támaszkodva vizsgáltam a fajok rétegtani elterjedését. A kapott eredményeket a 3. táblázat /Table 3./ összegzi. /Az összehasonlítás alapjául többek között főleg SIBLIK /1971, 1972/ és GABTANI /1969/ adatai szolgáltak. A szaggatott vonallal jelzett elterjedéseket illetően megoszlanak a szerzők véleményei, a kérdőjelek még erősebb bizonytalanságot tükröznek./

Összevetve a táblázat adatait az ammoniteszek alapján elmondottakkal, a következő megállapítások tehetők:

- A recoaro mészkő pelsói kora brachiopodák segítségével is igazolható.

- Az irodalom hagyományosan két faj korjelző szerepét hangsúlyozta: a Decurtella decurtata-t a pelsói, a Piarorhynchella trinodosi-t az illyr a lemelet brachiopoda vezérvölgye

	A N I Z U S Z I			LADINI
	alsó	köz. pelsói	felső illyr	
<i>Decurtella decurtata</i>		—————		
<i>D. illyrica</i>		—————	---?---	
<i>Volirhynchia vivida</i>		—————	---?---	
<i>Costirhynchopsis mentzeli</i>		—————		
<i>Caucasorhynchia altaplecta</i>		—————	---?---	
<i>Trigonirhynchella attilina</i>		—————		
<i>Piarorhynchella trinodosi</i>		-----	—————	
<i>Costispiriferina manca</i>		—————		
<i>Dinarispira avarica</i>		—————		
<i>Punctospirella fragilis</i>	-----	—————		
<i>Mentzelia mentzeli</i>	-----	—————		-----
<i>Koewaskallina koewaskalyensis</i>		—————		
<i>Tetractinella trigonella</i>		—————		-----
<i>Neoretzia mojsisovicsi</i>		—————		
<i>Coenothyris vulgaris</i>	-----	—————		
<i>Angustothyris angustaeformis</i>		—————		
<i>Sileziathyris angusta</i>	-----	—————		

3. táblázat A gyakoribb fajok rétegtani elterjedése irodalmi adatok alapján

Table 3. The stratigraphical range of some important species according to available data of other authors

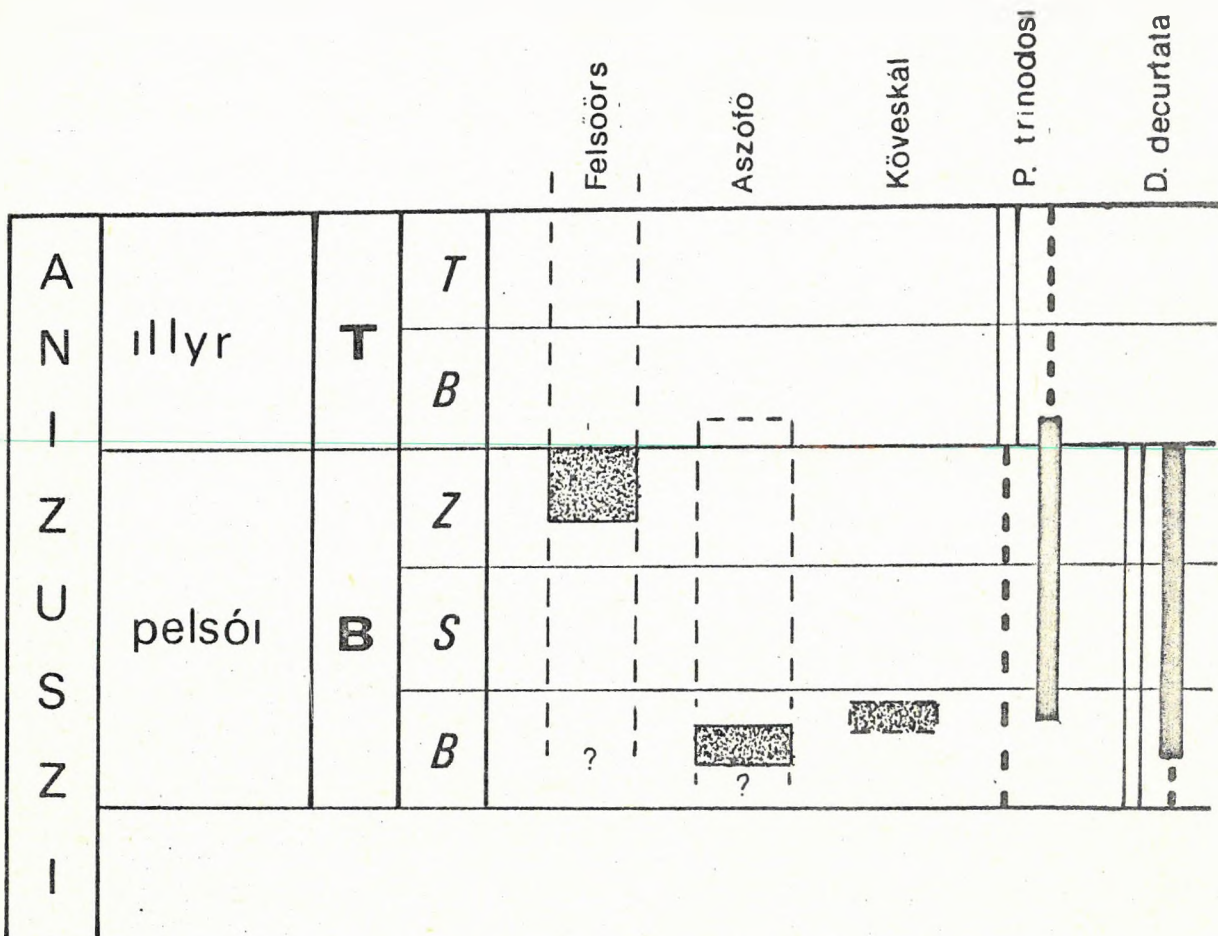
tének tekintette. A Balaton-felvidéki vizsgálatok alátámasztották a D. decurtata-nak a pelsoira korlátozó elterjedését, azonban tévesnek bizonyult az az eléggé meggyökeresedett nézet, miszerint a P. trinodosi csak a Trinodosus Zónában élt. Ennek valószínű helytelenségét már DETRE /1975/ felvetette. Mindhárom lelőhelyen igazolni lehetett a faj jelenlétét a pelsoiban.

- Nem látszik megalapozottnak azonban DETRE azon véleménye, miszerint a Felsőörsön domináns Caucasorhynchia altoplecta és a Trigonirhynchella attilina is alkalmas lenne a pelsoi indikátoraként. Egyrészt úgy tűnik, térbeli elterjedésük ökológiailag erősen behatárolt, másrészt SIBLIK az illyr almeletből is említi őket.

- A 3. táblázat alapján jó korjelzőnek tekinthetnénk még a Dinarispira avarica és a Costispiriferina manca fajokat. Ezt is fenntartással kell kezelni azonban, hiszen mindkettőt eddig csak kevés helyről irták le. /v. ö. 2. táblázat/

- A P. trinodosi faj Aszófőről a bőséges és alaposan gyűjtött anyagból hiányzik, de Köveskálon megvan. Mivel a két lelőhely közti öskörnyezeti különbség nem nagy, feltételezhető, hogy a köveskáli recoaro fiatalabb, és a P. trinodosi csak a pelsoi kissé magasabb részében lép föl.

Mindezen gondolatokat a 12. ábra foglalja össze.

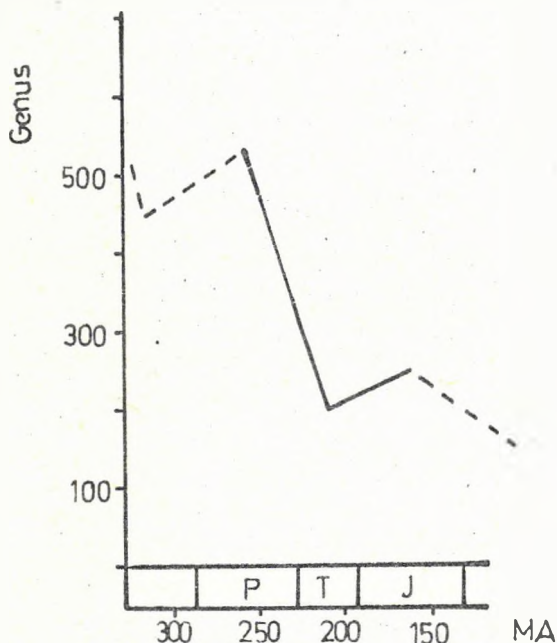


12. ábra Összefoglaló rétegtani táblázat. A három lelőhely szelvényének és az abban feltárt recoaro mészkőnek a rétegtani helyzete. A két sztratigráfiai fontosságú brachiopoda faj elterjedése irodalmi, illetve Balaton-felvidéki adatok alapján

Fig. 12. The stratigraphic position of the three studied section and of the Recoaro Limestone within /shaded/. The stratigraphic range of two brachiopod species of greater stratigraphic value, according to data of available litterature and of the present study

9. Evolúció

A brachiopoda törzs történetében a perm-triász határ a legsúlyosabb krízis. Tömeges kihalás során addig virágzó rendjeik tűntek el, a nemzetségek szintjén is drasztikus számcsökkenés tapasztalható. /13. ábra/ /Fig. 3./ Mivel az alsó-triászból világszerte alig ismertek brachiopoda faunák, ám a mezozoikum során később a törzs mérsékelt felvirágzást ért meg, a középső-triász faunák evolúciós jelentősége rendkívül nagy lehet. A perm-triász határ nagy törése után pontosan az anizusziban találkozunk először viszonylag alakgazdag együttesekkel, mint amilyen a Balaton-felvidéki is,



13. ábra A brachiopoda nemzetségek számának alakulása a perm-triász határ körül /GRANT 1980 nyomán/

Fig. 13. The number of brachiopod genera around the Permian/Triassic boundary /after GRANT 1980/

AGER /1965/ szerint a paleozoós és mezozoós brachiopoda faunák kapcsolata nyilvánvaló, de pontos tisztázását megnehezíti a perm és triász közti törés és a rendszertanban meglévő differencia. Valószínűsítette továbbá, hogy a túlélő csoportok a triász elején mélytengeri életmódot folytathattak, ami-

nek fosszilis dokumentumai megsemmisültek, vagy legalábbis gyérek. A közvetlen evolúciós vonalak kutatására a Rhynchonellida rendet tartotta legalkalmasabbnak, és 1972-ben társszerzőivel elmélyült, átfogó cikket publikált e csoport mezozoós törzsfajlódási kapcsolatairól. Tőlük függetlenül DAGYS /1974/ monográfiája is tartalmaz evolúciós fejtegetéseket a triász faunák kapcsán. Az evolúciós kutatásokhoz a fosszilis anyag fölött nagy áttekintéssel kell rendelkezni, ezért fölvetéseim, melyek e két munka és a Balaton-felvidéki tapasztalatok alapján születtek, egyelőre hipotézisekként kezelendők.

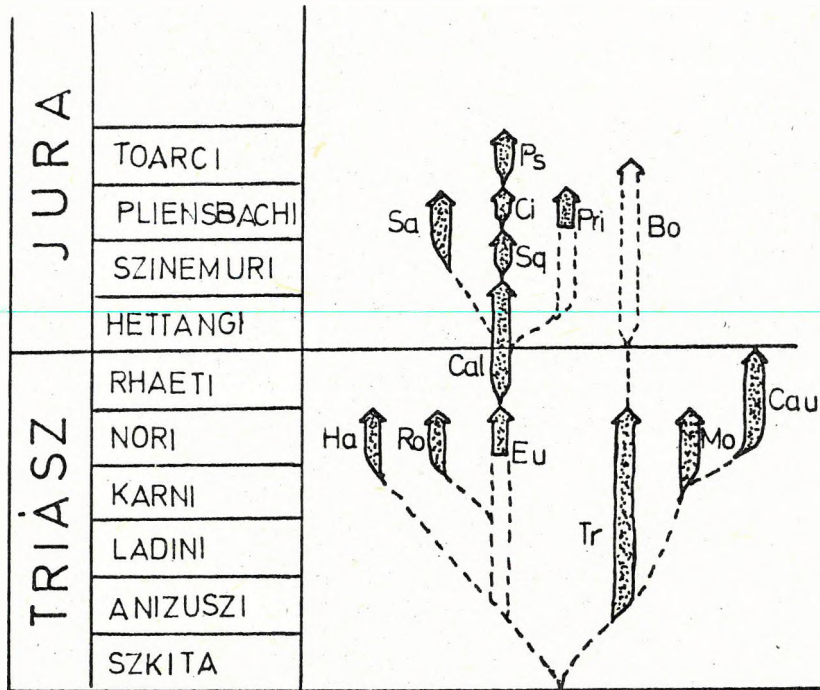
Az aszófői szelvényből nagymennyiségű, rétegről-rétegre gyűjtött anyag áll rendelkezésre, kézenfekvőnek tetszene hát az a gondolat, hogy az ottani szukcesszió alapján vonjunk le törzsfajlódási következtetéseket. AGER /1967/ azonban figyelmeztet, hogy a brachiopodák helyi egymásutánja majdnem mindig tisztán ökológiai eredetű. Ezt alátámasztják a VII. fejezetben elmondottak is.

Másik, immár reális lehetőség volt olyan fajok keresése, amelyek láncszemet jelenthetnek a feltételezett evolúciós vonalakban. Ezen a téren két kezdeti eredmény született:

- A Felsőörsön domináns, világszerte azonban kevés helyről ismert "Rhynchonella" attilina modern generikus hovatartozása mindezidáig ismeretlen volt. Belső szerkezeti vizsgálatokra alapozva megnyugtató módon sikerült a fajt a Trigonirhynchella genusba sorolnom, ami a Wellerellidae családba tartozik. Már AGER /1965/ feltételezett ebben a családban egy palaeozoós-mezozoós közvetlen evolúciós vonalat, majd 1972-ben ismét megerősítette ezt a véleményét.

A Trigonirhynchella a más családokból ismeretlen pre-falcifer crurájával, sajátos diszitásával és kicsiny, háromszögletes alkatával nagyfokú rokonságot mutat az ujpalaeozoós Wellerellinae alcsaláddal /pl. Lisella genus/ csakugy, mint a mezozoós Cirpinae alcsalád többi, később fellépő tagjával. A Trigonirhynchella nemzetséget karni fajra alapozták /DAGYS, 1963/, és valószínűleg négy nőni faj is odatartozik. Az ani-

zuszi *T. attilina* így a legidősebb lehet ebben a genusban, további lépést jelentve ennek az evolúciós vonalnak a nyomozásában. /14. ábra/ /Fig. 14./



14. ábra A Wellerellidae család leszármazási kapcsolatai AGER /1972/ nyomán, kiegészítve Tr - Trigonirhynchella /a többi nemzetség nevét ld. loc. cit. p. 182./

Fig. 14. Evolutionary lineages of the Wellerellidae family, after AGER /1972/ with addition of present data Tr - Trigonirhynchella /for the name of other genera, see loc. cit. p. 182./

- A másik evolúciós szempontból érdekes alak az Aszófőről előkerült és Homoeorhynchia ? sp.-nek határozott brachiopoda, ami valószínűleg új fajhoz tartozik. A generikus hovatartozása pedig mindaddig kérdéses, amíg bővebb anyagból mód nem nyílik belső szerkezeti vizsgálatokra. A "kutyafejű" /cynocephala/ forma alapján azonban indokolt a Homoeorhynchia nemzetségbe sorolása, kevésbé valószínű alternatívaként a Piarorhynchella genus kínálkozik.

AGER mindkettőnek komoly jelentőséget tulajdonít, de tárgyalása zavart keltő, mert a Piarorhynchella trinodosi fajt mindkét nemzetségnél említi, mint valószínű anizuszi őst egy később radiatív csoportnak /v. ö. loc. cit. 191. és 203. o./.

A kérdés további vizsgálatokat igényel, de ezek fontos eredménnyel kecsegtetnek. Itt kell megemlékezni a brachiopodák-nál közismert homoeomorfia veszélyéről. RUDWICK /1965/ híres és meggyőző példája után /a kréta terebratulida Cheirothyris és Balaton-felvidéken is gyakori középső-triász athyridida, a Tetractinella adaptív homoeomorfiája/ nagy óvatossággal kezelendő minden feltűnő külső hasonlóságra alapított evolúciós feltételezés. AGER azonban úgy foglal állást, hogy semmi közvetlen érv vagy bizonyíték nem szól az ellen, hogy direkt kapcsolatot feltételezzünk a triász és jura cynocephala rhynchonellidák között.

Ez a két kiragadott példa jól illusztrálja azt, hogy a további kutatások reményt keltőnek ígérkeznek ezen a területen. Nyilván a rhynchonellidák mellett a többi rend képviselőinek ilyen szempontu értékelésétől is várhatók eredmények, ott azonban a szisztematikai feldolgozottság eltérő szintű és kevésbé tisztázott volta /spiriferidák/ illetve a kisebb diverzitás /terebratulidák/ támasztanak nehézségeket.

10. Összefoglalás

Jelen dolgozat tárgyát négy Balaton-felvidéki lelőhelyről /Köveskál, Aszófő, Felsőörs, Iszkaszentgyörgy/ előkerült brachiopoda fauna feldolgozása képezte. Az anizuszi recoaro mészkőből származó ősmaradványanyag más azonos kora együttesekkel összehasonlítva is rendkívül gazdagnak mondható. További jelentőséget ad a munkának az, hogy a terület a pelsoi alemelet sztratotipusterülete, és az elvégzett kutatások régóta ismert klasszikus lelőhelyek újbóli feldolgozását jelentik.

A rendszertani feldolgozás során 35 taxont különítettem el, ebből 2 faj Magyarországról első ízben került elő, további 3 faj pedig valószínűleg új.

A bőséges anyagot statisztikus vizsgálatokat is felhasználva paleoökológiai, paleobiogeográfiai, biosztratigráfiai és evolúciós szempontból értékeltem.

Paleoökológiai alapon értelmezni lehetett a négy lelőhely faunaösszetételének különbözőségét, visszavezetve egy tagolt aljzatu sekélytengeri üledékgyűjtő nyújtotta eltérő élethelyekre és fosszilizációs feltételekre.

Több ismert anizuszi brachiopoda lelőhellyel összehasonlítva erős dél-alpi és nyugati-kárpátoki affinitás volt kimutatható. Kissé gyengébb a dinári rokonság, de egészen a Távol-Keletig nyomozva több közös faj igazolja a Tethys selfjének összefüggő voltát. Ezen belül az egyes faunák elkülönülését ökológiai tényezők is okozhatják. Bár a fajok közösek, de ősmaradványegyüttesünk szerkezetét tekintve élesen elkülönül a germán típusu, pl. a dél-dunántuli faunáktól.

Más szerzők főleg ammonoideákra alapozott vizsgálatait felhasználva tisztázottá vált a lelőhelyek egymáshoz viszonyított rétegtani helyzete. A brachiopodák fajöltőjéhez képest a korbéli eltérés nem mondható jelentősnek, a pelsoi al-

emelet határain belül marad. Lehetőség nyílt a korábbi irodalmi adatok alapján sztratigráfiai jelentőségű fajok elterjedésének pontosítására.

Kísérlet történt a rhynchonellidák evolúciós kapcsolatainak tisztázása terén, két új adattal sikerült hozzájárulni külföldi szerzők ezirányú munkásságához.

Ez a dolgozat alig több, mint egyéves kutatómunka eredménye, amely távolról sem tekinthető lezártnak. Számos taxonómiai kérdés vár még megoldásra, és további vizsgálatokkal az értékelés eredményei is árnyaltabbá tehetők.

IRODALOM - REFERENCES

- AGER, D. V. /1963/: Principles of Paleocology. - McGrew Hill, New York, 371 pp.
- AGER, D. V. /1965/: The adaptation of Mesozoic Brachiopods to different environment. - *Paleo. Paleo. Paleo.* 1: 143-172.
- AGER, D. V. /1967/: Brachiopods palaeocology. - *Earth-Sci. Rev.* 3: 157-179.
- AGER, D. V. et. al. /1972/: The evolution of the Mesozoic Rhynchonellida. - *Geobios*, 5: 157-233.
- ARTHABER, G. /1911/: A déli Bakony werfeni rétegeiből és kagylósmészéből származó új cephalopoda faunájának revíziója. - *A Bal. Tud. Tan. Ered.* 1, 1. 1, függ.3, 3: 1-26.
- ASSERETO, R. /1963/: Fossili dell'Anisico superiore della Val Camonica. - *Riv. Ital. Paleont.* 69: 3-123.
- BALOGH, K. /1980/: A magyarországi triász korrelációja. - *Ált. Földt. Szemle*, 15: 3-67.
- BESIC, Z. /1949/: La fauna á Brachiopodes du Trias aux environs du village Seljani dans la Piva /Montenegro/. - *Ann. Geol. Pen. Balkan.* 17: 105-122.
- BEUDANT, F.-S. /1822/: Voyage minéralogique et geologique en Hongrie, pendant l'année 1818. - Paris, v. 2, 614 pp.
- BITTNER, A. /1890/: Brachiopoden der alpinen Trias. - *Abh. d. k. k. Geol. R. A.* 14: 1-325.
- BITTNER, A. /1892/: Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag. - *Abh. d. k. k. Geol. R. A.* 17: 1-39.
- BITTNER, A. /1899/: Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata in Himalayan Fossils. - *Paleont. Indica ser.* 15, 3, 2: 1-143.
- BITTNER, A. /1902/: Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. - *Jb. k. k. Geol. R. A.* 52: 495-643.

- BITTNER, S. /1912/: Bakonyi triász brachiopodák. - A Bal. Tud. Tan. Ered. Pal. Függ. 2: 1-58.
- BÜCKH, J. /1872/: A Bakony D-i részének földtani viszonyai. - M. K. F. I. Évk. 2: 65-173.
- BÜCKH, J. /1872/: A Bakony Triász képletének tagolása. - Földt. Közl. 1: 29-37.
- CASATI, P. and GNACCOLINI, M. /1967/: Geologia delle Alpi Orobic occidentali. - Riv. Ital. Paleont. 73: 25-162.
- DAGISZ, A. SZ. /1963/: Verhmetriaszovie brachiopodi juga SzSzsZR. - Izd. Akad. Nauk, Moszkva, 238 pp.
- DAGISZ, A. SZ. /1974/: Triaszovie brachiopodi. - Novoszibirszk, 322 pp.
- DE TONI, A. /1912/: Brachiopodi della zona a *Ceratites trinodosus* di Monte Rite in Cadore. - Mem. dell'Ist. Geol. Univ. di Padova, 1: 319-351.
- DETRE, CS. /1970/: A brachiopodák elterjedése a triász időszakban. - Ősl. Viták, 15: 47-67.
- DETRE, CS. /1971/: A Villányi-hg.-i triász makrofauna újra vizsgálata. - Doktori értekezés, manuscript, 192 pp.
- DETRE, CS. /1974/: A mecseki és a villányi anizuszi képződmények biosztratigráfiai határainak és tagolhatóságának problémái. - MÁFI Évi Jel. 1972-ről: 189-197.
- DETRE, CS. /1975/: A középső-triász anizuszi emelet határainak és tagolásának problémái az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. - Ősl. Viták, 22: 1-50.
- DEWEY, J. F. et al. /1973/: Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. - Geol. Soc. Amer. Bull. 84: 3137-3186.
- DIENER, C. /1920/: Brachiopoda Triadica. - Fossilum Catalogus I, Animalia, 10: 1-108.
- EMIG, C. /1986/: Conditions de fossilizations du genre *Lingula* /Brachiopoda/ et implications paleoécologiques. - Paleo. Paleo. Paleo. 53: 245-253.
- FRECH, F. /1912/: Uj kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból. - A Bal. Tud. Tan. Ered. Pal. Függ. 2: 1-128.

- FÜRSICH, F. T. and HURST, J. M. /1974/: Environmental factors determining of Brachiopods. - *Paleontology*, 17: 879-900.
- GAETANI, M. /1966/: Decurtella, nuovo genere triassico di Rhynchonellida. - *Riv. Ital. Paleont.* 72: 343-356.
- GAETANI, M. /1969/: Osservazioni paleontologiche e stratigrafiche sull'Anisico delle Guidicarie /Trento/. - *Riv. Ital. Paleont.* 75: 469-546.
- GALÁCZ, A., HORVÁTH, F. and VÖRÖS, A. /1985/: Sedimentary and structural evolution of the Bakony Mountains /Transdanubian Central Range, Hungary/: Paleogeographic implications. - *Acta Geol. Hung.* 28: 85-100.
- GRANT, R. E. /1980/: The human face of brachiopods. - *J. Paleont.* 54: 499-507.
- KOVÁCS, S. /1984/: Beszámoló az IGCP 4 sz. projectjének /A Tethys régió triásza/ és az IUGS Triász Albizottságának munkaértekezletéről. - *Földt. Közl.* 114: 127-131.
- LACZKÓ, D. /1911/: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása. - *A Bal. Tud. Tan. Ered. Geol. Függ.*: 1-190.
- id. LÓCZY, L. /1913/: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. - *A Bal. Tud. Tan. Ered.* 1, 1: 1-618.
- MIDDLEMISS, F. A. /1962/: Brachiopod ecology and Lower Greensand paleogeography. - *Paleontology*, 5: 253-267.
- ORAVECZNÉ SCHEFFER, A. /1980/: Középső-triász mikrobiofáciesek a Szentantalfa l. sz. furásban. - *MÁFI Évi Jel.* 1978-ról: 205-232.
- RAINCSÁK, GY. /1980/: A Várpalota-Iszkaszentgyörgy közötti triász vonulat szerkezete és földtani felépítése. - *MÁFI Évi Jel.* 1978-ról: 187-196.
- RÓMER, F. /1860/: A Bakony, terményrajzi és régészeti vázlat. - Győr, 216 pp.
- RUDWICK, M. J. S. /1965/: Adaptive homoeomorphy in the brachiopoda *Tetractinella* Bittner and *Cheirothyris* Rolliers. - *Paläont. Z.* 39: 134-146.

- SCHOLZ, G./1972/: An anisian Wetterstein Limestone Reef in North Hungary. - Acta Min.-Petr. Szeged, 20: 337-362.
- SIBLIK, M. /1971/: Anisian Rhynchonellids from the Slovak Karst Region. - Geol. Prace Spravy, 56: 163-184.
- SIBLIK, M. /1972/: Anisian Spiriferida and Terebratulida from the Slovak Karst Region. - Geol. Prace Spravy, 59: 179-202.
- SPECIALE, A. /1967/: Fossili de Trias medio delle valli Trompia e Sabbia. - Riv. Ital. Paleont. 73: 1055-1140.
- STUR, D. /1865/: Über die Formationen des bunten Sandstein und des Muschelkalkes in Ober-Schlesien und ihre Versteinerungen. - Jb. d. k. k. Geol. R. A., Verhandl. 15: 242-248.
- SUSIC-PROTIC, Z. /1962/: Trijaski brachiopodi Dinarida. - Ann. Géol. Penins. Balkan. 29: 73-76.
- SZABÓ, I. et al. /1980/: Stratigraphic Investigation of a Pelsonian-Fassaian section at Felsőörs /Balaton Highland, Hungary/. - Riv. Ital. Paleont. 85: 789-806.
- SZENTES, F. et al. /1972/: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához L-33-XII Veszprém. - MÁFI kiadvány, Budapest, 266 pp.
- TELEGDI-ROTH, L. /1872/: A Felsőörs melletti Forráshegy lejtőjének geológiai átmetszete. - Földt. Közl. 1: 209-215.
- VÖRÖS, A. /1984/: A bakonyi pliensbachi brachiopoda fauna paleoökológiája, paleobiogeográfiája és biosztratigráfiája. - Kandidátusi értekezés, manuscript, 138 pp.
- VÖRÖS, A. and BUDAI, T. /1986/: Előzetes jelentés az aszófői anizuszi alapszelvény rétegtani vizsgálatáról. - Manuscript, MÁFI Adattár, 22 pp.
- ZEPHAROVICH, R. v. /1856/: Die Halbinsel Tihany im Plattensee und die nächste Umgebung von Füred. - Sitzungber. d. k. Akad. d. Wiss. 19: 339-373.

INVESTIGATIONS ON MIDDLE TRIASSIC BRACHIOPOD FAUNAS FROM
THE BALATON HIGHLAND /TRANS-DANUBIAN CENTRAL RANGE, HUNGARY/

József PÁLFY

The present paper deals with a brachiopod fauna collected from four localities of the Balaton Highland. The Anisian Recoaro Limestone has yielded a rich material comparing with other brachiopod faunas of similar age. The fact, that the studied localities are in the stratotype area of the Pelsonian Substage, gives further importance to the present work. Recent investigations must be considered as a revision of classical localities, known for more than a century.

The systematic studies showed the presence of 35 taxa, of which two species have first record in Hungary, and three other seem to be new.

The abundant material has been examined from the point of view of paleoecology, paleobiogeography, stratigraphy and evolution, with statistical methods, too.

The paleoecological study allowed to interpret the differences in faunal distribution of the four localities as the consequence of different habitats and conditions of fossilization due to the varied bottom relief of a shallow-water shelf environment.

The comparison with a number of other Anisian brachiopod faunas shows strong affinity to those in the Southern Alps and in the Western Carpathians. Important similarity exists to the Dinarids, and tracing toward the Far East the more or less uniform character of the Tethyan shelf can be proved by the overall presence of several species. The actual differences of faunas might have been caused by ecological factors. Despite the common species, the brachiopod assemblage of the Balaton Highland is fairly distinct in faunal structure from

the Germanic type faunas, like the Southern Transdanubian /Mecsek, Villány/ ones.

The relative stratigraphic position of the three main sections was clarified by using other authors' data based on ammonoids. The stratigraphic differences of the fossiliferous Recoaro Limestone remain within the boundaries of the Pelsonian Substage, which is not so significant considering the average life span of a brachiopod species. It was possible to determine the stratigraphic range of some traditional index species /Decurtella decurtata, Piarorhynchella trinodosi/ more precisely.

New data concerning the evolutionary links of rhychnellids made possible to trace back two important lineages of this group.

This paper contains only the general results of a one year research activity. The results of studies in systematic paleontology will be published elsewhere in the future.

A TURRILITIDAE /CEPHALOPODA, AMMONOIDEA/ NÉHÁNY NOMEN-
CLATURAI KÉRDÉSE ÉS A CSALÁD FILOGENIAI-RÉTEGTANI VI-
SZONYAI

Nagy István Zoltán^{x 1}

A Turrilitidae MEEK, 1876 a heteromorf ammonoideák egyik legnépesebb családja. Helicoid, tornyos csigaházakra emlékeztető alakjaik eléggé ismertek. Először a középső albaiban bukkannak fel és a felső cenomanig követhetők. Noha idetartozónak jelölnek néhány turoni és coniaci formát is, ezek legalábbis kétes képviselői ennek a családnak. Világszerte elterjedtnek mondhatók még faji szinten is /KENNEDY, W. J. - COBBAN, W. A., 1976/. Csak quantitativ érzékeltetésre jegyzem meg, hogy alakkörükben - a szinonimák és nyitott kategóriák nélkül - mintegy 150 leirt fajról beszélhetünk.

Alakjuk elég feltűnő ahhoz, hogy csoportjukat régóta ismerjék. Lamarck után a klasszikus európai faunákból D'ORBIGNY írta le őket 1840-42-ben és sztratigráfiájuk is aránylag szilárd keretek között áll. Az is természetes, hogy hosszú ideje csábítják már a kutatókat a legszélesebb körű biológiai, filogenetikai vizsgálatokra - és spekulációkra /SPATH, L. F., 1923-43; BREISTROFFER, M., 1953; DUBORDIEU, G., 1953; MATSUMOTO, T., 1967; WRIGHT, C. W., 1957; WIEDMANN, J., 1962, stb./.

A Turrilitidák többsége mészkőképződményekből /Európa, India/, kisebb részük piritesedve, agyagos faciesekből ismeretes /pl. a texasi, az É-afrikai és madagaszkári képviselőik egy része/.

^xPalaeontological and Geological Department of the Hungarian Natural History Museum, Budapest, H-1370; P.O.B. 330.

¹Szerző előadta az Őslénytani-Rétegtani szakosztály 1985. december 2-i ülésén.

A nomenclaturai kérdésekhez előzetesen meg lehet itt jegyezni, hogy különböző parallel nevezék-rendszerek is osztályozzák őket. Ezek nagy részében sajnos, különböző egyedfejlődési stádiumok szerepelnek önálló taxonokként. Heteromorfákról lévén szó, törékeny házalkatuk okozza ezeket a nem kielégítő megtartási állapotokat.

Az albai - cenoman határon bizonyos törés tapasztalható, nagyon sokfelé itt meddő szedimentumok vagy eróziós hézag található /COOPER, M. R., 1977/. Vannak továbbá olyan asszociációk is, amelyeket nem lehet pontosan correlálni a klasszikus európai területekkel; itt gyakran beszélnek "átmeneti" faunáról, így Texasban, É-Afrikában, stb. /= KENNEDY, W. J. - KLINGER, H. C., 1975; KLINGER, H. C., 1976./.

Hazai előfordulások

1971-ben a bakonyi faunából a következő taxonokat közöltem /NAGY I. Z., 1971/:

Turrilitoides /T./ hugardianus /D'ORBIGNY/

Turrilitoides /T./ hugardianus aff. crassicostatus SPATH

Ostlingoceras /O./ puzosianum /D'ORBIGNY/

Mariella /M./ bergeri /BRONGNIART/

Mariella /M./ aff. crassituberculata /SPATH/

Mariella /M./ nobilis /JUKES BROWNE/

Ezt követte 1973-ban a hazai vracconi alemelet kutatástörténete, amelyben a bakonyi faunát quantitative vettem egybe a vracconi tipusszelvény faunájával /RENZ, O., 1968/. /= NAGY I. Z., 1973. Ebben a közleményben megvannak a faunisztikai adatok a kezdettől 1973-ig/.

1979-ben G. SCHOLZ a következő bakonyi alakokat tárgyalta:

Turrilites /Turrilitoides/ hugardianus hugardianus
D'ORBIGNY, 1872

T. /T./ hugardianus densicostatus PASSENDORFER, 1931

T. /Paraturrilites/ escherianus PICTET, 1847

T. /Bergericeras/ bergeri bergeri BRONGNIART, 1822

- T. /B./ bergeri quadrituberculatus BAYLE, 1878
 T. /Eohypoturrilites/ mantelli submantelli SCHOLZ, 1973
 T. /Ostlingoceras/ puzosianum D'ORBIGNY, 1842

Nomenclaturai megjegyzések, amelyek a hazai faunát ill. taxonokat érintik

Mariella NOWAK, 1916

/= Paraturrilites BREISTROFFER, 1953; Hemiturrilites BREISTROFFER, 1953; Paraturrilites /Bergericeras/ WIEDMANN, 1962/

NOWAK eredetileg a Turrilites genusból választotta le a Mariellát mivel a Turrilites típusfaja a Turrilites costatus LAMARCK, 1801 subtrifid lateralis /L/ lobával rendelkezik, ellenben az ennek megfelelő loba a Mariellán a típusfajnak, a Turrilites bergerinek megfelelően bifid.

Van a Mariella név körül bizonyos nomenclaturai zavar, ha tetszik inkább pontatlanság. BREISTROFFER 1947-ben a Mariellát invalidnak tekintette, mint a Mariaella GRAY, 1833 homonymiáját /= ez utóbbi egyébként Gastropoda/. Javasolta tehát genusnévnek a Paraturrilitest, a Turrilites greslyi PICTET & CAMPICHE, 1868 típusra alapozva.

Amint már WRIGHT C. W., /1957/ megjegyezte, újabb szerzők is rámutattak erre a tévedésre /KENNEDY W. J., 1971; JUIGNET P. & KENNEDY W. J., 1977/. A codex 56/a cikkelye azt mondja, hogy ha két genus csoport nevében csak /egy/ betű különbség van, ezek a nevek nem tekinthetők homonymoknak. G. SCHOLZ /1973, p. 121./ hangoztatja, hogy az 58/1 cikkely ennek ellentmond. A hivatkozott rész valóban azt mondja, hogy azok a nevek, amelyek az ae, oe vagy e kombinációjával különböznek "helyesírási változatok". Ez a cikkely azonban a faj-fajcsoportokra vonatkozik. A Mariella és Mariaella azonban genuszcsoportok lévén, rájuk az 58-as cikkely nem alkalmazható.

Sajnos, ennek a téves magyarázatnak egyik eredménye, hogy WIEDMANN 1962-ben /p. 189./ bevezette a Bergericeras

subgenust /tipusaul a Turrilites bergeri BRONGNIART, 1822 fajt véve/, arra gondolva, hogy a Paraturrilites és Berre-riceras típusfajai között lévő különbségek elegendőek a subgenusi differenciáláshoz.

Filogenia - sztratigráfia

A Turrilitidák először a középső albaiban jelennek meg /Proturrilitoides BREISTRÖMNER, 1947; Pseudhelicoceras SPATH, 1921/. A genus eredete egyértelműen vezet a Hamitidae HYATT, 1900 felé. Ez az őscsoport megelőzi és együtt is él a Turrilitidákkal. A proturrilitoideák neoteniás hamitidáknak tekintendők amelyeknek kiegyenesedett szártagjaik nem fejlődtek ki /azaz, a juvenilis forma maradt meg felnőtt korukban/. Méreteik is ezt látszanak tükrözni: amíg a Proturrilitoidea ritkán nagyobb néhány cm-nél, a Hamitidák elérhetik a 70-80 cm-es nagyságot is.

A továbbiakban csak a hazai vonatkozású genusok kerülnek szóba. A Proturrilitoidea alakkörből eredeztetjük a Turrilitoides SPATH, 1923 nemzetséget. Teljes bizonyossággal nem tudjuk megmondani, hogy melyik Hamites f a j felé keressük a gyökereket. A leletek leginkább arra vallanak, hogy a generikus transformációk különböző időkben történtek.

Elég kézenfekvőnek tűnik a Turrilitidák polyfiliája, mindazonáltal az ősi turriliconok és a későbbi albai és cenoman csoportok közötti kapcsolat nem problémamentes. A családot soha nem lehetett kielégítően felosztani. Különösen nagy-nak tűnik az a hézag, ami közöttük és a cenoman utáni energikus kifejlődéssel induló Nostoceratidae HYATT, 1894 család között tátong. /Az átmeneti formakört leginkább az Eubostrychoceratidákban látják legtöbben, MATSUMOTO, 1967./

A Pseudhelicocerasok egyik zártabb kanyarulatu alakkörétől vezethetjük le a Mariella genus a későbbi középső és felső albaiban. Maga a Mariella ornamentációja nagyon változatos, a bordák és tuberkulumok kombinációjának egész skálája megtalálható rajtuk. Kontinensközi szemlélettel a synchron homocormfia valóságos iskolapéldái.

A Mariella átmegey az alsó cenomanba is. Mig az addigi példányok jobbra- és balracsavarodók, a cenomaniak valamennyien balracsavarodók lesznek. /Különös módon a cenomantól kezdve v a l a m e n n y i Turrilitida csak balracsavarodó!/
 A Mariella nemzetségben kell keresnünk a Turrilites

/Turrilites/ genus-subgenus őseit is. A Turrilites LAMARCK, 1801 típusfaja a costatus LAMARCK, 1801. Ennek kora középső és felső cenomani. A 43 faj és alfaj között h a t o t talál-
 tam kifejezetten alsócenomaninak jelezve. Ez a tény a dunán-
 tuli vraconni faunára vetítve: a Turriliteses márgában nincs
 - mert nem is lehet - "Turrilites".

Az Ostlingoceras és /Parostlingoceras sg./ kis csucs-
 szögükkel, sima, finom bordázatukkal, alul kis tuberculált-
 sággal a Mariellához látszódnak kapcsolódni olyan formákon
 keresztül, mint pl. a Mariella /M./ nobilis /ez utóbbit kö-
 zöltem Bakonynána, Pénzeskut, Olaszfalu és Nagyesztergál le-
 lőhelyeiről is, NAGY I. Z., 1971/.

Végezetül még annyit, hogy a már említett Turrilitidae
 és Nostoceratidae időbeli, illetve tényleges filogeniai össze-
 függéseik nagyon bizonytalanok. Elválasztásuknál az a "klaszi-
 szikus" nézet, hogy bármilyen későcenománinál fiatalabb ala-
 kot a Nostoceratidae családba teszünk, kivéve a turrilitoid-
 -szerű Tridenticerast. Az az igazság, hogy mindkét család
 bélyegeit hordozó homoeomorfiát bőven lehet összeállítani.
 Negatív konkluzióként kell megállapítani, hogy a két csoport
 gyakorlatilag elválaszthatatlan, bőven adva érveket azoknak,
 akik a turriliticon típus eredetének legalább a dualitását
 állítják.

Mennyiségi összegezés a családról: a genusok faj/alfaj
 jegyzéke:

Proturrilitoides BREISTROFFER, 1947.....	1
Turrilitoides SPATH, 1923.....	8/2
Carthaginites PERVINQUIERE, 1907.....	4
Raynaudia DUBORDIEU, 1953.....	1
Tridenticerast WIEDERMAN, 1962.....	2

Pseudhelicoceras SPATH, 1921.....	17/2
Ostlingoceras HYATT, 1900.....	9
Parostlingoceras BREISTROFFER, 1953.....	1
Neostlingoceras KLINGER & KENNEDY, 1978.....	1
Hypoturrilites DUBORDIEU, 1953.....	29/3
Mariella /Mariella/ NOWAK, 1916.....	43/6
Mariella /Wintonia/ ADKINS, 1928.....	11/1
Turrilites /Mesoturrilites/ BREISTROFFER, 1953	2
Turrilites /Turrilites/ LAMARCK, 1801.....	41/2

IRODALOM - REFERENCES

- BREISTROFFER, M. /1953/: L'évolution des Turrilitidés albiens et Cénomaniens. - Compte Rendu hebdomadaire des séances de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, 327: 1349-1351.
- COOPER, M. R. /1977/: Eustasy during the Cretaceous: its implications and importance. - *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.* 22: 1-60.
- DUBORDIEU, G. /1953/: Ammonites nouvelles des Minti du Mellégué. - *Bull. Serv. Cart. Géol. Algérie, I. sér. Paléont.* 16: 1-76.
- JUIGNET, P. and KENNEDY, W. J. /1977/: Faunes d'ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomaniens du nord-ouest de la France /Normandie/ et du sud de l'Angleterre. - *Bull. Trim. Soc. Géol. Normandie, Mus. Havre*, 63, 192 pp.
- KENNEDY, W. J. /1971/: Cenomanian ammonites from Southern England. - *Spec. Pap. Palaeont.* 8, 133 pp.
- KENNEDY, W. J. and COBBAN, W. A. /1976/: Aspects of ammonite biology, biogeography and biostratigraphy. - *Spec. Papers in Palaeont.* 17, 94 pp.
- KENNEDY, W. J. and HANCOCK, J. M. /1977/: Towards a correlation of the Cenomanian sequences of Japan with those of western Europe. - *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, Spec. Issue*, 21: 127-141.
- KENNEDY, W. J. and KLINGER, H. C. /1975/: Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. Introduction, stratigraphy. - *Bull. Brit. Mus. /Nat. Hist./, Geol.* 25: 263-315.
- KLINGER, H. C. /1976/: Cretaceous heteromorph ammonites from Zululand. - *Dept. Min. Geol. Surv. Mem. Pretoria*, 60, 142 pp.
- KLINGER, H. C. and KENNEDY, W. J. /1978/: Turrilitidae /Cretaceous ammonoidea/ from Southern Africa, with discussi-

- on of the evolution and limits of the family. - Jour. moll. Stud. 44: 1-48.
- MATSUMOTO, T. /1967/: Evolution of the Nostoceratidae /Cretaceous heteromorph ammonoids/. - Mem, Fac. Sci. Kyushu Univ. Sér. D, Geol. 18: 331-347.
- NAGY, I. Z. /1971/: Lower Cretaceous cephalopods from the Mts. Bakony, Hungary. - Ann. Hist. nat. Nat. Hung. Pars Min. Pal. 63: 13-35.
- NAGY, I. Z. /1973/: The Vraconnian substage and the history of its study in Hungary /in Hungarian, with English abstract/. - Fragn. Min. Pal. 4: 81-107.
- RENZ, O. /1968/: Die Ammonoidea in Stratotyp des Vraconnien bei Sainte-Croix /Kanton Waadt/. - Schweiz. Paläont. Abhandl. 87, 97 pp.
- SCHOLZ, G. /1973/: Sur l'âge de la faune d'Ammonites du Château pres de St-Martin-en-Vercours /Drome/ et quelques considerations sur l'évolution des Turrilitidés et des Hoplitidés vraconno-cénomaniens. - Géol. Alpine 49: 119-129.
- SCHOLZ, G. /1979/: Die Ammoniten des Vracon /Oberalb, dispar Zone/ des Bakony-Gebirges /Westungarn/ und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der westmediterranen Faunaprovinz 1-2. - Palaeontographica, A 165: 1-80, 81-136.
- SPATH, L. F. /1923-1943/: A monograph of the ammonoidea of the Gault. - Palaeontogr. Soc. /Monographs/: 1-787.
- WIEDMANN, J. /1962/: Ammoniten aus der vascoготischen Kreide /Nordspanien/. I. Phylloceratina, Lytoceratina. - Palaeontographica, A 118: 119-237.
- WRIGHT, C. W. /1957/: In: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part L 4. - Univ. Kansas Press, Lawrence, Kansas.

SOME NOMENCLATORIAL PROBLEMS OF TURRILITIDAE /CEPHALOPODA,
AMMONOIDEA/ AND THE PHYLOGENETICAL AND STRATIGRAPHICAL
RELATIONSHIPS OF THE FAMILY

István Zoltán NAGY

The author presents the widely debated nomenclatorial problems concerning the generic names Turrilites and Mariella. According to the rules of ICZN, the use of the name Mariella is suggested. The author reviews the studies made by KLINGER and KENNEDY /1978/ on the phylogeny and systematics of turritids. On this basis, the stratigraphical position of the representatives of the family, occurring in Hungary, is given.

A HETEROMORPH AMMONOIDEÁK ÉLETMÓD-HIPOTÉZISEINEK UJABB
ADATAI

Nagy István Zoltán^{x 1}

Szakosztályunk gyakorlata is bizonyította, hogy korunk információ-áradataiban sokszor lehet hasznos ha egy-egy tudományterület haladásának, irodalmának összefoglaló áttekintését bemutatjuk.

Csak egy példa a mennyiségre: H. HÖLDER 1975-ben alig másfél évtized irodalmát véve figyelembe, csupán a cephelopodák morfológiája területéről - a biosztratinomia és életmódhipotézisek nélkül - 111 közleményről számolhatott be.

Az élettér - életmód kapcsolatairól szóló tanulmányok közül kiemelésre méltónak találok G. SCOTT /1940/ munkáját /eltekintve most a régiéktől/. A texasi krétaidőszaki lelőhelyek asszociációit kísérelte meg tartózkodási hely² és bathymetrikus³ osztályozás szerint értékelni, ill. értelmezni.

Rekonstrukcióiban / amelyekből az ősföldrajzi határok körvonalai is felvázolhatók/ a házalakok hidrodinamikai elemzése mellett a recens di- és tetrabranchiata cephelopodák életmódjának összevetése is nagy szerepet kapott.

^xPalaeontological and Geological Department of the Hungarian Natural History Museum, Budapest, H-1570; P.O.B. 330.

¹Szerző előadta az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály 1986. január 6-i ülésén.

²planktonikus, nektonikus, nekto-planktonikus és benthonikus.

³litorális, neritikus /iszap-korallzátonyos, epineritikus, infraneritikus /bathyalis/ epibathyalis, infrabathyalis/, abyssális - régiókat véve figyelembe.

Ismeretes, hogy a kamrás cephalopoda házak többsége orthokonikus vagy planispirális. Mind a Nautiloidea, mind az Ammonoidea rendekben megtalálható - többek között - a tortikonikus /isotrophicus/ vagy helicoid felcsavarodás. Mint a csigaházak esetében, még a geometriai paraméterek is ugyan-
ugy használatosak.

Tortikonikus házformák ismeretesek Oncocerida, Discoce-
rida, Barrandeocerida nautilidákon is az ordovicium, szilur
és devon időszakokból. Legnagyobb elterjedésük a középső szilurban mutatkozik, itt az össz-nautilidáknak 7 %-át képviselik. Az utolsók a középső devonban bukkannak fel 2 genussal.

Az ammonoideák között a mezozoikumban tűnnek fel három esetben. Ilyenek a triász időszaki Cochloceras, Paracochloceras /WIEDMANN, 1973/, a doggeri heteromorfák /DIETL, 1978/, és egészen rendkívüli alak-tér-idő-beli elterjedéssel a krétaidőszaki képviselőik.

Régebben - a csiga-hasonlóság alapján - ezeket a formákat a vagilis bentosz élővilágába sorolták /DIENER, 1912; BEURLIN, 1928; BERRY, 1938; TRUEMAN, 1941; WIEDMANN, 1976; WARD, 1976; stb./.

Az ujravizsgálatok szükségességét leginkább az váltotta ki, hogy ezek a típusok is rendelkeztek azokkal az anatómiai, morfológiai komponensekkel, amelyekkel a - feltételezetten - jól mozgó, kamrázott házak életmódját magyarázták.

Az összehasonlító vizsgálatokban nagy szerepet játszó ma élő Nautilus- és Spirulára vonatkozó irodalom is alaposan megnőtt az utóbbi évtizedekben. Csupán tájékoztatásul sorolok fel néhányat az 1975 - 1985 közötti évekből /tehát csak a r e c e n s Nautilusról van szó!/:

BLIND, W. /1976/;

CARLSON, B. /1979/; CHAMBERLAIN, J. A. jr. /1978, 1980/;
- - , MOORE, W. A. /1982/; - - , WARD, P., MOORE, W. A. /1982/;
COCHRAN, J. K., LANDMAN, N. H. /1984/; - - , RYE, D. M., LAND-
MAN, N. H. /1981/; COLLINS, D., WESTERMANN, G. E. G., WARD, P.
/1978/; COLLINS, D., WARD, P., WESTERMANN, G. E. G. /1980/;

CRICK, R. E., OTTENSMAHNN, W. M. /1983/.

ERBEN, H. K., FLAJS, G. /1975/.

GREENWALD, L., WARD, P., GREENWALD, O. /1980/;

GREGOIRE, C. /1980/.

HABE, T. /1977/; HAMADA, T. /1977a, 1977b/; HAYASAKA, S.

/1983/; HAYASAKA, S. et al. /1982/; HIRANO, H. /1977/;

- -, OBATA, I. /1979/; HURLEY, A. C., LANGE, G. D., HARTLINE,

P. H. /1978/.

JAPANESE expert consultation in living Nautilus, Tokyo,

/1980/.

KANIE, Y., TANABE, K. /1979/; - -, FUKUDA, Y., NAKAYAMA, H.,

SEKI, K., HATTORI, M. /1980/; KAWAMOTO, N. /1978/.

LANDMAN, N. H., RYE, D. M., SHELTON, K. L. /1983/; LOWENSTAM,

H. A., TRAUB, W., WEINER, S. /1984/.

McCONNELL, D., WARD, P. /1978/; MARTIN, A. W., CATALA-STUKI,

I., WARD, P. /1978/; MIKAMI, S., YAMADA, T., FUJIWARA, SHI-

SHIDA, H., SAKAMOTO, K. /1976/; MIKAMI, S., OKUTANI, T.

/1977/; MUNTZ, W., RAJ, V. /1984/.

OKUTANI, R., MIKAMI, S. /1977/.

SAUNDERS, W. B. /1981a, 1981b, 1983, 1984a, 1984b/; - -,

SPINOSA, C. /1978, 1979/; - -, WEHMAN, D. A. /1977/; - -,

SPINOSA, C., TEICHERT, C., BANKS, C. /1978/.

TANABE, K., HAMADA, T. /1978/; TAYLOR, B. E., WARD, P. /1983/.

WARD, P. /1979/; - -, CHAMBERLAIN, J. A. jr. /1983/; - -,

GREENWALD, L. /1981/; - -, MARTIN, A. /1978, 1980/; - -,

- -, ROUGERIE, F. /1980/; - -, CARLSON, B., WEEKLY, M.,

BRUMBAUGH, B. /1984/; - -, STONE, R., WESTERMANN, G. E. G.,

MARTIN, A. /1977/; WEAWER, J. S., CHAMBERLAIN, J. A. jr.

/1976/; WELLS, M. J. /1983/; WESTERMANN, G. E. G. /1982/;

WOODRUFF, D. S., MULVEY, M., SAUNDERS, W. B., CARPENTER, M. P.

/1983/.

Az életmódhipotéziseket érintő vizsgálatokból

DENTON és GILSPIN BROWN /1966, 1973/ sokat foglalkoztak a kamrafolyadék oldatának fiziologiájával és funkciójával, tehát azzal a folyamattal, amikor a Na és Cl ionok transzportálódnak a kamrafolyadékból a szifó epitheliális sejtjei révén. Bevett és használt terminus már a kamrafolyadék "decouplálódással" való transzportja /tehát a nem közvetlen, direkt kontaktus a szifóval/. Élettani számítások szerint ez a módszer sokkal előnyösebb az állat számára mintha a szifó egyszerűen a folyadékba merülve szabályozná a kamrakitöltés arányát. A szifónak ez a conchiolin membránja a fosszilis ammonoideákon már nem található meg, bár többen kimutathatónak vélik /WESTERMANN, 1971; BAYER, 1975/.

Ez a decouplálódó kamrafolyadék igen előnyös adaptáció, a Nautilus és Spirula életében ugyanis elég gyakori a mélység változtatása /CLARKE, 1966; WARD és MARTIN, 1978/. Ismeretes, hogy ha az állat "belső környezete" alacsonyabb nyomású lesz, akkor lép fel a kamrából folyadékot eltávolító tendencia és ez a folyamat állítja helyre a szifó mindkét oldalán a só-grádiens, illetve a két "környezet" közötti nyomáskülönbséget. A lesüllyedéskor természetesen fordítva: a kamrába folyadék nyomul. A decoupláló "módszer" az ozmolaritás szabályozásával takarékosabb élettani funkciókat hoz létre.

Van összefüggés természetesen a szifó és a kamrák helyzete között is. A planispirál ammonoideákban a lóbak és nyergék elemei a köldök felé haladva csökkenő méretűek, de megtartják bilaterális szimmetriájukat. A tortikonikus formákon ez a helyzet aszimmetrikussá válik, a külső oldal lóbái ugyanis megnagyobbodnak, mialatt a belső, a csavarodási tengelyhez közelebb álló elemek nagysága csökken. A tortikonikus szifó a kanyarulat felső vállán található, amivel eléri a planispirális házak decouplációs lehetőségeit. A tortikonikus ház ezt a pozíciót mindig megtartja a 360° -os növekedés alatt.

/hozzáteszem még, hogy mind a Turrilitidákban, mind a Nostoceratidákban a csavarodás iránya - ti. jobbra vagy balra -, nagyjából egyenlő arányban található./

Akadnak szokatlan, ma még megoldatlan eltérések is. MATSUMOTO 1977-ben extrém felsőkréta heteromorfákat ismertett. Ezek között egy Yezoceras /= Nostoceratida/ esetében a laterális lóbák dorsális irányban voltak eltolódva, tehát a háznak dorsalis szifója volt! Nem egyedi, aberráns esetről van szó, mert az ismertetett fajok valamennyi növekedési stádiumban ezt a pozíciót mutatták /egyébként egy genus két fajáról van szó/. MATSUMOTO szerint ezek a kis evolúciós szukcesszióval bíró fajok ritkák, és időtartamukat tekintve is a hokkaidoi coniacira korlátozódnak. Viszont majdnem minden egyéb tortikonikus ammonitesz hosszabb geológiai életkoru és a generaik világszerte elterjedtek.

Szifóhelyzetük alapján a tortikonikus házak nagyobb stabilitásuak mint a planispirálisan felcsavarodottak. /A stabilitást TRUEMAN 1941-i tanulmánya szerint számítjuk, tehát az egyensúlyi és súlyponti centrumok távolsági aránya alapján./ Bár már TRUEMAN is utalt rá, RAUP /1966/ számításokkal is megerősítette, hogy az evolút formák stabilabbak mint az involutak.

Életmódfeltételezések

Figyelembevéve itt nem tárgyalt egyéb adatokat is, feltehető, hogy a tortikonikus heteromorfák lakókamráikat egy bizonyos mértékig elhagyhatták /= abból tkp. kiemelkedhettek/ és vagilis benthonikus életmódot folytattak, a mai Octopus-hoz hasonlóan /csak közben a házukat is viselni kellett/.

A másik lehetőség, hogy olyan környezethez alkalmazkodtak, amely nem kívánta meg a gyors uszási készséget mint pl. a benthonikus ugráló, szökdecslő, vagy nem mélyvizi nektonikus életmód.

Az első elképzelés valószínűbbnek látszik a középső kréta Turrilitidákra, ezek valamennyi genusának háznyílása eljzati orientációju / = radialis apertura LINSLEY /1977/

terminológiája szerint/.

A fiatalabb krétaidőszaki - tehát Nostoceratida - tortikonosus házuak bonyolultabb, változatosabb életűek lehettek. Ezek többségében a lakókamra - egyedfejlődésük utolsó lépéseként - "U" alakú formát alakít ki, az addig "normálisnak" mondható helicoid állapot után. Amint a fosszilis példák mutatják, ez a "végkifejlet" nemcsak tortikonikus házformákon is kialakulhat.

Ez a fajta kombinált összeállítás - tehát a váratlan " U " módosulat a stabilizálódott helicoiddal párosulva - az állat testét a tenger felszine felé kellett, hogy tartsa, azaz "felfelé". A talaj felszínén mászó, vagy pláne saltációs mozgást végző szervezet számára ez a megoldás nagyon kellemetlennek látszik. Ugyanakkor az elterjedési adatok - mind térben, mind időben - azt mutatják, hogy ez a formatípus egyáltalán nem korlátozta életmódjukat /WARD, 1976; WARD-WESTERMANN, 1977/, sőt, a variabilitásuk elég nagy /Scaphitidák, Hamitidák, a Nipponites pl./. Legvalószínűbb, hogy m e z o - p e l a g i k u s életmódot folytattak. Mai cephelopodák ebben az élettérben bőven találhatóak. Joggal képzelhető el, hogy egyedfejlődésük alatt megváltozott életmódjuk is /1. PACARD /1972/ fejtegetéseit/.

Ennek a tortikonikus alakból váltott formának talán legszebb példája a Dydimoceras. WARD /1976/ a Vancouver melletti Orcas szigetekről írt le ilyeneket és ebben a közleményében is vázolta a planktoni életmód lehetőségeit BERRY /1928/; DONOVAN /1964/; és PACARD /1972/ elemzéseire is hivatkozva.

Ugyancsak új elképzeléseket olvashattunk a közelmúltban a talán legjobban ismert extra-alakról, a Nipponitegről is. Minden régebbi felfogás úgy említette ezeket mint a benthonikus adaptáció legszebb példáit. Ennek az életmódnak bizonyítékként azokat a bélyegeket kellene találnunk rajtuk, amelyek a fenéklakókra volnának jellemzőek. Így tehát a hidrosztatikai szerveknek valamilyen mértékű csökevényesedését, fejletlenebb voltát, tehát egyszerűbb kivitelét, netalán a héj megvastagodását, a kanyarulatok változatosabb kialakitá-

sát, stb. /WIEDMANN, 1973/. Tipikus japán endemizmusnak látszottak. 1977-ben értesültünk amerikai előfordulásukról is /*N. occidentalis* WARD-WESTERMANN/.

A legújabb vizsgálatok /op. cit./ azt bizonyították, hogy egyáltalán nincs kamravarrat redukciójuk /már ti. annak komplexitását tekintve/ és mérsékeltnek mondható a kanyarodási variáció is. Továbbá: a *Nipponites occidentalis*-on is jól felismerhető ugyanez a felfelé tendáló " U " alakú lakókamra végződés! Számolni kell tehát planktoni jelenlétükkel is!! /TRUEMAN, 1941; RAUP & CHAMBERLAIN, 1967; HEPTONSTALL, 1970/.

IRODALOM - REFERENCES

- BAYER, U. /1975/: Organische Tapeten im Ammoniten - Phragmokon und ihr Einfluss auf die Fossilisation. - Neues Jhft. für Geol. u. Min., Mh. 1: 12-25.
- DENTON, E. J. and GILPIN BROWN, J. B. /1866/: On buoyancy of the pearly Nautilus. - J. mar. biol. Ass. U. K. 46: 723-759.
- DENTON, E. J. and GILPIN BROWN, J. B. /1973/: Flotation mechanisms in modern and fossil cephalopods. - Adv. Mar. Biol. 11: 197-268.
- DIETL, G. /1978/: Die heteromorphen Ammoniten des Dogger. - Stuttgarter Beiträge zur. Nat.-kunde, Sec. B, /Geol. u. Pal./, Nr. 33. 97 pp.
- DONOVAN, D. T. /1964/: Cephalopod phylogeny and classification. - Biol. Rev. 39: 259-288.
- HEPTONSTALL, W. B. /1970/: Buoyancy control in ammonoids. - Lethaia, 3: 317-328.
- HÖLDER, H. /1975/: Forschungsbericht über Ammoniten. - Paläont. Zeitschr. 49: 493-511.
- MATSUMOTO, T. /1977/: Some heteromorph ammonites from the Cretaceous of Hokkaido. /Studies of the Cretaceous ammonites from Hokkaido and Saghalien. XXXI./. - Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D., Geol. 23: 303-366.
- MUTVEI, H. and REYMENT, R. A. /1973/: Buoyancy control and siphuncle function in ammonoids. - Palaeontology 16: 623-636.
- RAUP, D. M. /1966/: Geometric analysis of shell coiling: general problems. - Jour. Paleont. 40: 1178-1190.
- RAUP, D. M. /1967/: Geometric analysis of shell coiling: coilings in ammonoids. - Jour. Paleont. 41: 43-65.

- SCOTT, G. /1940/: Paleoeological factors controlling distribution and mode of life of Cretaceous ammonoids in Texas area. - Bull. Amer. Petrol. Geol. 24: 1164-1203.
- WARD, P. D. /1976/: Upper Cretaceous ammonites /Santonian - Campanian/ from Orcas Island, Washington. - Jour. Paleont. 50: 454-461.
- WARD, P. D. and MARTIN, A. /1978/: On the buoyancy of the pearly Nautilus. - J. Exp. Zool. 205: 5-12.
- WARD, P. D. and WESTERMANN, G. E. G. /1977/: First occurrence, systematics and functional morphology of Nipponites /Cretaceous Lytoceratina/ from the Americas. - Jour. Paleont. 51: 567-572.
- WESTERMANN, G. E. G. /1971/: Form, structure and function of shell and siphuncle in coiled Mesozoic ammonoids. - Roy. Ont. Mus. Life Sci. Contrib. 78: 1-39.
- WIEDMANN, J. /1973/ Upper Triassic heteromorph ammonites. - In: HALLAM, A. /edit./: Atlas of Palaeobiogeography: 235-249.
- WIEDMANN, J. /1973/: Ancyloceratina /Ammonoidea/ at the Jurassic /Cretaceous boundary/. - In: HALLAM, A. /edit./: Atlas of Palaeobiogeography: 309-316.

NEW DATA TO THE HYPOTHETICAL MODE OF LIFE OF HETEROMORPH
AMMONOIDS

István Zoltán NAGY

The author, after referring to the more and more immense flow of information on the subject, gives a summary of the literature of the last two decades concerning the hypothetical mode of life of Didymoceras- and Nipponites-type shell forms and gives a review on the literature and authors of the living Nautilus and Spirula.

ADATOK NÉHÁNY MAGYARORSZÁGI KÖZÉPSŐEOCÉN-KÖZÉPSŐOLIGOCÉN
UVIGERINA BIOSZTRATIGRÁFIÁJÁHOZ ÉS PALEOÖKOLÓ-
GIÁJÁHOZ⁺

Horváth Mária^x és Horváthné Kollányi Katalin^{xx}

A foraminifera cönológiai és paleoökológiai vizsgálatok Magyarországon csak az elmúlt években kezdődtek meg. Eddig főleg felsőoligocén-alsómiocén foraminifera faunákat dolgoztunk fel /HORVÁTH 1980a, 1981, 1983a,b/. A jövőben vizsgálatainkat szeretnénk az idősebb és fiatalabb képződmények felé is kiterjeszteni. E munkának része az alábbi dolgozat is, mely megkísérli követni az Uvigerinák és rokonai elterjedését, cönológiai és paleoökológiai jellemzőit a középsőeocéntól a középsőoligocénig. Munkánk kapcsolódik a HANTKEN-féle gyűjtemény revíziójához is, melyet több szakaszban végzünk el.

1. Középsőeocén-középsőoligocén Uvigerina-tartalmu képződmények

A magyarországi terciér kifejlődésekben először a középsőeocénben, a bartonienben van jelentősége az uvigerinás mikrofaciéseknak. A középsőeocén és középsőbádeni között minden normál-tengeri kifejlődésben megtaláljuk az Uvigerinákat, ill. rokonaikat. Egyes Uvigerinák szűk vertikális elterjedésük miatt biosztratigráfiai értékűek. Az egykori környezetek, az ősföldrajzi viszonyok leírásához mindig kitűnő segítséget adnak.

⁺Az 1984.március 14-16. között Hannoverben tartott kollokvium anyaga

^x1083 Budapest, Múzeum krt. 4/a. ELTE Földtani Tanszék

^{xx}1143 Budapest, Népstadion ut 14. M.Áll.Földtani Intézet

E munkában felsorolt képződmények /és Uvigerinák/ a Dunántuli Középhegység és az Északi Középhegység /Bükk előtér/ területén vannak meg furásban és felszínen egyaránt /Fig.1./. A mellékelt elvi rétegoszlopon /Fig.2./ az uvigerinás foraminifera fácieseket nem tartalmazó heteropikus /homokos és mészköves/ formációkat nem tüntettük fel.

A vizsgált képződmények a következők: Dorogi Agyagmárga Formáció, Móri Aleurolit Formáció, Budai Márga Formáció, Tardi Agyag Formáció, Kiscelli Agyag Formáció. A felsorolt képződmények egyetlen területen nem, de DNY-ról ÉK felé haladva üledékfolytonos kifejlődésben, egymással vertikálisan és horizontálisan összefogazódva követik egymást.

Nem foglalkoztunk itt miocén uvigerinás mikrofáciesekkel, mivel azok magyarországi ismertsége rosszabb, mint a paleogénben, bár történt már kísérlet miocén uvigerinás képződmények paleoökológiai és biosztratigráfiai meghatározására /HORVÁTH és NAGYMAROSI 1978, HORVÁTH 1980a/.

2. Az uvigerinás közösségek leírása

A Dunántuli Középhegység területét az alsóeocén végén, ill. a középsőeocén elején, a lutétiben érte el a DNY felől előrenyomuló tenger /KOPEK et al.1966, KECSKEMÉTI 1981, KOPEK 1980, DUDICH és KOPEK 1980/. A fokozatos transzgressziót kőszéntelepes kifejlődések sora jelzi. A kőszéntelepes összlet fedőjében találjuk az első Uvigerina-gazdag tengeri képződményt.

A középsőeocén elején, ill. egész tartományban a Középhegység K-i részein, a Budai-hegységben és az Északi Középhegységben tengeri üledékképződés nem volt. A Budai-hegységet és az északi, északkeleti területeket csak a felsőeocénben öntötte el a tenger /BÁLDI 1982, SZTRÁKOS 1978/.

A Dunántuli Középhegységben a priabonai közepétől tengeri képződményeket nem ismerünk. A középsőpriabonaitól az egri eléjéig denudációval kell számolnunk /TELEGDI ROTH 1927, BÁLDI 1976, KORPÁS 1981/. Ugyanakkor a Budai-hegység és Északi Kö-

zép hegység területén folyamatos volt az üledékképződés a felsőeocéntól egészen az eggenburgi végéig /BÁLDI 1983/.

2.1. A középsőeocén tengerelöntés nyomán a Dorogi Agymárga formációban van az első Uvigerina-gazdag közösség. Jellemző az Uvigerina multistriata, melynek megjelenését azonnal követi akméja is. Az U. multistriata közösségekben a planktonbentosz arány 10:90. Minimális a Textulariina és Miliolina, a bentosz 90 %-át a Rotaliina adja. Az Uvigerinák mellett gyakoriak: Discorbis humilis, D. perplexa, D. rotata, Heterolepa dutemplei, Marginulinopsis fragaria, Fursenkoina hungarica, F. schreibersiana, Globulina gibba, Bolivina elongata, B. nobilis. A foraminifera faunában a diverzitás értéke 5 feletti. A magas egyedszám jellemző. A Foraminiferák mellett kevés Ostracoda is megtalálható.

Bár az Uvigerinás biotópok megjelenését MURRAY /1973/ 100 m körülre helyezi, az Uvigerina multistriata asszociáció élethelyét ennél sekélyebbnek véljük. Bizonyítékaink: viszonylag alacsony diverzitás, monospecifikus Uvigerina-társulás, a Discorbiszek gyakorisága. A Discorbis-félék vegetációhoz kötött szervezetek, 0-50 m közti régióban /MURRAY 1973, MURRAY és WRIGHT 1974, BOLTOVSKOY és WRIGHT 1976/. Változó körülmények között életképesek a Fursenkoina-félék /MURRAY 1973, PHLEGER 1960/. Paleoökológiai megfigyeléseink szerint a Globulina-félék is jobban kedvelik a sekély, partmenti biotópokat /HORVÁTH és T. MAKK 1974, HORVÁTH 1980a/. Mindezek alapján úgy véljük, hogy az Uvigerina multistriata asszociációk sekélyszublitorális régióban, 0-30 m között /max. 60 m-ig/ élhettek, növényzetben dus, nagy iszaptartartalmu aljzaton. A vihmőrséklet - szintén a Discorbis-féléket fokozottan figyelembe véve - meghaladhatta a 12-15 °C-t.

2.2. Az Uvigerina multistriata akmét követi az Uvigerina eocaena csoport megjelenése, majd feltűnik az U. alazanensis, U. chirana, U. cocoaensis, U. rippensis, U. spinicostata is.

Az U. eocaena csoport tipikus előfordulása van a Móri Formációban és a Budai Márga Formációban. A Móri Formáció alsó

résznél a foraminifera faunát globigerinás-dentalinás asszociációk jellemzik. A plankton-bentosz arány 50:50, ill. 60:40. A Textulariina és Miliolina együttes részarány max. 10 %, a Rotaliináié 90 %. Az Uvigerina cocaena type-1. faj mellett fontos bentosz formák: Dentalina elegans, D. budensis, Nodosaria latejugata, Marginulina behmi, Marginulinopsis fragaria, Fissurina orbignyana, Lenticulina depauperata, Gyroidina soldanii, Plectina cocaena. A plankton fajok a P 13-P 14 zónába tartozók: Truncarotaloides topilensis, Tr. rochri, Hantkenina liebusi, H. longispina, Globigerinatheka mexicana barri, Gn. subconglobata luterbacheri, Subbotina linaperta, Globorotalia /Turborotalia/ cereazulensis frontosa, Gr. /G./ centralis. A Foraminiferák mellett igen kevés Ostracoda van.

A P 14-P 16 plankton zónáknak megfelelő időben a Bakony hegység területén rendkívül gyors medencemélyülés történt /a Móri Formáció középső és felső szakasza képződésének idején/. A foraminifera faunában a plankton-bentosz arány 90:10 lesz. A bentoszban a korábban leírt formák - Dentalinák, Nodosariák, Marginulinák, Fursenkoinák, Gyroidinák - megmaradnak az Uvigerinák mellett. Ekkor mutatható ki az Uvigerina cocaena type-2. első megjelenése. A planktonban nagyobb szerepet kapnak a "nagy"-Globigerinák /Globigerina cocaena, Gg. corpulenta, Gg. venezuelana, Gg. medizzai/, a Globigerinathekák /Gn. index index, Gn. index tropicalis/ és Hantkenina alabamensis.

A Móri Formáció Uvigerina cocaena közösségi paleoökológiai viszonyait a planktontartalom függvényében ítéljük meg. Az alsó, planktonban szegényebb Uvigerina közösségek élettere középsőszublitóralis mélységben lehetett /60-120 m között, esetleg 120-150 m körül/. E mélységre az Uvigerinák, a Bolivinák és Fissurinák utalnak /WALTON in IMBRIE és NEWEL 1964, MURRAY 1976, MURRAY és WRIGHT 1974, BOLTOVSKOY és WRIGHT 1976, CULVER és BUZAS 1981, 1983/. A formáció felsőbb részeinck rendkívül magas planktontartalma közösségi jelzik legjobban az üledékgyűjtő medence igen gyors mélyülését. A globigerinás-dentalinás közösségek biotópja a mélyszublitóralis-sékélybatiális régióban volt. A Móri Formáció felső részeinck képző-

dési mélysége a Kiscelli Agyag képződési mélységéhez hasonló volt. A foraminifera fauna különbözősége / agglutináltak hiánya a Móri Formációban/ az eocén tengervíz magas mésztartalmának, magas hőmérsékletének és a beszállított terrigén anyag alacsony mértékének következménye.

2.3. A plankton formák részaránya magas a Budai Marga Formáció kevésbé meszes részeinek foraminifera közösségeiben. A fentebb említett Uvigerinákhoz csatlakozik a megjelenő Uvigerina gallowayi és U. mexicana, eltűnik az U. alazanensis. A Budai Márgában az U. eocaena tipikus formái /type-2/ nem gyakoriak, sok az U. spinicostata, U. chirana és U. gallowayi.

A jelzett Uvigerinák globigerinás-heterolepás és globigerinás-uvigerinás foraminifera közösségekben vannak, ahol a plankton-bentosz arány 70:30, ill. 80:20. A Miliolina majdnem teljesen hiányzik, a Textulariina max. 1-5 %. A planktonban a Globigerinák és Globigeriniták dominálnak, gyakoriak a Globorotaliák /Turborotaliák/, kevés a Chiloguembelina és a Pseudohastigerina /P 16-P 17 zónák/. Legfontosabb taxonok: Globigerina eocaena, Gr. tripartita, Subbotina linaperta, Globigerinita martini scandretti, Globorotalia /T./ increbescens. A mészvázu bentoszban az Uvigerinák mellett a leggyakoribb fajok: Heterolepa eocaena, H. costata, H. bullata, Anomalina alazanensis, Planulina wuellerstorfi, Bolivina semistriata, B. nobilis, Gyroidina soldanii. A meszesebb rétegekben nagy Asterigerinák /A. rotula, A. bimammata/ is vannak. Ostracodák e biofáciésekből hiányzanak vagy csak egy-egy példánnyal képviseltek.

A Budai Marga legfelső és a Tardi Agyag legalsó, laminitmentes szakaszán továbbra is megtaláljuk az Uvigerinákat. Diversitásuk csökken, domináns az U. gallowayi, mellett a U. cf. schwageri fordul elő, kevés az U. eocaena, apró Trifarínák és Angulogerinák találhatóak nagyobb számban. A plankton-bentosz arány ezekben az asszociációkban 70:30, ill. 60:40. A Textulariina és Miliolina igen alárendelt, együttesen max. 5 %. A Rotaliinák 95 %-os részarányából a nagyobb hányadot a plankton

toszi li. A legfontosabbak: Globigerina eocaena, Gr. ampliapertura, Gr. galavisi, Gr. tapuriensis, Chilomenblina gracillima, Globorotalia /T./ postcretacea, Gr. /T./ munda, Gr. /T./ liverovskae, Pseudohastigerina nagewichiensis /P 17 zóna legfelső része, P 18 zóna/. A mésszázu bentoszban az Uvigerinák mellett Bolivinák, Buliminák, Valvulineriák /Bolivina antegressa, B. vaccki bavarica, B. semistriata, B. nobilis, B. elongata, B. beyrichi carinata, Bulimina subtruncana, Valvulineria palmarealensis/, valamint Heterolepa- és Gyroidina-félék jellemzők. Ostracoda nincs.

A korábban bemutatott mélyebb eocén társulásoktól alapvetően a foraminifera fauna diverzitásnövekedésében különböznek ezek a közösségek. A közösségek biotópjának mélysége azonban a 200 m-t, a mélyszublitorális /batiális régió határát nem haladhatta meg a közbetelepült allodapikus mészkőpadok miatt /LEISCHNER; és BOUMA in BOUMA és BROUWER 1964, VARGA 1982, BÁLDI 1983/. A planktonban megjelenő "apró" formák, a nagy-Globorotaliák és Globigerinathekák fokozatos eltűnése, a Hantkeninák hiánya - biosztratigráfiai jelentőségén túl - előrevetíti a klíma- és egyéb környezeti feltételek romlását. Azonban itt még nem kell számolnunk az oligocén elején kialakuló Eoparatethys /BÁLDI 1980/ áramlási rendszereket, O₂ ellátottságot és sótartalmat megváltoztató hatásával.

2.4. A Tardi Agyag magasabb részén az Uvigerinák teljesen eltűnnek, mint ahogy a környezeti tényezők fokozatos romlásával párhuzamosan a teljes foraminifera fauna is eltűnik /HORVÁTH és NAGYMAROSI 1980, HORVÁTH 1980b/. A laminites felső Tardi Agyagban csak egyes vékony szintben találunk foraminiferákat, monospecifikus társulásokat /un. globotextuláriás közösségek; HORVÁTH 1980b, 1983c/. Ugyanezen rétegekből mutatott ki NAGYMAROSI 1983 mono- és duospecifikus nannoplankton társulásokat.

A Tardi Agyag tengerének mélysége időnként a 200 m-t is meghaladta. A képződött üledék laminites jellegét a +/- O₂ szint üledékfelszínhez viszonyított helyzete szabta meg /HAL-LAM 1978/. A Kiscelli Agyag képződésének kezdetén azonnal ba-

tiális foraminifera közösségeket találunk /v.ö. 2.5. fejezet/, melyet magyarázhat a gyorsan süllyedő transztenziós medencék kialakulása /BÁLDI^x, in press/. A Kiscelli Agyag tengerének a +/- O₂ szint általában az üledékfelszín alatt volt - gazdag a bentosz fauna, gyakori a piritkiválás, piritkitöltés az elhalt és betemetett foraminifera vázokban.

2.5. A P 19/20 felső harmadában /jellemző a Globigerina ampliapertura tipikus formáinak hiánya/ megkezdődött a Kiscelli Agyag képződése, mely kifejlődésben a foraminifera fauna rendkívül gazdag, nagy diverzitású. Számos szelvényben tapasztalhattuk, hogy a Kiscelli Agyag bázisán uvigerinás, globigerinás-uvigerinás asszociációk vannak, helyenként Osangularia umbonata és Globocassidulina globosa tömeges előfordulásával. Feltételezhető, hogy az Uvigerina-Globocassidulina-Osangularia asszociációk biotópjában az O₂ tartalom időlegesen még alacsony volt /LOHMANN 1978, MILLER és LOHMANN 1982/. A közösségekben általában a Textulariina részarány 5-25 %, a Miliolina gyakorlatilag hiányzik /a Sigmoilina celata néhány példányát kivéve/, a Rotaliina 95-75 %. Az agglutináltak között a nagyméretű Cyclamminák /C. acutidorsata, C. rotundidorsata/, Tri-taxiák /T. szabói, T. havanensis, T. haeringensis/, valamint Triplasia hungarica, Spiroplectamminák, Dorothis, Gaudryinák, Karrerelliák, Martinottiellák, Ammomarginulinák dominánsak. A mészvázu bentoszban a nagy egyedszámú Uvigerinák /U. hantkeni, U. gallowayi, U. jacksonensis/ mellett Heterolepák, Neoponideszek, Lenticulinák, Marginulina-félék /H. costata, H. eo-caena, H. bullata, N. schreibersii, Marginulinopsis fragaria, Vaginulinopsis gladius, stb./ gyakoriak. Változó egyedszámban találhatóak a Trifarina-, Angulogerina-, Praeglobulimina- és Caucasina-félék. A planktonban a Globigerinák /Gg. ouachitensis- és Gg. praebulloides-csoport, Gg. euapertura, Gg. galavisi/ uralkodnak. Általában igen magas a közösségek faj- és egyedszáma, nem ritka egy-egy mintában a 120-150 faj som.

Az Uvigerina hantkeni asszociációk a sekélybatiális régióban, 200-600 m között élhettek. Erre következtethetünk nem-

^xés Báldiné Beke

csak a diverzitás növekedéséből /v. ö. 3. sz. ábra/ /BANDY 1960, PHLEGER 1960, MURRAY 1973, TODD 1979, SAIDOVA 1976, SEJRUP et al. 1981/, de a recens adatok alkalmazásából is /STREETER és LAVERY 1982, CULVER és BUZAS 1983/, WALTON /in IMBRIE és NEWEL 1964/ a Bolivina-Bulimina-Uvigerina-Cassidulina közösségek megjelenését 200-600 m közé helyezi. Az említett szerzők szerint az Uvigerinák abundanciája 100, ill. 200 m alatt, különböző régióban van. A primitív ház-szerkezetű és a belső alveoláris felépítésű agglutinált formák batiális régióban élnek /SAIDOVA 1976, GOODAY 1983, AKERS 1954, BRADY 1884, HAIG 1982, BOLTOVSKOY in HEDLEY és ADAMS 1976/. A plankton részaránya a self külső részén és a kontinentális lejtő felső szakaszán maximális /FABRICIUS et al. 1970, MURRAY 1971/. A plankton viszonylagos egyveretűségnek oka a klímaromlással szorosan összefüggő fejlődésbeli lassulás, stagnálás /BUCHARDT 1978, SAVIN et al. 1975/.

A Kiscolli Agyag Uvigerina hantkeni közösségei tehát a sekélybatiális régióban éltek, iszapos aljzaton, ahol az O_2 ellátottság általában megfelelő volt. Az agglutináltak magas részarányának egyik oka a mélység mellett a beszállított terrigén anyag jelentős mennyisége /BÁLDI 1983/ is lehetett. A fenékvíz hőmérséklete valószínűleg $10^{\circ}C$ alatt volt /agglutináltak megoszlása, hidegvízi mészvázu bentosz jelentős hányada, stb./.

3. Taxonómiai megjegyzések

3.1. Uvigerina cocaena csoport

Eddigi vizsgálataink szerint az Uvigerina eocaena két típusa különíthető el, melyeket type-1. és type-2 megjelöléssel láttunk el /pl.I.fig.3. és pl.I.figs.4a-4b/. Az első típust a hosszabb egyedek jellemzik, a hosszúság:szélesség arány 2:1, a kamránkénti bordaszám 5-7. Ezek a típusok nagyfokú egyezést mutatnak CUSHMAN és EDWARDS ábrájával /1937, pl.8, figs. 1-2./. A második típusba a kevésbé hosszú formák sorolhatók, ahol a hosszúság:szélesség arány kb. 1:1, a határozott, éles bordák száma 6-8. A bordák nem vagy alig futnak túl az igen

határozott és bemélyedő kamravarratvonalakon. Ezeknél a formáknál a ház maximális szélességét a felső egyharmad részen éri el. Ez a típus azonosítható GUMBEL /1868/ leírásával és ábrázolásával /S.645,Taf.2,Fig.78a-b/, valamint COLOM /1945/ ábrájával /p.72,pl.5,figs.1111-1115.

3.2. Uvigerina hantkeni csoport

Az irodalmi adatok alapján számos probléma adódik az Uvigerina hantkeni definiálása körül. A faj részletes újra-vizsgálatát a HANTKEN-gyűjtemény revíziójával párhuzamosan megkezdtük. Míg a belsőszerkezeti vizsgálatok nem készülnek el, azt mondhatjuk, hogy tipikus U. hantkeni-nek CUSHMAN és EDWARDS leírását és ábráját /1937,p.60,pl.8,figs.15-16./ tekintjük. Az eredeti leírás a típuslelőhely korának megadásánál már most helyesbíteniünk kell, az nem felsőeocén /Upper Eocene/, hanem középsőoligocén /Upper Kiscellian/. Megjegyezzük még, hogy az Uvigerina hantkeni CUSHMAN és EDWARDS, 1937 fajt azonosnak tartjuk az Uvigerina nuttalli CUSHMAN és EDWARDS, 1938 /p.82,pl.14,figs.3-5./ fajjal.

4. Biosztratigráfiai eredmények

A dolgozatban tárgyalt Uvigerinák elterjedését az 5. sz. ábrán mutatjuk be. Ugy véljük, hogy biosztratigráfiai szempontból három tényezőt kell kiemelniünk, melyek a következők:

- Uvigerina multistriata akmé a P 12 zónában
- Uvigerina eocaena type-2, U. chirana, U. spinicostata, U. gallowayi együttlőfordulása a P 17 zónában
- Uvigerina hantkeni akmé a P 19/20 zóna felső harmadában a Globorotalia /Turborotalia/ opima opima első megjelenése előtt.

ÁBRAMAGYARÁZAT

1. ábra. A vizsgált formációk elterjedése /BÁLDI 1983 nyomán/

A = Dunántuli Középhegység

B = Északi Középhegység

BP = Budapest, Bv = Budai vonal, Dv = Darnó vonal

\\\\\\ = Dorogi Agyagmárga Formáció

//// = Móri Aleurolit Formáció

=== = Budai Márga Formáció

||| = Kiscelli Agyag Formáció

2. ábra. Az Uvigerina-tartalmu formációk elméleti közetoszlopa /HORVÁTHNÉ-KOLLÁNYI K. 1983 és HORVÁTH M. 1983c nyomán

3. ábra. A diverzitási index értékének változása a vizsgált Uvigerina asszociációkban

\\\\\\ = Dorogi Agyagmárga Formáció

//// = Móri Aleurit Formáció

=== = Budai Márga Formáció

||| = Kiscelli Agyag Formáció

4. ábra. Háromszögdiagram az Uvigerina asszociációk alapján

\\\\\\ = Dorogi Agyagmárga Formáció

//// = Móri Aleurit Formáció

=== = Budai Márga Formáció

||| = Kiscelli Agyag Formáció

5. ábra. A vizsgált Uvigerinák elterjedése Magyarországon a plankton foraminifera zónák függvényében

EXPLANATION OF FIGURES

Fig. 1. The distribution of the formation investigated
/After BÁLDI 1983/

A = Transdanubian Central Mountains

B = North Central Mountains

BP = Budapest, Bv = Buda line, Dv = Darnó line

\\\\\\ = Dorog Clayey-marl Formation

//// = Mór Silt Formation

=== = Buda Marl Formation

||| = Kiscell Clay Formation

Fig. 2. Theoretical rock column of formations with *Uvigerina*
associations /After K. HORVÁTHNÉ-KOLLÁNYI 1983, M. HOR-
VÁTH 1983c/

Fig. 3. The change of the diversity index in the studied *Uvi-
gerina* associations

\\\\\\ = Dorog Clayey-marl Formation

//// = Mór Silt Formation

=== = Buda Marl Formation

||| = Kiscell Clay Formation

Fig. 4. Triangular plot on the base of the *Uvigerina* associa-
tions

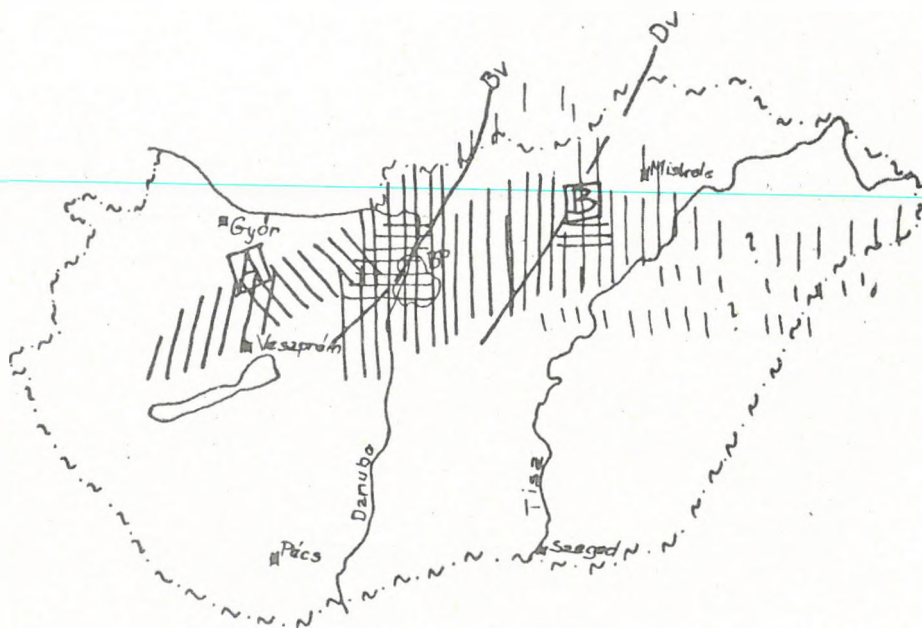
\\\\\\ = Dorog Clayey-marl Formation

//// = Mór Silt Formation

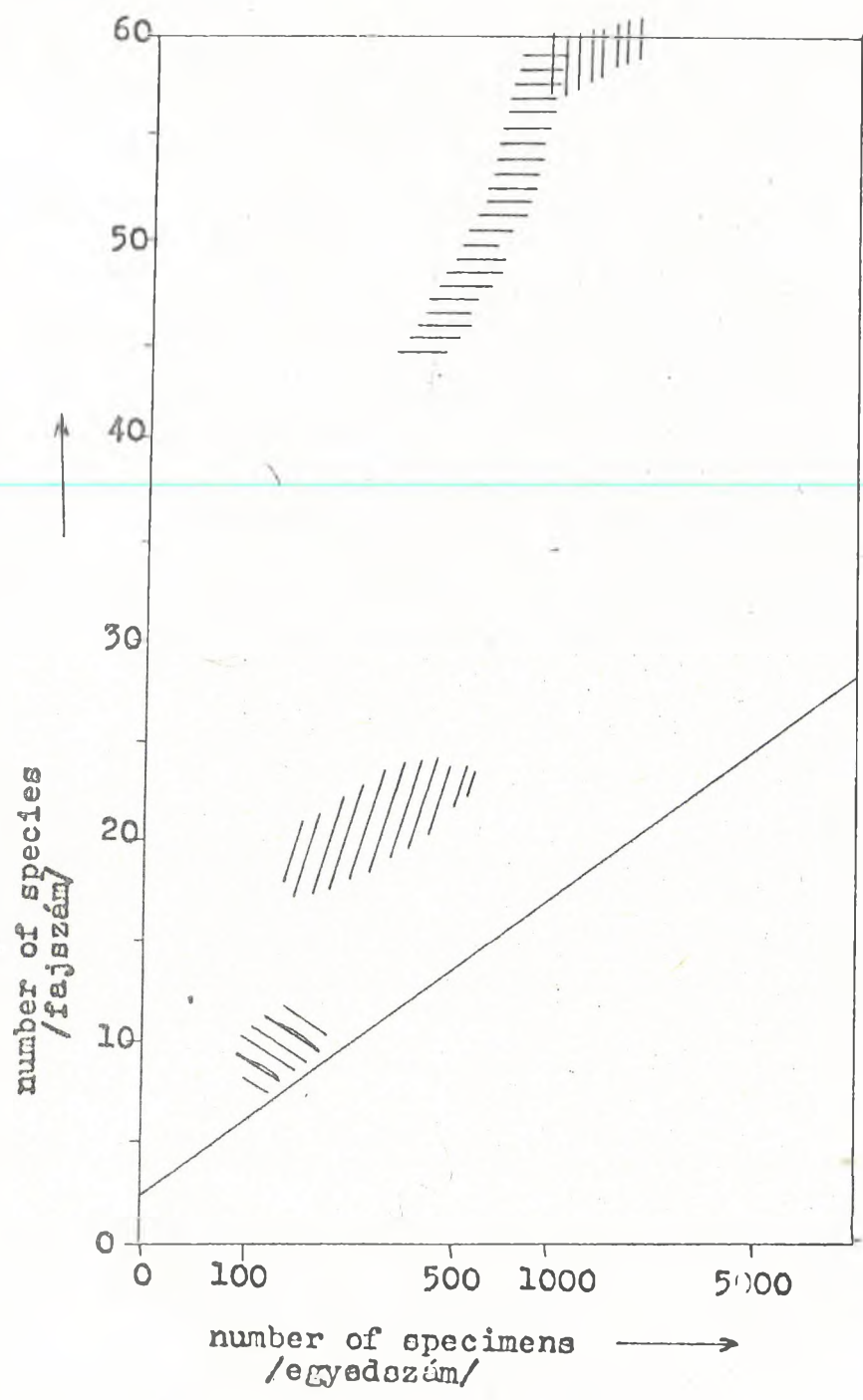
=== = Buda Marl Formation

||| = Kiscell Clay Formation

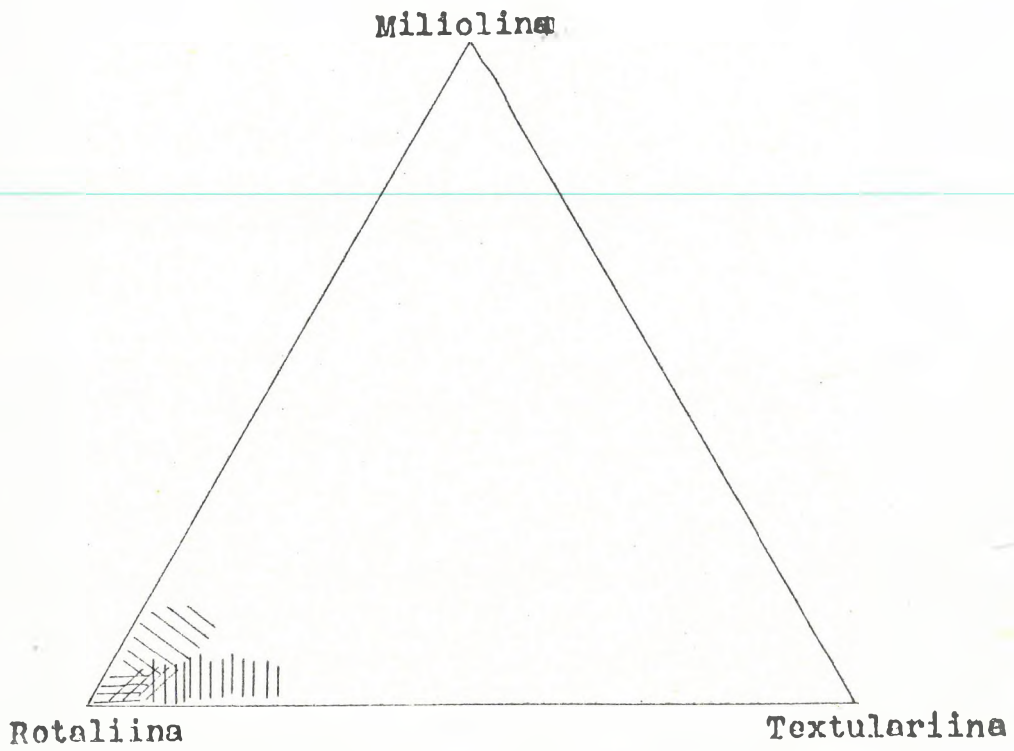
Fig. 5. The distribution of *Uvigerinas* in Hungary in relation
of the planktonic foraminifera zones



1. ábra
Fig. 1.



3. ábra
 Fig. 3.



4. ábra
Fig. 4.

Radiometric ages		Chronostratigraphic units		Biostratigraphic units	
24		Upper	Lower	M 4	BOLLIII /1966/
30		Egerian	Kiscellian	P 22	Gr.kugleri Gg.ciperoensis ciperoensis
37		Upper	Kiscellian	P 21 a	Gr.opima opima
				P 19/20	Gg.ampliapertura
40		Upper	Kiscellian	P 18	C.chipolensis - H.micra
				P 17	
				P 16	Gr.cerrozulensis
45		Upper	Kiscellian	P 15	Gs.semitrivoluta
				P 14	Tr.rohrli
				P 13	O.beckmanni
				P 12	Gr./M./lehneri
				P 11	Gs.kugleri

- U.multistriata
- U.eocaena type-1
- U.eocaena type-2
- U.spinicostata
- U.chirana
- U.alazanensis
- U.gallowayi s.l.
- U.mexicana gr.
- U.jacksonensis
- U.hantkeni s.s.
- U.cocoaensis
- U.rippensis
- U.cf.schwageri

5. 40re
Fig. 5.

IRODALOM - REFERENCES

- AKERS, W. H. /1954/: Ecologic concepts and stratigraphic significance of the foraminifera *Cyclammina cancellata* Brady. - Journ. Paleont. 28: 132-152.
- BANDY, O. L. /1960/: General correlation of foraminiferal structure with environment. - Inter. Geol. Conf. XXI: 7-19.
- BÁLDI, T. /1976/: Correlation between the Transdanubian and N-Hungarian Oligocene /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 106: 407-424.
- BÁLDI, T. /1980/: The early history of the Paratethys /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 110: 456-472.
- BÁLDI, T. /1982/: Mid-Tertiary tectonic and paleogeographic evolution of the Carpathian-East Alpine-Pannonian system /in Hungarian, with English abstract/. - Ősl. Viták 28: 79-155.
- BÁLDI, T. /1983/: Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk /in Hungarian/. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 pp.
- BÁLDI, T. and BÁLDINÉ BEKE, M. /: 1986 /: The evolution of the Hungarian Paleogene Basins /in Hungarian, with English abstract/. - Ősl. Viták, 33:95-145
- BLOW, W. H. /1969/: Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. - Proc. Inter. Conf. Plankt. Microfoss. Geneva 1967, 1: 199-421.
- BLOW, W. H. /1979/: The Cainozoic Globigerinida I-III. - E. J. Brill /Leiden/.
- BOLLI, H. M. /1957/: Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua Formations of Trinidad. - US. Nat. Mus. Bull. 215: 97-124.
- BOLLI, H. M. /1966/: Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera. - Ass.

- Venez. Geol. Min. Petrol. 9: 2-32.
- BOLTOVSKOY, E. /1976/: Distribution of Recent foraminifera of the South American region. - In: HEDLEY, R. H. and ADAMS, C. G. /Eds/: Foraminifera II. Academic Press, London, pp. 171-235.
- BOLTOVSKOY, E. and WRIGHT, R. /1976/: Recent Foraminifera. - W. Junk Publ. Hague. 515 pp.
- BOUMA, A. H. /1964/: Turbidites. - In: BOUMA, A. H. and BROUWER, A. /Eds/: Turbidites. Development in Sedimentology 3: 247-256.
- BUCHARDT, B. /1978/: Oxygen isotope paleotemperatures from the Tertiary period in the North Sea area. - Nature 275: 121-123.
- COLOM, G. /1945/: Estudio preliminar de los microfauas de foraminiferos de los margas eocenos y oligocenos de Navarra.
- CULVER, S. J. and BUZAS, M. A. /1981/: Recent benthic foraminiferal provinces on the Atlantic continental margin of North America. - Journ. Foram. Res. 11: 217-240.
- CULVER, S. J. and BUZAS, M. A. /1983/: Recent benthic foraminiferal provinces in the Gulf of Mexico. - Journ. Foram. Res. 13: 21-31.
- CUSHMAN, J. A. /1925/: Eocene Foraminifera from the Cocoa sand of Alabama. - Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 1: 65-70.
- CUSHMAN, J. A. /1929/: Notes on the foraminifera of the Byram marl. - Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 5: 40-48.
- CUSHMAN, J. A. and EDWARDS, P. G. /1937/: Notes on the early described Eocene species of Uvigerina and some new species. - Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 13: 54-61.
- CUSHMAN, J. A. and EDWARDS, P. G. /1938/: Notes on the Oligocene species of Uvigerina and Angulogerina. - Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 14.
- CUSHMAN, J. A. and JARVIS, P. W. /1929/: New foraminifera from Trinidad. - Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 5: 6-17.

- DUDICH, E. and KOPEK, G. /1980/: Outlines of the Eocene paleogeography of the Bakony Mountains /Transdanubia, Hungary/ /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 110: 417-431.
- FABRICIUS, F., RAD, U., HESSE, R. and OTT, W. /1970/: Oberflächensedimente der Strasse von Otranto /Mittelmeer/. - Geol. Rundschau 60: 164-192.
- GALLOWAY, J. J. and HEMINWAY, C. E. /1941/: The Tertiary Foraminifera of Puerto Rico. - Ac. Sci. New York, Sci. Surv. P. R. 3.
- GOODAY, A. J. /1983/: *Bathysiphon rusticus* de Folin, 1886 and *Bathysiphon folini* n. sp.: two large agglutinated foraminifers abundant abyssal NE Atlantic epibenthic sledge samples. - Journ. Foram. Res. 13: 262-276.
- GÜMBEL, C. W. /1868/: Beiträge zur Foraminiferen fauna der nordalpinen, älteren Eocängebilde oder Kressenberger Nummulitenschichten. - Abh. k. bayer. Ak. Wiss. II, Cl. 10: 1-152.
- HAIG, D. W. /1982/: Deep-sea Foraminiferids from Paleocene sediments, Port Moresby, Papua New Guinea. - Journ. Foram. Res. 12: 287-297.
- HALLAM, A. /1978/: Facies Interpretation and Stratigraphic Record. - Freeman, 291 pp.
- HANTKÉN, M. /1875/: A Clavulina szabói rétegek faunája. - Földt. Int. Évk. 4/1/. 102 pp.
- HEDLEY, R. H. and ADAMS, C. G. /Eds/ /1976/: Foraminifera II. - Academic Press, London, 235 pp.
- HORVÁTH, M. /1980a/: A magyarországi felsőoligocén-alsómiocén tipusszelvények foraminifera faunája. Paleoökológia és biosztratigráfia. - Kand. Ért., Kézirat.
- HORVÁTH, M. /1980b/: Data for the Eocene /Oligocene boundary on the basis of the benthonic smaller foraminifera faunas /in Hungarian, with English abstract/. - Ősl. Viták 25: 69-78.
- HORVÁTH, M. /1981/: Contribution to understanding the foraminiferal fauna of the Mátyás Formation and the Solymár sand-

- stone member /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 111: 513-528.
- HORVÁTH, M. /1983a/: Foraminifera-paleoecological investigations in Upper Kiscellian, Egerian, and Eggenburgian profiles in Hungary /in Hungarian, with English abstract/. - Ősl. Viták 29: 203-217.
- HORVÁTH, M. /1983b/: Foraminiferal fauna of the type sections of Novaj and Eger /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 113: 57-79.
- HORVÁTH, M. /1983c/: Eocene /Oligocene boundary and the Terminal Eocene Events on the basis of planktonic foraminifera. - TEE Meeting, Visegrád, Hungary, 1983, Preprints.
- HORVÁTH, M. and NAGYMAROSY, A. /1978/: On the age of the Rzehakiabeds and Garáb Schlier based on foraminifera and nannoplankton. - Ann. Univ. Sci., sec. geol. XX: 1-21.
- HORVÁTH, M. and NAGYMAROSI, A. /1980/: Eocene /Oligocene boundary formations in the subsurface excavations of the Óbuda transport-constructions /in Hungarian, with English abstract/. - Ősl. Viták 25: 143-153.
- HORVÁTH, M. and T. MAKK, Á. /1974/: Litologische und mikro-paläontologische Analyse des oligo-miozänen Typenprofils von Budafok-2. /in Hungarian, with German abstract/. - Földt. Közl. 104: 89-104.
- HORVÁTHNÉ-KOLLÁNYI, K. /1983/: Eocene planktonic foraminifera zones in the NE Transdanubia /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 113: 225-236.
- IMBRIE, J. and NEWEL, N. /1964/: Approaches to Paleoecology. - J. Wiley and Sons.
- KECSKEMÉTI, T. /1981/: The Eocene /Oligocene boundary in Hungary in the light of the study of larger foraminifera. - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 36: 249-262.
- KOPEK, G. /1980/: L'Éocene de la partie Nord-Orientale de la Montagne du Bakony /in Hungarian, with French abstract/. - MÁFI Évkönyv LXIII. 176 pp.
- KOPEK, G., KECSKEMÉTI, T. and DUDICH, E. /1966/: A Dunántuli Középhegység eocénjének rétegtani kérdései. - MÁFI Évi

Jel. 1964-ről: 249-264.

- KORPÁS, L. /1981/: Oligocene-Lower Miocene formations of the Transdanubian Central Mountains in Hungary. - MÁFI Év-könyv LXIV. 140 pp.
- LOHMANN, G. P. /1978/: Abyssal benthonic foraminifera as hydrographic indicators in the western South Atlantic Ocean . - Journ. Foram. Res. 8: 6-34.
- MEISCHNER, K. B. /1964/: Allodapische Kalke, Turbidite in Riff-naken Sedimentations-Becken. - In: BOUMA, A. H. and BROUWER, A. /Eds/: Turbidites. Development in Sedimentology 3: 156-191.
- MILLER, K. G. and LOHMANN, G. P. /1982/: Environmental distribution of recent benthonic foraminifera on the northeast United States continental slope. - Geol. Soc. Am. Bull. 93: 200-206.
- MURRAY, J. W. /1973/: Distribution and Ecology of Living Benthonic Foraminiferids. - Heinemann, 274 pp.
- MURRAY, J. W. and WRIGHT, A. C. /1974/: Paleogene Foraminiferida and Palaeoecology, Hampshire and Paris Basins and the English Channel. - Pal. Ass., Spec. Publ. 14. 171 pp.
- NAGYMAROSY, A. /1983/: Mono- and duospecific nannofloras in Early Oligocene sediments of Hungary. - Proc. Konink. Nederl. Ak. Wetensch., Ser. B. 86: 273-283.
- PHLEGER, F. B. /1960/: Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. - J. Hopkins Press, 297 pp.
- SAIDOVA, H. M. /1976/: Bentsznie foraminiferi Mirovovo okeana. - Ak. Nauk. SzSzsZr, 150 pp.
- SAVIN, S. M., DOUGLAS, R. G. and STEHLI, F. G. /1975/: Tertiary marine paleotemperatures. - Geol. Soc. Amer. Bull. 86: 1499-1510.
- SEJRUP, H. P., FJOERAN, T., HALD, M., BECK, L., HAGEN, J., MILJETEIG, I., MORVIK, I. and NORVIK, O. /1981/: Benthonic foraminifera in surface samples from the Norwegian continental margin between 62°N and 65°N. - Journ. Foram. Res. 11: 277-295.

- STREETER, S. S. and LAVERY, S. A. /1982/: Holocene and latest glacial benthic foraminifera from the slope and rise off eastern North America. - Geol. Soc. Am. Bull. 93: 190-199.
- TELEGDI-ROTH, K. /1927/: Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántuli Középhegység északnyugati peremén. - Földt. Közl. 57: 32-41.
- TODD, R. /1979/: Depth occurrences of foraminifera along the southeastern United States. - Journ. Foram. Res. 9: 277-301.
- VARGA, P. /1982/: The lower marine member of the Tard Clay: Its age on the faunal evidence of allodapic limestone beds /in Hungarian, with English abstract/. - Földt. Közl. 112: 177-184.
- WALTON, W. R. /1964/: Recent foraminiferal ecology and paleoecology. - In: IMBRIE, J. and NEWEL, M. D. /Eds/: Approaches to Paleoecology: 151-237.

DATA TO THE BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOECOLOGY OF
SOME MIDDLE EOCENE - MIDDLE OLIGOCENE UVIGERINAS
IN HUNGARY

Mária HORVÁTH and Katalin HORVÁTH-KOLLÁNYI

The coenological and paleoecological investigations Middle Eocene-Middle Oligocene *Uvigerina*-associations of Hungary demonstrated, how the sedimentary basins in the Transdanubian and North Central Mountains became deeper and deeper in the Mid-Tertiary. The Middle Eocene *Uvigerina multistriata* association /P 12 zone/ is of upper sublittoral character. The *Uvigerina eocaena* associations having appeared in P 13 zone are middle sublittoral. After that the depth of the basins became quickly lower sublittoral-upper bathyal /P 14 - P 16 zones/. The *Uvigerina* associations /with co-appearance of *U. eocaena*, *U. chirana*, *U. spinicostata*, *U. gallowayi*/ of the Upper Eocene Buda Marl /P 16-P 17 zones/ indicate a lower sublittoral environment. It is probable, that the *Uvigerina hantkeni* associations in the Kiscell Clay /the upper third of P 19/20 zone/ show the deepest biotope. There are two important datums in the vertical distributions of *Uvigerinas* in Hungary: *U. multistriata* acme in P 12 zone, and *U. hantkeni* acme in the upper third of P 19/20 zone.

A MAGYAR PALEOGÉN MEDENCÉK FEJLŐDÉSE

Dr. Báldi Tamás^x és Báldiné dr. Beke Mária^{xx}

Bevezetés: Az 1. ábra a Magyar Paleogén Medencék jelenlegi helyzetét mutatja az Alp-Kárpáti rendszeren belül. E medencék nem homogének, nem pontosan egyidősek. A paleogén és korai miocén folyamán különböző területeken és eltérő időkben alakultak ki.

Pontos sztratigráfia szükséges e medencék evolúciós eseményeinek datálásához.

Rétegtanunk a mészvázu nannoplanktonra /BÁLDI-BEKE 1972, 1977, 1983, NAGYMAROSY 1983/, a plankton foraminiferákra /TOUMARKINE 1971, SZTRÁKOS 1974, HORVÁTH 1983, H.-KOLLÁNYI 1983/, a nagy-foraminiferákra /KECSKEMÉTI 1980, 1982, KECSKEMÉTI és VARGA 1983, DROOGER 1961, PAPP 1975/, az ostracodákra /NONOSTORI 1975, 1983 BRESTENSKA in BÁLDI és SENEŠ 1975/, a molluszkákra /BÁLDI 1973, 1980, 1983, 1984, BÁLDI és RADÓCZ 1971/ épül. A biokronológia és geokronológia korrelációjára az un. "Dél Atlanti Standardot" használtuk fel, mely utóbbit LA BRECQUE et al. /1983/, BERGGREN et al. /1983/, MONTANARI et al. /1983/ tárgyalták részletesebben. A késői eocén-korai oligocén szakasz magnetosztratigráfiai kalibrációját Magyarországon MÁRTON /1981/ végezte el.

A 2. ábrán négy nagyobb medence fő litosztratigráfiai egységeinek a geo és biokronológiával való korrelációját mutatjuk be.

A 3. ábrán az egyidős transzgressziók területeit ábrázoltuk. Az egyidejű transzgressziókkal jellemzett területeket

^x1088 Budapest, Múzeum krt. 4/a. ELTE Földtani Tanszék

^{xx}1143 Budapest, Népstadion ut 14. M.Áll.Földtani Intézet

azonos mobilitásu kéregrészeknek tekintettük, melyeket vetők /törések/ választanak el egymástól. Ilymódon apró medencék valóságos mozaikja rajzolódik ki. Minden egyes medencének megvolt a saját külön története. A medencéket határoló vetők nemcsak dőlésirányban, hanem csapásirányban is mozogtak.

A csapásirányu /laterális/ vetődés két féle módon is hatott:

1./ A vetődés közben létrejöhettek maguk a medencék, amint azt CROWELL /1974/ és READING /1980/ javasolja.

2./ A vetődés későbbi szakaszában a medencék oldalirányban messzire eltolódhattak eredeti képződési helyüktől.

A vetők hálózata /3. ábra/ 2 vagy 3 nagy csapásirányu vető /Rába-Rozsnyó, Zágráb-Zemplén, Buda, Balaton-Darnó/ leágazásaiból alakult ki. Nagyon hasonló ez a tektonikai kép a Szent András vető övezetére a Los Angeles-i és Venturái medencék valamint az ún. "Pacific Borderland" területén /4. ábra, CROWELL 1974/.

A "Pacific Borderland"-on tengeralatti magaslatok és mélymedencék váltakoznak sakktáblaszerű elrendezésben, a Szent András Vető csapásirányával párhuzamosan. A szárazföldön a medencék és kiemelt területek hasonló csapásirányu váltakozása található.

A transzteniós medencék megnyult, mély, kis medencék, melyekre jellemzőek az éles fáciesváltások mind laterális, mind vertikális értelemben, továbbá a hirtelen lesüllyedés és /vagy kiemelkedés.

A transzteniós medence fogalmát READING /1980/ vezette be az olyan depressziókra, melyek csapásirányu vetődés hatására nyíltak fel. A fenti jellemzőket is READING foglalta össze.

Az alábbi főbb medencék fejlődtek ki Magyarországon a paleogén és korai miocén folyamán:

1. Korai Lutéciai medence
2. Késői Lutéciai medence
3. Priabonai-Egri medence
4. Egri-Eggenburgi medence

Ez persze nem az egyetlen lehetséges felosztás. Valójában sokkal több medence van. De a medencék többsége besorolható egyik vagy másik felsorolt típusba idő- és térbeli összefüggéseik alapján.

1. Korai Lutéciai medence /fig. 5./ /49-38 M.é./

Ez a legrégebbi paleogén medence Magyarországon, mely 49 millió éve az NP 14 nannozónában alakult ki. A szolnoki flis-övezetet kivéve, idősebb paleogén üledékek eddig ismeretlenek Magyarországról. A flis-öv teljesen eltérő evolúción ment át a többi medencéhez képest /1. alább/.

Az 5. ábra és a további térképvázlatok sematikusak. Részletesebb lutéciai térképeket, pontos határokkal DUDICH /1977/, DUDICH és KOPEK /1980/, valamint BERNHARD /1982 kéziratban/ készítettek.

A korai lutéciai medencében az üledékképződés bauxit és konglomerátum lerakódásával kezdődött. A fedőben a vastag, nummuliteszes Szőci Mészkö települ, mely utóbbi felfelé a késői lutéciai korai priabonai tufás Halimbai Márgába megy át. Az üledék összvastagsága kb. 400-600 m.

Az üledékképződés sebessége lényegében változatlan maradt /fig. 6./, ugyanakkor a tenger mélysége drámaian és hirtelen megnőtt 44 millió éve, az NP 16-os nannozónában. Ekkor indult meg a Halimbai Márka lerakódása. Ennek foraminifera faunája 80-95 %-ban planktoni /HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. közlése 1983/. Ez az arány batiális mélységet jelez. Ugyanitt a nanoplankton óceáni jellegű /BÁLDINÉ BEKE M. 1983/. Még további kutatások szükségesek e medence késői lutéciai - korai priabonai tengerének pontosabb mélység-meghatározásához. Az azonban a nagyon nagy plankton /bentosz arány alapján bizonyosnak tűnik, hogy 900 m-es mélység becslése aránylag szerény és óvatos.

A becsült tengermélység és az üledékvastagság összegéből lassan süllyedő, sekély medencére következtethetünk a 49-44 millió év közötti intervallumban és 1000-1200 m-es mélymedencére a 44-38 millió év közötti időben. Rendkívül hirtelen

süllyedés következett be 45-44 millió évvel ezelőtt /fig. 6./

Minden valószínűség szerint még a priabonaiban a medence hirtelen a tenger szintje fölé emelkedett és eróziós periódus következett egészen az egrig.

2. Késői lutéciai medence /fig. 5./ /44-38 mill. éve/

Süllyedése az NP 16-os zónában 44 millió éve kezdődött. Ekkor jött létre a Korai Lutéciai medence ÉK-i folytatásaként. Először édesvizi fácies majd paralikus, kőszéntelepes összlet rakódott le. Ezt követte a Móri Márga képződése. E formáció mélyebb része még kifejezetten sekélytengeri. A plankton-bentosz arány felfelé haladva elég fokozatosan növekszik, ami kiegyensúlyozottabb, elég egyenletes süllyedésre utal. Csak a Móri Márga legmagasabb szintjeiben éri el a plankton-bentosz arány a 80-90 %-ot /fig. 7./. Ebből következően a medence csak a korai priabonaiban süllyedt olyan mélyre, hogy legalább 700 m mély tenger tölthette ki. A medence mélye ekkor 1000m körüli mélységben lehetett. Ehhez hozzáadva egy kb. 500 m-es későbbi egri rétegterhelést, az É-bakonyi eocén kőszéntelepek szénülésében ezen üledékoszlop és vizoszlop nyomása maradandó nyomot kellett hogy hagyjon.

A medence ÉK-i részének fejlődése /Dorog/ kissé eltérő. A késő lutéciaiban itt homokos üledékképződés folyt /Tokodi Homokkő/ és kőszéntelepek újbóli megjelenése /fornai vagy "striatás" telep/ tanúsítja, hogy a medence ezen ÉK-i része lassabban süllyedt, míg az üledékfelhalmozódás üteme aránylag nagyobb volt. Így a tenger mélysége sosem haladta meg a 100 m-t, legalábbis a lutéciaiban. Az alsó priabonai Piszkei Márga /NP 19/ egy korai priabonai batiális mélységbe süllyedést azonban jelezhet.

A késői lutéciai medence fejlődéstörténete is a priabonaiban végződött, amikor hirtelen kiemelkedés majd azt követő erózió lépett fel egészen a késői kiscelliig vagy egrig.

A lutéciai medencék sekélytengeri fáciesének gazdag Nummulites és molluszka faunáját KECSKEMÉTI /1982/ illetve SZÓTS /1953, 1956/, STRAUZ /1966/ és KECSKEMÉTI-NÉ KÖRMENDY

A, /1980/ irták le.

A szedimentológiai és medencefejlődési viszonyokat már korábban DUDICH /1977/ összesítette. Eredményei közel állnak a mieinkhez, kivéve batimetrikus adatait, mivel szerinte a tenger mélysége sosem haladta meg a 200 m-t.

A pribonai transzgresszió

A 8. ábrán a késői priabonai transzgresszió területe van feltüntetve. E transzgresszió uralkodó fáciese a biogén mészkő abráziós konglomeratummal vagy anélkül. ÉK-en a mészkőre mészmárga /bryozoás márga/ vagy közvetlenül globigerinás márga /Budai Márga/ települ. DNy-on csak a mészkő maradt fenn. Nummulites fabianii és Discocyclinidák gyakoriak a mészkő és bryozoás márga fáciesben, mely utóbbiak nagyon hasonlítanak a sztratotípus szelvényéhez Priabonán, É-Olaszországban /SETI-AWAN 1983/.

3. Késői Priabonai-Egri medencék /38-24 M. év/

Vetőkhöz kötött süllyedése a késői priabonaiban kezdődött. A sekélytengeri priabonai a batális Budai Márgába megy át. A Budai Márga batiális voltát a magas plankton-bentosz arány és batiális molluszkafauna tanúsítja. Az eocén-oligocén határ a Budai Márga legfelső rétegeiben húzódik /BÁLDI 1984/ /fig. 9./.

A Budai Márgából a Tardi Agyag fejlődik ki /fig. 9./.

Az átmenetet euxin fáciesű lemezes agyag betelepülések jellemzik két Spiratella zónával. Az első anoxikus események és a Spiratella-k tömeges megjelenése a 13. anomáliában és az NP 22-es nannozónában van /BÁLDI 1984, NAGYMAROSY 1983/. A spiratellás szint fölött a Cardium Lipoldi-Ergenica cimlanica-Janschinella melitopolitana endemikus molluszkafauna zóna ismerhető fel /BÁLDI 1980, 1984/. A Tardi Agyagnak ez a szintje az NP 23-as nannozónában és a 12. anomália alatti átfordított fázisban van /BÁLDINÉ BEKE 1977, NAGYMAROSY 1983, MÁRTON 1981/. A Tardi Agyag felső része gazdag hal-maradványokban és levéllenymatokban.

A Tardi Agyag felső részének közepén található elszegé-

nyedett pelágikus fauna és homokbetelepülések szórványos megjelenése /SZTRÁKOS 1975, BÉRCZINÉ MAKK 1975, BÁLDI 1983/ ezen rész sekélyebb, szublittorális eredetét tanúsíthatja.

A medence a korai kiscelliben előbb időszakosan, később teljesen oxigén-szegény, euxin lett.

A 35-30 millió év közötti intervallum faunája ingadozó sőtartalmat jelez. Az izolációs tendenciák, az endemikus molluszkafauna, mely egészen az Aral -tóig nyomozható szinteket alkot, a Paratethys első szeparálódását bizonyítja /BÁLDI 1980, 1984/. E medence biogeográfiaailag a Paratethyshez tartozott.

Kb. 30 millió évvel ezelőtt, a késői kiscelli kezdetén /NP 24 kezdete/ /fig. 10./, négy alapvető változás történt: a medence oxigénnel újra átszellőzötté vált, hirtelen süllyedés történt, a medence területe megnőtt, az üledékképződés tizszer gyorsabb lett /fig. 10./, /BÁLDI 1983/. A 600-800 m vastag Kiscelli Agyag rakódott le a 30-27 millió év közötti intervallumban e medencében. A planktoni foraminiferák jelentékeny mennyisége /40-80 %/, a batiális molluszkafauna /BÁLDI 1983, 1984/ és néhány más mezofosszília 400-800 m mély, batiális, normál sósvízi üledékképződési környezetet jelez.

A Kiscelli Agyag az NP 24 nannozóna alsó részének felel meg /BÁLDINÉ BEKE 1972/.

A Kiscelli Agyag É, Ny és D-i irányban tulerjedő transzgresszív települése a medence megnövekedett kiterjedését tanúsítja. Az ilyen területeken a Kiscelli Agyag nem olyan vastag és általában a sekélytengeri, brakkvízi kovásodott vagy nem kovásodott bazális Hárshegyi Homokkővel települ diszkordánsan az idősebb kőzetekre.

Meglepő az a hirtelen süllyedés, mely a Kiscelli Agyag lerakódását bevezette és előkészítette. Ahol Hárshegyi Homokkő van a fekvőben, ott e sekélytengeri formáció alig 1 m-es, rosszul osztályozott, gyéren kavicsos, glaukonitos agyagos, aleuritós homokkal vált át a batiális Kiscelli Agyagba. Ezt észleltem többek között az Esztergom 20 sz. furás szelvényén, a Szendehely 5 sz., valamint számos felsőpetényi és romhányi

magfuráson /BÁLDI 1983/. De számos területen nincs is Hárshgyi Homokkő és a Kiscelli Agyag szinte direkt települ a maga batiális faunájával metamorfitra /Szécsény/, triászra /Csákvár, Parád/ stb. Ilyen például a Csákvár 33 sz. furás szelvénye, melyben néhány méter vastag, kőszennyomos csökkent-sósvizi, tympanotonuszos-polymesodás agyag és 20 m vastag homokra rögtön a tipikus Kiscelli Agyag települ a batiális *Cyclamina* és *Uvigerina* hantkeni foraminiferákkal, valamint a szintén mélytengeri *Malletia* kagylóval. Recsk mellett a Láhócán a felsőeocén andezitre települ a tipikus Kiscelli Agyag mindössze néhány méter vastag spondyluszos-brachiopodás bazális márgával transzgredálva. Hasonló rétegsorokat találtunk Parádtól D-re is. A Kékes É-i tövében mélyült RM 109 sz. furás 949 m-ben érte el a triászt, melyre kb. 15 m vastag, mészkőbreccsás vörösagyag települ, az utóbbi kb. 15 méternyi kőszennyomos homokkő, tufit közbeiktatódása után a batiális, tipikus Kiscelli Agyagba megy át. A szécsényi olajkutató furásokban a Veporidák kristályos paláira települ a Kiscelli Agyag alig 50 méteres glaukonitos homokkővel a bázisán. /Valamennyi szelvényt l. BÁLDI 1983/.

A fenti példák illusztrálják, hogy geológiai értelemben mennyire gyors és hirtelen volt a medence kimélyülése a felsőkiscelli, az NP 24 kron elején még ott is, ahol a Kiscelli Agyag transzgredált.

A 11. ábra szelvénye demonstrálja, hogy a megnövekedett területű késői kiscelli medence is törésekhez kötött maradt. Három normál és csapásirányu vető /Rába-Rozsnyó, Budai, Zágráb-Zemplén/ szabályozta az üledékképződést és nem is egy, hanem két medence kialakításában játszott aktív szerepet a szelvény által harántolt területen.

ÉNy-on a sokkal sekélyebb Esztergomi-/Dorogi/-medence nyílt fel a késői kiscelli elején /NP 24 zóna/ és a lagunáris-szublitorális Hárshgyi Homokkő, valamint az aránylag vékony Kiscelli Agyag töltötte ki a kiscelli korszak végéig. Az oligocén medence a régi, levetett és részben lepusztított lutéciai medence-strukturák fölé helyeződött. DNy-on a mély Buda-

pesti-medence rekonstruálható, melyet a Budai-vonal csaknem izolált az Esztergomi medencétől. A Budapesti-medence kialakulása a késői priabonaiban kezdődött, és -ellentétben az Esztergomival- itt ettől kezdve folyamatos üledékképződés volt Budai Márgával, Tardi Agyaggal, vastag Kiscelli Agyaggal, egészen a kiscelli korszak végéig. További kutatásra van szükség annak megállapítására, hogy a két, részben egyidős medence már eredetileg is egymás mellett volt-e, és csak a Budai vonal menti sekélytengeri küszöb választotta el ezeket egymástól Solymár környékén, vagy pedig a Budai vonal vízszintes vetődése révén utólag kerültek érintkezésbe.

Figyelemre méltó, hogy mindkét medence harántszelvénye mennyire emlékeztet a READING /1980/ által ábrázolt asszimmetrikus, transzteniós medencékre.

Az eгри korszak kezdetén, 27 millió éve /fig. 12./ jelentékeny változások következtek be: a medence aljzat hirtelen megemelkedett, ami miatt sekélytengeri durva törmelékes fáciesek fejlődtek ki a Kiscelli Agyag fedőjében. Az is lehet azonban, hogy csak a tengerszint eusztatikus eséséről van szó, mivel VAIL és társai /1977/ minden idők egyik legnagyobb eusztatikus regresszióját /300 m-es tengerszint süllyedés/ vélik kimutatni erre az időpontra. Az utóbbi eset jobban érthetővé tenné, hogy miért található eгри tengeri üledéksor transzgressziós, tulterjedő helyzetben É, Ny és ÉK felé. Mindenesetre a váratlan és hirtelen elsekélyülés ténye jól dokumentálható pl. a solymári téglagyárban, ahol keresztarétegzett durvahomok települ a Kiscelli Agyagra. A Budafok 2 sz. furás szelvényében kavicszsínóros durvahomokba megy át a Kiscelli Agyag. A homokban sekélyszublitórális *Ostrea*, *Glycymeris*, *Rotalia* stb. fauna van, míg alig 30 m-rel alatta még a batiális *Yoldia*, *Malletia*, *Cadulus*, *Bathysiphon* faunát észleltük a Kiscelli Agyagban. A medencealjzat emelkedése /vagy a tengerszint süllyedése/ legalább 300 m volt. Hasonló értéket kapunk Eger és Novaj környékén, ahol a Kiscelli Agyag éles fáciesváltással megy át glaukonitos homokkőbe /*Pecten burdigalensis* faunával, lithothamniumos-lepidocyclinás mészkőbetelepüléssel/ /v.ö.

BÁLDI 1983, BÁLDI et al. 1961/.

DNy-on, a Bakonyban, alluviális medence fejlődött ki az egriben diszkordánsan a lutáciai strukturák felett.

Az egri tenger az egész medence területén aránylag sekély maradt. A szublitorális homok formációkból neves molluskafaunákat /Eger, Törökbálint, Kovácv, stb./ irtak le /TELEGDI-ROTH 1914, SENEŠ 1958, BÁLDI 1973/, továbbá egyes lelőhelyeken *Miogypsina formosensis*, *Mio. septentrionalis* és *Lepidocyclinidae* kerültek elő /DROOGER 1961, BÁLDI et al. 1961, PAPP 1975/. A tenger nyiltabb részein agyagos, homokos aleurit /slir/ rakódott le. Csökkentsósvízi fáciesek főleg az emelet felső részén gyakoriak /"cyrénás rétegek"/. Az egri üledékek időben a felső NP 24, és a teljes NP 25 nannozónának felelnek meg.

A priabonai-egri medence batimetrikus és süllyedési történetét a 13. ábrán foglaltuk össze. Rövid, priabonai, sekélytengeri üledékképződés után a medence még a priabonaiban hirtelen batiálissá vált /Budai Marga, NP 20 nannozóna/. A korai oligocénre "éhező", anoxikus medencévé változott /Tardi Agyag/ feltűnően lassu üledékképződéssel és mérsékelt süllyedéssel. 33 millió éve a medencealjzat megemelkedett kisebb tengermélységekbe /középső-felső Tardi Agyag homokkő betelepülései/. Kb. 30 millió éve, az NP 23/24 nannozónák határán újra hirtelen süllyedés lépett fel, melynek folyamányaként a batiális környezet visszatért /Kiscelli Agyag/ a tízszeresen megnövekedett szedimentációs ráta ellenére. A Kiscelli-egri határon a medencealjzat hirtelen megemelkedése /vagy eusztatikus regresszió/ játszódott le, amit egy újabb egyenletes és gyors süllyedés követett, miközben az egri üledékek gyors ütemben halmozódtak fel. Hangsúlyozni kell, hogy mind a korai kiscelli /33 millió éve/, mind a kiscelli-egri határon /27 millió éve/ fellépő elsőkélyülés általában nem okozott diszkordanciát, vagyis a medencealjzat nem emelkedett egészen a tenger szintje fölé.

Érdemes megjegyezni, hogy a medence-evolúció nem jelentett markáns változást az oligocén-miocén határ tájékán.

4. Egri-eggenburgi medencék /fig. 14./ /24-20 Millió év/

Részben átfedi a késői priabonai-egri medencét, és ezen a területeken nem keletkezett üledékhézag, kivéve ÉK-en /Sajóvölgy/.

E medence Ny-i pereme a Budai vetőhöz kötött, amely mentén a sekélytengeri Budafoki Homok rakódott le az eggenburgiban. K felé mélyszublitorális /esetleg epibatiális/ slir-teszték /Szécsény Slir, Putnoki Slir/ fejlődtek ki az egri slirből. A medence középső részein a Szécsényi Slirre a Pétervársárai glaukonitos Homokkő települ konkordánsan, mely utóbbinak felső 50-100 méterében gazdag, sekélytengeri loibersdorfi típusu molluszkafauna van /CSEPREGHYÉ MEZNERICS 1953, BÁLDI 1983/. Északon a Putnoki Slir túlterjed a régi medence határain és pre-tercierre transzgredál a bazális, egri Budikovány Mészkövel vagy a korai miocén, bazális Bretkai Mészkövel.

A 15. ábra világosan jelzi a Recski- és Egri-medencék vetőkhöz kötött jellegét. E két medencét a nagyon aktív Darnó tektonikai öv választja el egymástól. Valójában ez az övezet egy keskeny transzpressziós terület, mely a paleogén nagy részében szárazföld volt.

Az ábrán bemutatott nagy csapásirányú vetők nemcsak a két medence felnyílását okozták, hanem jelen helyzetükbe is ezek szállították az egymástól eredetileg távolabb kialakult üledékgyűjtőket. E medencéknek ugyanis annyira különböző a tektonikai és szedimentológiai fejlődése, hogy eredetileg tetemes távolságra lehettek egymástól.

Az Egri-medencében Budai Marga, Tardi Agyag egymásutánjára vastag Kiscelli Agyag települ homokos és fluxoturbidites közbetelepülésekkel. Üledékes mangánérc betelepülések és a formáció felső részén bentonitosodott tufaszintek is megjelennek a Kiscelli Agyagban.

Ugyanakkor a Recski-medencében a korai kiscelli hiányzik. A késői eocént andezit és vulkanoszediment öszszlet képviseli. A Kiscelli Agyag transzgressziven, diszkordánsan települ a triászra vagy a vulkanitokra. A Kiscelli Agyag vastagsága jó-

val kisebb, nincs benne mangánérc, hiányoznak a homok és bentonit betelepülések, továbbá még a molluszkafaunája is kissé eltérő.

Még jelentősebbek a különbségek a két medence között az egri omeleten. Az Egri-medence alsó egri formációja glaukonitos homokkő-tagozatot tartalmaz lithothamniumos-lepidocyclinás mészkőbetelepüléssel, gazdag molluszkafaunával, Miogypsinával. Az egri formáció felső része csökkentsósvízi. Ezzel szemben a Recski-medence az egrit monoton slir képviseli, mely a laterális átmenet legcsekélyebb jelét sem mutatja az Egri-medence gazdag és változatos egri fácieséibe.

Éles maradt az ellentét az eggenburgiban is /fig. 16./. Míg az Egri-medencében csak kontinentális vörös agyag és kavics rakódott le a levetett oligocénre, addig a Recski-medencében vastag sekélytengeri slir és homokkő /Pétervásárai Homokkő/ halmozódott fel. A transzpressziós Darnó övezetben littorális eggenburgi konglomerátum transzgredál a mezozoos diabázra és tűzkőre.

Figyeljük meg, hogy számos szinszedimenter vetőnek kellett mozognia az üledékképződés közben.

A laterális mozgások még a poszt-eggenburgiban is aktívak voltak, sőt a fő laterális diszlokációt a kárpáti utánra kell helyoznunk. A Darnó vonal Ny-i oldalán u.i. elterjedt a vastag Garábi Slir, /Mátraalmás, Recsk/ míg a K-i szárnyon a sokkal homokosabb, erősen sekélytengeri "pectenes-corbulás homokkővet" találjuk a kárpátiban /Sirok 1 sz. furás, stb./.

A 17. ábra szelvénye durván párhuzamos a Darnó vonallal. Egy eddig még nem kutatott, a Darnó vonalra merőleges, szinszedimenter és csapásirányu vető választotta el a Recski-medencét a Bükkszéki-medencétől. Az utóbbiban Budai Márta-Tardi Agyag sorozatra vastag Kiscelli Agyag települ, mely a felső részén erősen tufás. A vető vagy dőlésirányu, szinszedimenter mozgást végzett és/vagy poszt-eggenburgi csapásirányu eltolódást is eredményezett. A Bükkszéki-medence mély-ÉK-i irányban kitáguló mélyedés volt a késői egri és eggenburgi korszakban.

Felsőegri slir bazális, Budikóvany típusu lepidocyclinás

mészkövel, melyben Miogypsina formosensis található, transzgresszió a mezozoikumra. Tovább ÉK-re az alsómiocén Putnoki Sűr települ diszkordánsan a mezozoikumra Miogypsina gunteris, bazális Bretkai Mészkövel. A Miogypsina gunteri rögzíti a transzgresszió dátumát a korai miocénre. Ez a Bükkszéki-medence felől kiinduló, ÉK-i irányban tulerjedő transzgresszió késői oligocén, korai miocén szinszedimenter levetődéseknek következménye volt.

Ezzel egyidejűleg a Recski-medence sekély maradt mindig, Bükkszékhez viszonyítva egy homokos szubmarin platform, mely a Bükkszéki-medencéhez képest igen lassu ütemben süllyedt.

Megjegyzendő, hogy az oligo-miocén határon nem történtek rendkívüli változások. Eredményeink tehát nem kedveznek a diastrófizmusnak, mely a tektonikai eseményeket kronosztratigráfiai határokhoz kívánja kötni.

A késői kiscelli-egri-eggenburgi medence süllyedési, bathmetrikus, és üledékképződési görbéit a 18. ábra demonstrálja. A süllyedés szélsőségesen gyors volt. Néhány évmillió alatt vastag üledékösszletek halmozódtak fel.

Vita és következtetések

A magyar geológusok már több mint egy évszáda tudják, hogy a magyar paleogén medencék vetőkhöz kötöttek. A legutóbbi időktől eltekintve azonban e vetőket csupán dőlésirányuaknak tekintették.

A négy fő medence sematikus konturjait a 19. ábrán mutatjuk be. Ebből és a korábbiakban kifejtett tényekből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

1. A medencéket vetődések határolják, történetüket és üledékképződésüket vetők határozták meg.
2. A medencék elég kis kiterjedésűek voltak, alakjuk többnyire ÉK-DNy-i csapásban megnyult.
3. Általában fél vagy egy millió évnyi bevezető, sekélytongreri, lassu süllyedéssel jellemzett fázis után hirtelen és gyors süllyedés következett. Geológiai értelemben pillanatszerűen

0,5-1 km mélységet értek el. A gyors süllyedés periódusa mindössze 3-6 millió éven át tartott, amit hasonlóan hirtelen kiemelkedés követett a sekélytengeri régióba vagy a tenger szintje fölé.

4. Az éghajlattól és a környező szárazulatok domborzati viszonyaitól függően bauxit /lutéciai/, kőszén /lutéciai, kiscelli/ mészkő /eocén, egri stb./, homokos konglomerátum /kiscelli/ képződött a bevezető fázis folyamán.

5. A hirtelen, gyors süllyedés független volt az üledék mennyiségétől. Abban az esetben, ha szegényes üledékforrás állt rendelkezésre, akkor a medence batiális, "éhező" depresszióvá vált kis üledékképződési sebességgel.

Ha bőséges terrigén anyagbeáramlás volt, akkor a tenger aránylag sekély maradt gyors szedimentációs rátákkal. A lutéciaiban és korai kiscelliben az első eset volt uralkodó, míg a késői kiscellitől az eggenburgi végéig gyors szedimentációs ráták jelentek meg a megnövekedett terrigén behordás eredményeként /BÁLDI 1983/.

6. A medencéket határoló ill. elválasztó vetők szinszedimenter mozgással is befolyásolták az üledékképződést. A tengeralatti és a medencék peremét határoló vetők eléggé meredekek voltak ahhoz, hogy megakadályozzák az üledékképződést egyes medencék szegélyén. Innen az üledék csuszamlásokkal, és egyéb gravitációs szállítási módokkal a medence mélyebb részeibe került. Ez az oka annak, hogy miért olyan ritkák a sekélytengeri és batiális üledékek összefogozódásai. Azonfelül a batiális fácies egészen a meredek medenceperemekig, a fő vetők közvetlen közeléig is elérhetett. Ilyen határok mentén turbidites és fluxoturbidites közbetelepülések jelenhetnek meg a batiális formációkban, amint ezeket fel is ismertük a Budai Márgában, Tardi Agyagban és Kiscelli Agyagban a Budai vető mentén.

Hangsúlyoznunk kell, hogy nagyon megtévesztő az "epikontinentális" megjelölés bármelyik hazai paleogén összletre. Az epikontinentális üledékek kratonon kialakult beltengerekben, /? esetleg riftekben vagy aulakogénekben/ továbbá passzív

kontinentális peremek selfjein rakódnak le. Ezekre jellemző a különböző fáciesek nagy távon át nyomozható összefogazódása, a világos, gyakran eusztatikus eredetű üledékciklusok kialakulása. Mindez a mi paleogén üledékeinkre nem jellemző: a szeszélyes és hirtelen fáciesváltozások mind laterális, mind vertikális értelemben egyaránt bizonyítják, hogy paleogén medencéink egy aktiv orogén övezeten belül alakultak ki.

7. A hirtelen süllyedések és emelkedések nem kötődnek kronostratigráfiai határokhoz. Még az eocén-oligocén és az oligocén-miocén határokat sem jelzi kitüntetett tektonikai esemény.

Gyors süllyedések voltak a lutéciaiban, priabonaiban, kiscelliben, egriben, eggenburgiban, míg a priabonaiban, korai kiscelliben, az egri-kiscelli határ közelében, késő eggenburgiban emelkedések játszódtak le. Nincsenek kitüntetett dátumok. Az emelkedések idején a medencealjzat vagy a tenger szintje fölé emelkedett, vagy alatta maradt, csak épp a környezet változott sekélytengerivé.

8. A csapásirányu vetődések miatt egészen eltérő fejlődésen átment és eltérő üledékekkel jellemzett medencék kerülhettek utólag laterális érintkezésbe. Az éles fáciesváltozásokhoz ez is jelentősen hozzájárulhatott.

9. E medencék harántszelvénye nagyon hasonlít a READING /1980/ által ábrázolt transzteniós medencék profiljaihoz. A magyar paleogén medencék ilyen transzteniós medencék voltak.

10. A laterális eltolódások jórészt az eggenburgi után játszódtak le, amint azt a Recski- és Egri-medence példája is mutatta.

11. A 19. ábrán a paleogén medencék ÉK-i irányu migrációját demonstráljuk. Már DUDICH /1959/ felismerte ennek az eltolódásnak a lényegét. A következőkben erre a jelenségre próbálunk magyarázatot adni.

A magyar paleogén medencék valószínű eredetéről

Több, mint valószínűnek látszik, hogy a magyar paleogén medencék a paleogénben nem jelenlegi helyükön voltak. A Kár-

pátok terciér kéregrövidülése főleg a középső és késői miocénre tehető, amint az a kárpáti flis-takarók feltolódásainak kronológiájából kitűnik /KSIAZKIEWICZ 1960, UNRUG 1979/. A Kárpátok miocén kéregrövidülésére vonatkozó becslések 200-600 km között ingadoznak /KSIAZKIEWICZ 1960, UNRUG 1979, SWIDZINSKY 1971, BURCHFIEL 1976/.

Ha "visszahajtogatjuk" a flistakarókat paleogén helyzetükbe, akkor megbecsülhetjük a magyar paleogén medencék tényleges helyzetét a paleogénben. Ez -nagyon szerény becslés szerint- néhány száz kilométerrel DNy-ra volt jelenleg elfoglalt helyükhöz képest. A paleogénbeli helyzetüket stabil Európához valamint egymáshoz képest a 20. ábrán mutatjuk be. /ROYDEN és BÁLDI 1984 után/.

A K-i Kárpátokban és részben talán a Ny-i Kárpátokban is nem játszódtak le nagy mértékű áttolódások a paleogénben. Ugyanakkor a K-alpi rhenodanubiai flisre a késői eocénben a felsőbb takarók rátolódtak /OBERHAUSER 1968, TOLLMANN 1980/.

A Dinaridákban végbement feltolódások datálása nagyon pontatlan, de elfogadható, hogy a paleogénben nagy mértékű áttolódások történtek /pl. BURCHFIEL 1980/.

Az É-i vergenciájú, késői eocén alpi, Ny-Kárpáti feltolódásokat keleten egy nagy transzform vető határolta, mivel a K-i Kárpátokban nem következtek be hasonló nagy deformációk. Ugyanez vagy egy hasonló transzform határolta le Ny-on a Dinaridák DNy-i vergenciájú áttolódásait.

Az a feltételezésünk, hogy a magyar paleogén medencék ezeknek a nagy transzform vetődésének hatására nyíltak fel. E transzformokat a Dinári és K-alpi-Ny-Kárpáti ellentétes vergenciájú kéregrövidüléssel mozgások alakították ki. A magyar paleogén medencék transztenziós medencék voltak, melyeket az említett transzformok határoztak meg. A Pannóniai térség neogén medencéinek keletkezését hasonló mechanizmussal magyarázták ROYDEN et al. /1982/.

A medencék K-i irányú migrációja a transzformok hasonló irányú vándorlását követhette.

Az előbbieken tárgyalt tektonikai folyamatok meghatározták a magyar medencék helyzetét a paleogénben. A lutéciaitól a középső priabonaiig az É-olasz-dinári tengerrel voltak borítva /transzgresszió DNy-ról/. A szolnoki flis csakugy mint a Podhale, Transzkárpáti flis, valamint az erdélyi paleogén, a Kárpáti Flis Tenger déli peremvidékén képződött. A paleobiogeográfiai adatok is alátámasztják ezt az elméletet.
/fig. 22./

A középső priabonaitól az egri végéig a Kárpáti Flis "óceán" felől öntötte el a tenger a magyar paleogén medencéket és ezért nagyon hasonló fauna és üledékfácies egymásutánok fejlődtek ki ebben az intervallumban az É-alpi molassz övtől Magyarországon és Erdélyen át egészen a Kaukázusig /v.ö. BÁLDI 1980, 1983, 1984/.

Öslénytani adatokat értékelve a jelen ösföldrajzi képhez sok szempontból hasonlót vázolt fel korábban már MÉSZÁROS és DUDICH /1966/.

Az oligocén sorozat éles ellentétben áll a Tethys egyidejű meszes üledékképződésével É-Olaszországban és a Dél-Rhodopeban /BÁLDI 1980, 1984/.

Ábramagyarázatok

1. ábra. A magyar paleogén medencék általános földtani helyzete jelenlegi elrendeződésben. M = K-Alpi molasz, F = külső kárpáti flis takarók, RhF = rhenodanubiai flis, PF = Podhale flis, TPB = erdélyi paleogén medence, PB = petrozsényi medence, Bu = buzsáki oligocén, SPB = szlovéniai paleogén medence, Pi = piennidák, PF = Podhale flis

2. ábra. A biosztratigráfia, geokronológia és litosztratigráfia korrelációja. Csak a nannozónák vannak ábrázolva, korrelációjuk a geokronológiával LABRECQUE et al. /1983/, BERGGREN et al. /1983/, MONTANARI et al. /1983/ és RÖGL és STEININGER /1983/ szerint. I. Korai lutáciai medence, II. Késői lutáciai medence, III. Priabonai - egri medence, IV. Egri - eggenburgi medence.

3. ábra. A késői priabonai - eggenburgi medencék "mozaikja", a transzgressziók időpontja alapján kijelölve.

4. ábra. A Szent András vető és elágazásai a Venturái és a Los Angelesi medencék mentén, valamint a "Continental Borderland" a Kaliforniai partok előtt a Csendes óceánban /CROWELL 1974/. A transztenziós medencék keletkezése /READING 1980/.

5. ábra. Korai és késői lutáciai medencék vázlatos térképe, nagyrészt DUDICH és KOPEK /1980/, DUDICH /1977/ és BERNHARDT /1982 kézirat/ alapján.

6. ábra. A korai lutáciai medence süllyedés története.

7. ábra. A késői lutáciai medencék süllyedés története ÉK Bakony és ÉK Dunántul: Dorog, Tatabánya stb.

8. ábra. A késői priabonai medence.

9. ábra. A Budai Márga és Tardi Agyag medencéje, priabonai vége - korai kiscelli 37,5 - 30 millió év

10. ábra. A késői kiscelli medence, Kiscelli Agyag medencéje, 30 - 27 millió év.

11. ábra. a./ Az Esztergomi és Budapesti medencék szelvénye, a kiscelli végi /27 mill. év/ állapotra rekonstruálva. A nagy tektonikus vonalak egyaránt lehetnek üledékképződéssel egyirányú dőlésirányú vetők valamint csapásirányú vetők.
b./ Példaként két transzteniós medence szelvénye READING /1980/ szerint.

12. ábra. Az egerien medence /27 - 24 millió év/.

13. ábra. A késői priabonai - egri medence süllyedés története.

14. ábra. Az eggenburgi /korai miocén/ medence /24 -21 millió év/. A - A' = a 15. és 16. ábrákon lévő szelvények helye.

15. ábra. Szelvény Recsk és Eger medencéin keresztül, rekonstruálva az egerien végi állapotra /25 millió év/.

16. ábra. Szelvény Recsk és Eger medencéin keresztül, rekonstruálva az eggenburgi végi állapotra /21 millió év/.

17. ábra. Szelvény Recsk és Bükkszék medencéin át
A. Kiscellien végi állapot /27 millió év/
B. Eggenburgi végi állapot /21 millió év/

18. ábra. A késői kiscelli - eggenburgi és az egri - eggenburgi medence süllyedés története.

19. ábra. A medencék időbeli vándorlása
I. Korai lutéciai medence, 49 - 39 millió év
II. Késői lutéciai medence, 44 - 39 millió év
III. Késői priabonai - egri medence, 38 - 21 millió év
IV. Eggenburgi medence, 24 - 21 millió év

20. ábra. A Kárpát - Pannon rendszer palinspasztikus tektonikai kerete a középső eocénre /ROYDEN és BÁLDI 1984 után módosítva/. I. = áttolódás, II. = transzform vetődés, III. = mezozoós ofiolitok, WC = Ny-i Kárpátok, HPB = magyar paleogén medencék, A = Bihar hegység

21. ábra. A magyar paleogén medencék keletkezésének elve. Medencék a nagy alpi - dinári transzform mentén.

22. ábra. A Kárpát - Pannon rendszer palinspasztikus ősföldrajzi vázolata a lutéciai - közép priabonai, valamint a közép priabonai - késői kiscelli intervallumokra.

1. feltolódás /szubdukció/, 2. = korridor vagy filter jellegű epizódikus barrierék.

CA = Karintia, HPB = Magyar paleogén medence, DFO = Dinári flis, LO = Liguriai óceán, F = flis tenger, RhF = Rhenodanubiai flis tenger, TF = Transzkárpáti flis tenger, SzF = Szolnoki flis tenger, PF = Podhale flis tenger, TPB = Erdélyi paleogén medence, AMS = Észak alpi molassz tenger, SLB = Szlovéniai paleogén medence.

Figure captions

Fig. 1. The general geologic setting of the Hungarian Paleogene Basins /HPB/ in their present position. M = East Alpine Molasse, F = External Carpathian Flysch nappes, RhDF = Rhenodanubian Flysch, PF = Podhale Flysch, SzMF = Szolnok Flysch, TcF = Transcarpathian Flysch, TPB = Transylvanian Paleogene Basin, PM = Petrosani Basin, Bu = Buzsák Oligocene, SPB = Slovenian Paleogene Basin

Fig. 2. Correlation of biostratigraphy, geochronology and lithostratigraphy. Only the nannozones are figured and correlated with geochronology after LABRECQUE et al. /1983/, BERGGREN et al. /1983/, MONTANARI et al. /1983/, RÖGL and STEININGER /1983/. I = Early Lutetian Basin, II = Late Lutetian Basin, III = Priabonian to Egerian Basin, IV = Egerian to Eggenburgian Basin, LST = Limestone, M = Marl, Cl = Clay, Schl = Schlier /sandy clayey silt/, Sstone = Sandstone

Fig. 3. "Mosaic" of Late Priabonian to Eggenburgian basins as defined on the basis of the datums of transgressions. tr = transgression, l = fault

Fig. 4. The San Andreas Fault and its splays along the Ventura and Los Angeles Basins, as well as the Continental Borderland off the Pacific coasts /CROWELL 1974/. The origin of the transtensional basins /READING 1980/.

Fig. 5. Sketch map of the Early and Late Lutetian basins based largely on DUDICH and KOPEK /1980/, DUDICH /1977/ and BERNHARDT /1982 in manusc./.. The basin contours are schematic. = unconformity, x = tuffaceous marl

Fig. 6. Subsidence history of the Early Lutetian Basin

Fig. 7. Subsidence history of the Late Lutetian Basins /Dorog Basin in the NE and the Northern Bakony in the SW/.

Fig. 8. The Late Priabonian Basin

Fig. 9. The Buda Marl and Tard Clay Basin /Latest Priabonian Early Kiscellian, 37, 5-30 My/.

Fig. 10. The Late Kiscellian Basin /Kiscell Clay/ Basin /30-27 My/ A-A' = position of the section in fig. 11.

Fig. 11. Cross section of the Esztergom and Budapest Basins, as reconstructed for the state at the end of Kiscellian /27 My/. Note the big faults, which could be both synsedimentary dip slips and strike slips. 1 and 2 = cross sections of transtensional basins, given by READING /1980/ as examples.

Fig. 12. The Egerian Basin /27-24 My/

Fig. 13. Subsidence history of the Late Priabonian to Egerian Basin

Fig. 14. The Eggenburgian /Early Miocene/ Basin /24-21 My/. A-A' = location of the section in figs. 15 and 16, B-B' = location of the sections in fig. 17.

Fig. 15. Cross section of the Recsk and Eger Basins, as reconstructed for the state at the end of the Egerian /25 My/

Fig. 16. Cross section of the Recsk and Eger Basins, as reconstructed for the state at the end of the Eggenburgian /20 My/

Fig. 17. Cross sections of the Recsk and Bükkszék Basins. A = state at the end of the Kiscellian /27 My/, B = state at the end of the Eggenburgian /20 My/

Fig. 18. Subsidence history of a Late Kiscellian to Eggenburgian and an Egerian to Eggenburgian basin

Fig. 19. Migration of the basins through time. I = Early Lutetian Basin, II = Late Lutetian Basin, III = Late Priabonian to Egerian Basin, IV = Eggenburgian Basin

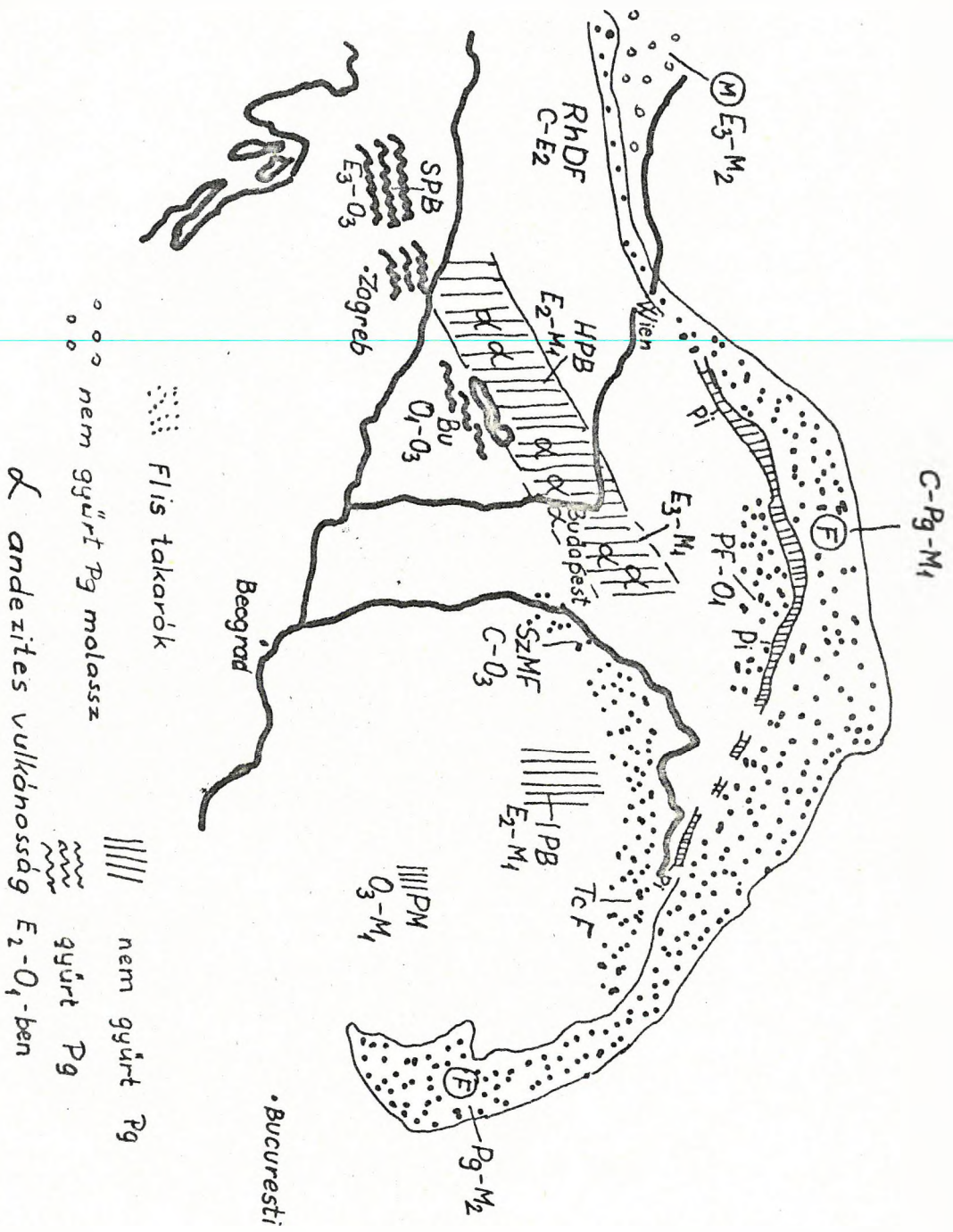
Fig. 20. The palinspastic tectonic framework of the Carpathian-Pannonian System for the Middle Eocene /modified after ROYDEN and BÁLDI 1984/. 1 = overthrusting, 2 = transform faulting, 3 = Mesozoic ophiolites, WC = West Carpathians, HPB = Hungarian Paleogene Basins, A = Apuseni

Fig. 21. The theory of the origin of the Hungarian Paleogene Basins along the great Alpine-Dinaric transform

Fig. 22. Palinspastic paleogeographic sketch of the

Carpathian-Pannonian System for the Lutetian-Mid-Priabonian, as well as for the Mid-Priabonian-Late Kiscellian intervals. 1 = overthrusting /subduction/, 2 = corridor to filter-like episodic barriers

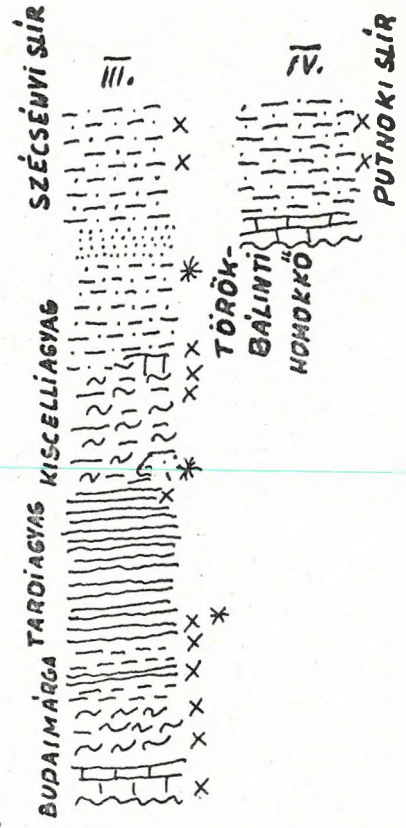
CA = Carinthia, HPB = Hungarian Paleogene Basin, DFO = Dinaric Flysch, LO = Ligurian Ocean, F = Flysch-sea, RhF = Rhenodanubian Flysch-sea, TF = Transcarpathian Flysch-sea, SzF = Szolnok Flysch-sea, PF = Podhale Flysch-sea, TPB = Transylvanian Paleogene Basin, SLb = Slovenian Paleogene Basin, AMS = Alpine Molasse sea



1. ábrán
 FIG. 1.

mill.év

20	EGGEN- BURGI	NN 2 NN 1	MIOC.
25	EGRI	NP 25	
30	KISCELLI	NP 24	OLIGOCÉN
		NP 23	
35		21-22	
40	PRIABO NAI	NP 20-19 NP 18	EOCÉN
	LUTETIAI	NP 17	
NP 16			
NP 15			
45		NP 14	
50			

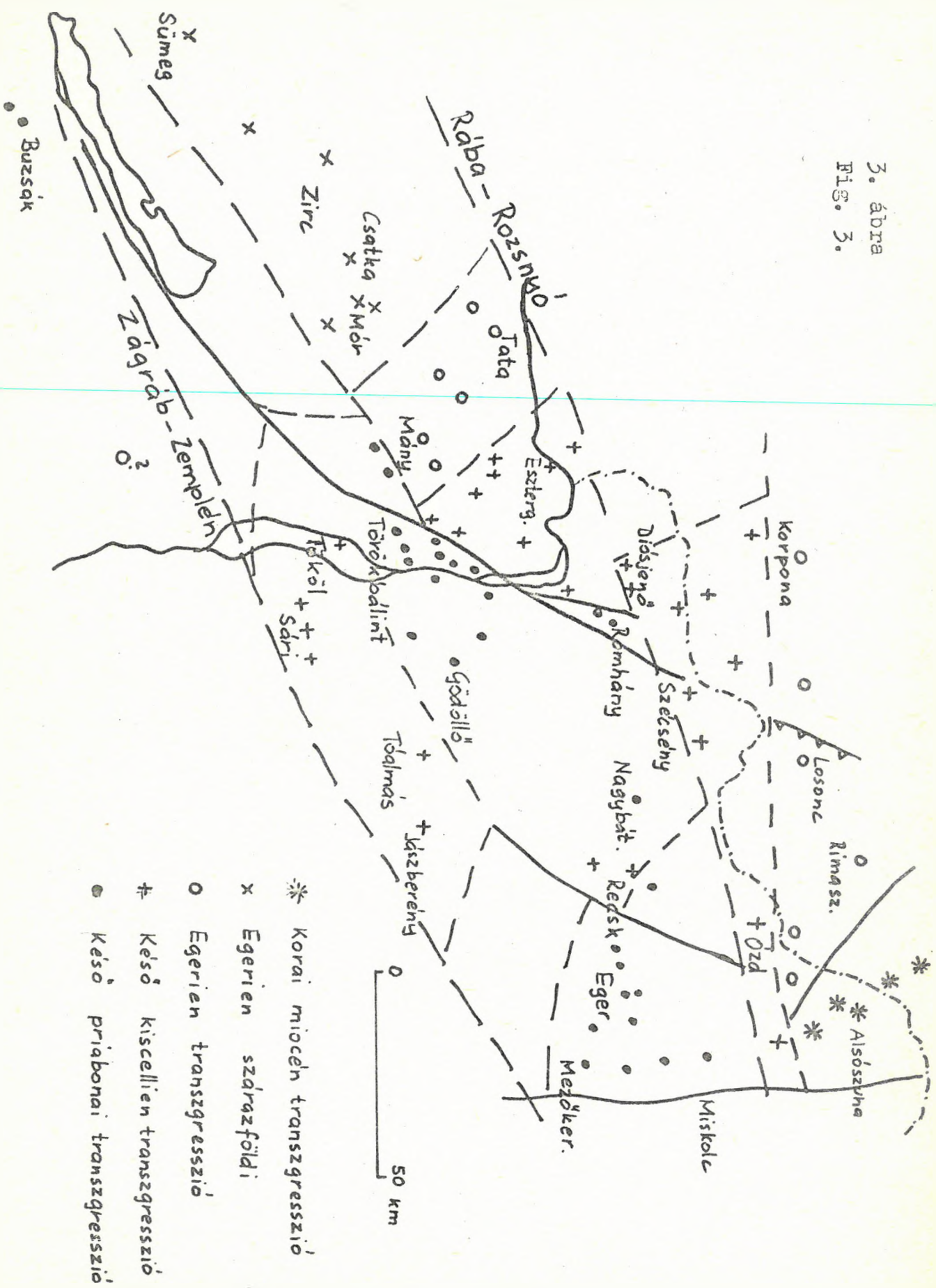


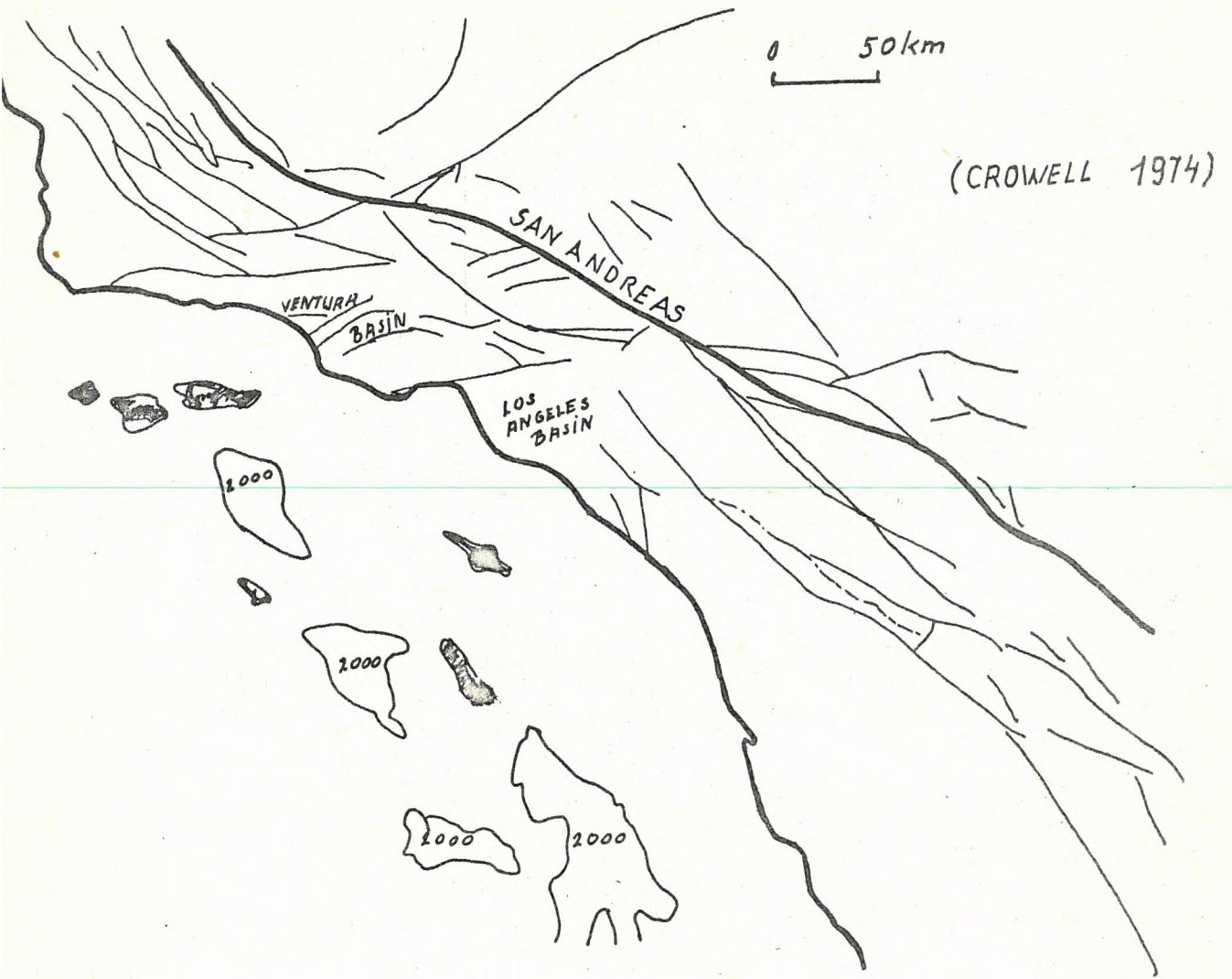
* részben paralikus
x tufós üledékek, bentonit

Geokronológia korrelációja
a biokronológiával
La Brecque et al. /1983/ és
Berggren et al. /1983/ szerint

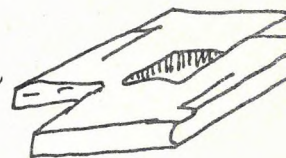
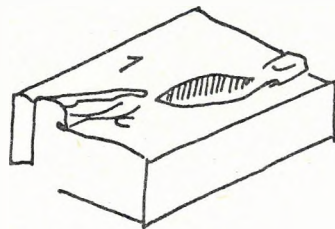
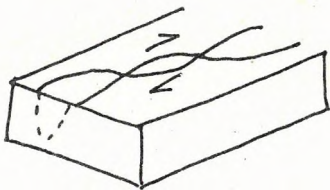
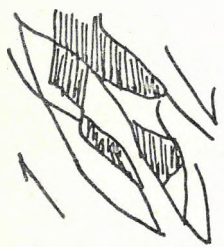
2. ábra
Fig. 2.

3. ábra
Fig. 3.





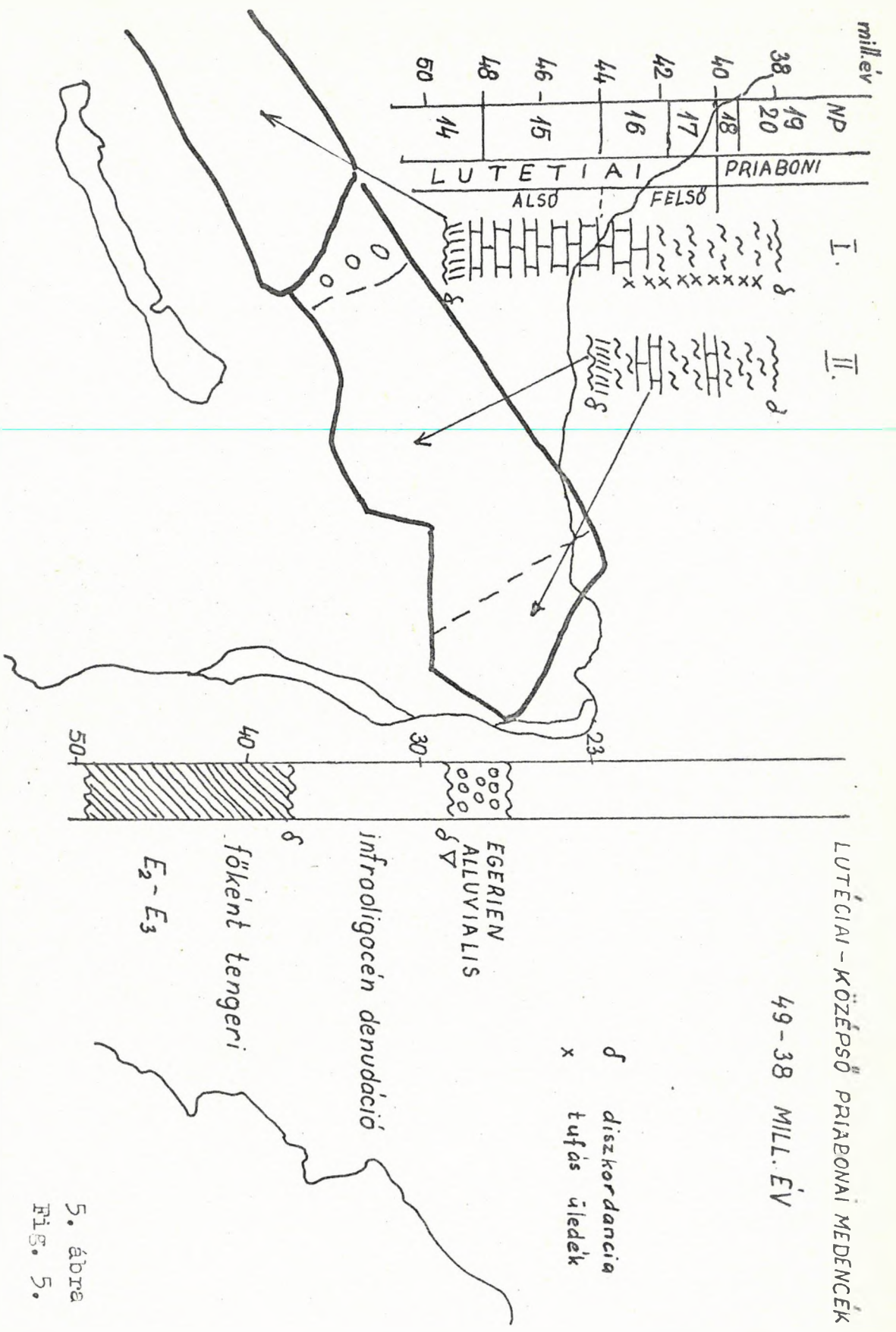
(CROWELL 1974)



(READING 1980)

4. ábra
Fig. 4.

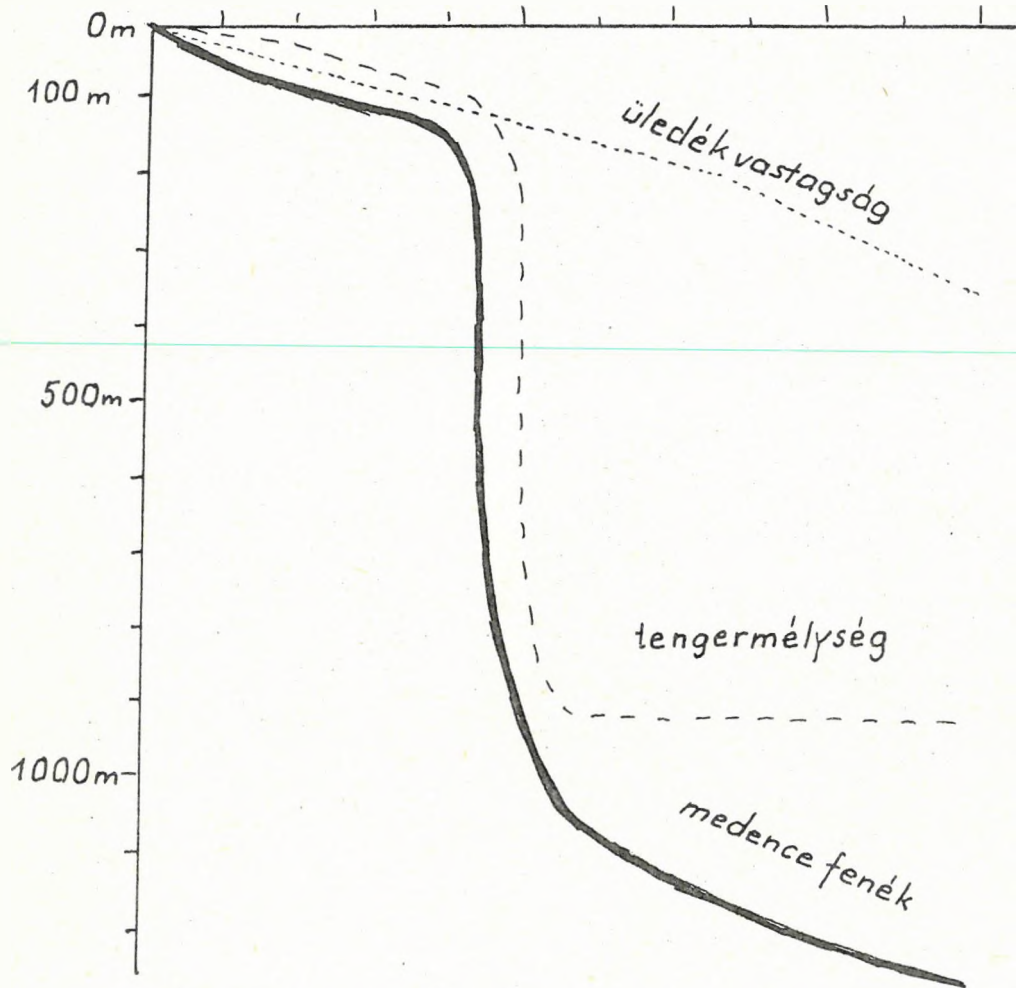
Korai és késői lútéciai medencék vezéltos térképe, nagyrészt Dudich és Kopek (1980) és Bernhardt (1982) alapján.



5. ábra
Fig. 5.

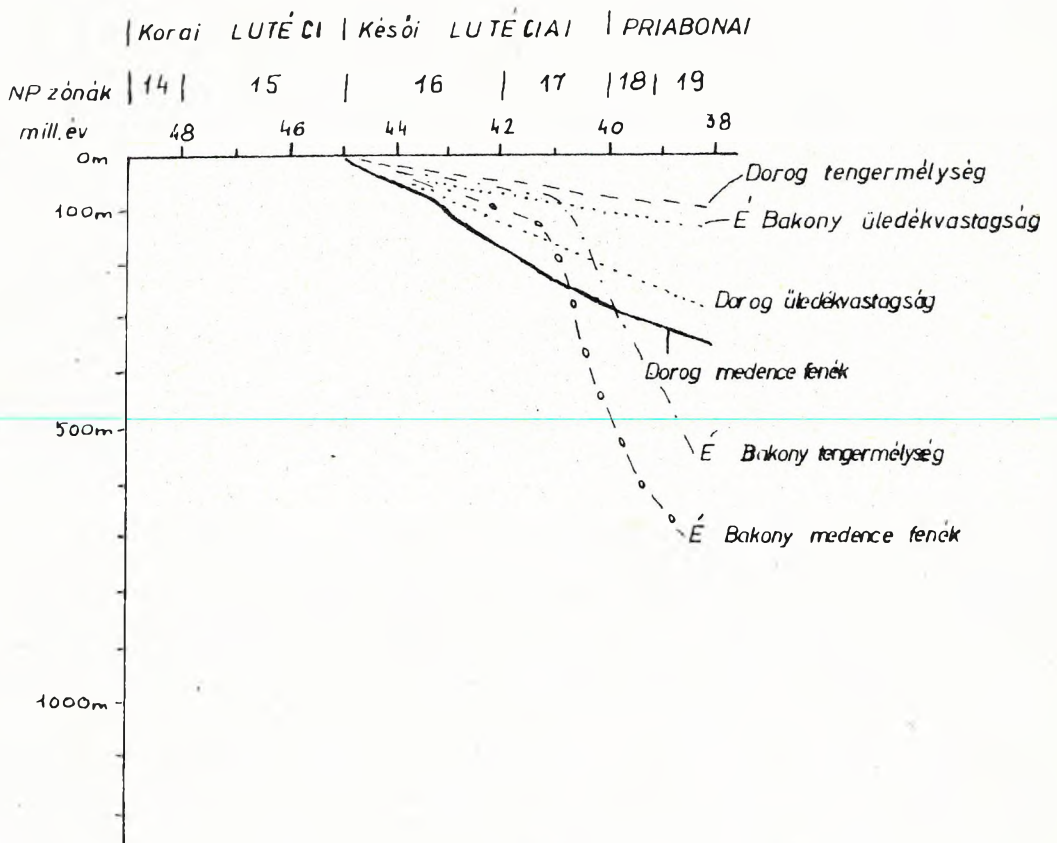
KORAI LUTÉCI | KÉSŐI LUTÉCIAI | PRIABONAI

NP zónák	14	15	16	17	18	19
mill.év	48	46	44	42	40	38



Korai lutéciai medence,
DNY Bakony

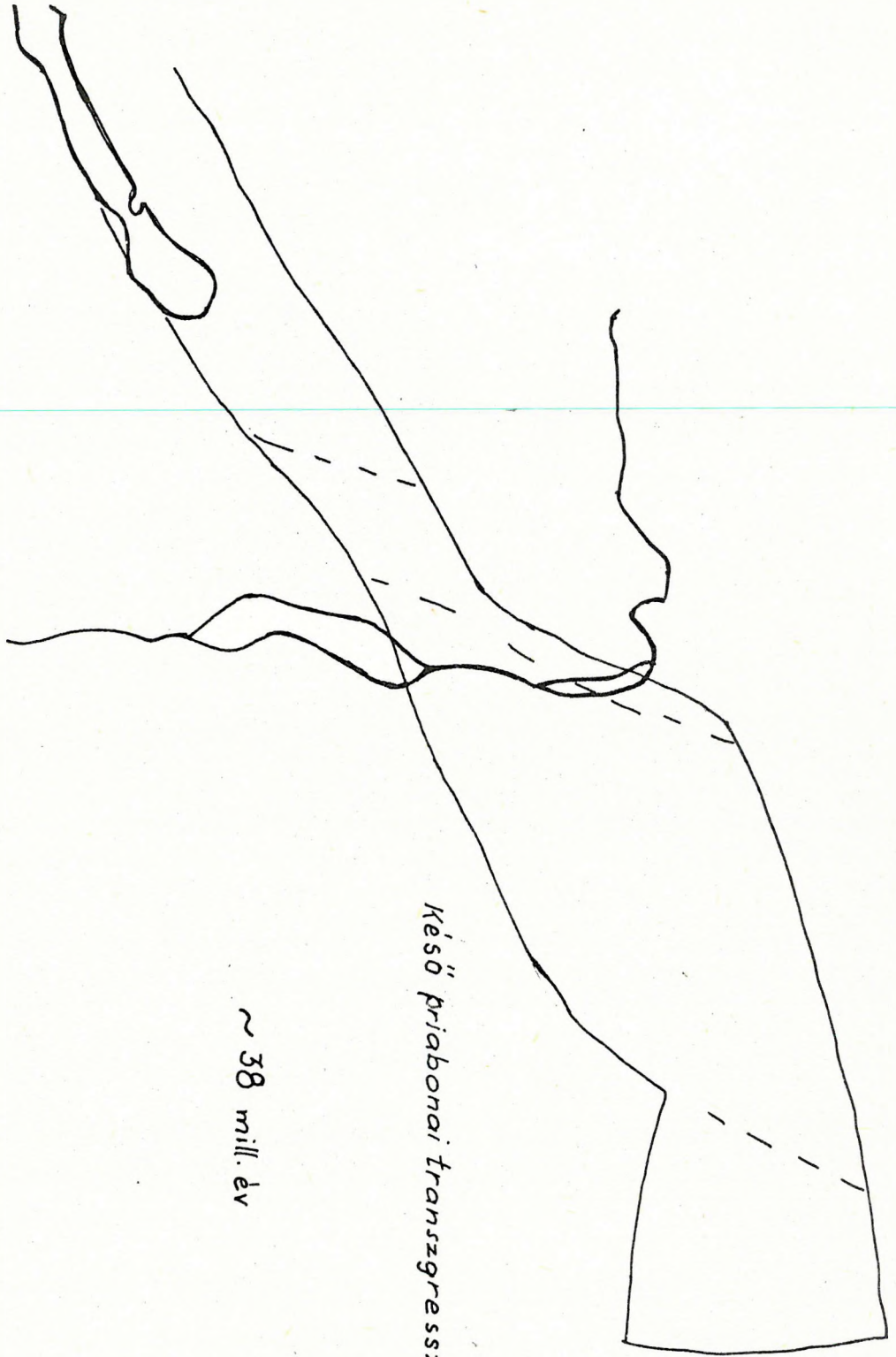
6. ábra
Fig. 6.



Késő luteciai medencék ÉK Bakony és ÉK Dunántul /Dorog, Tatáránya stb/

7. ábra

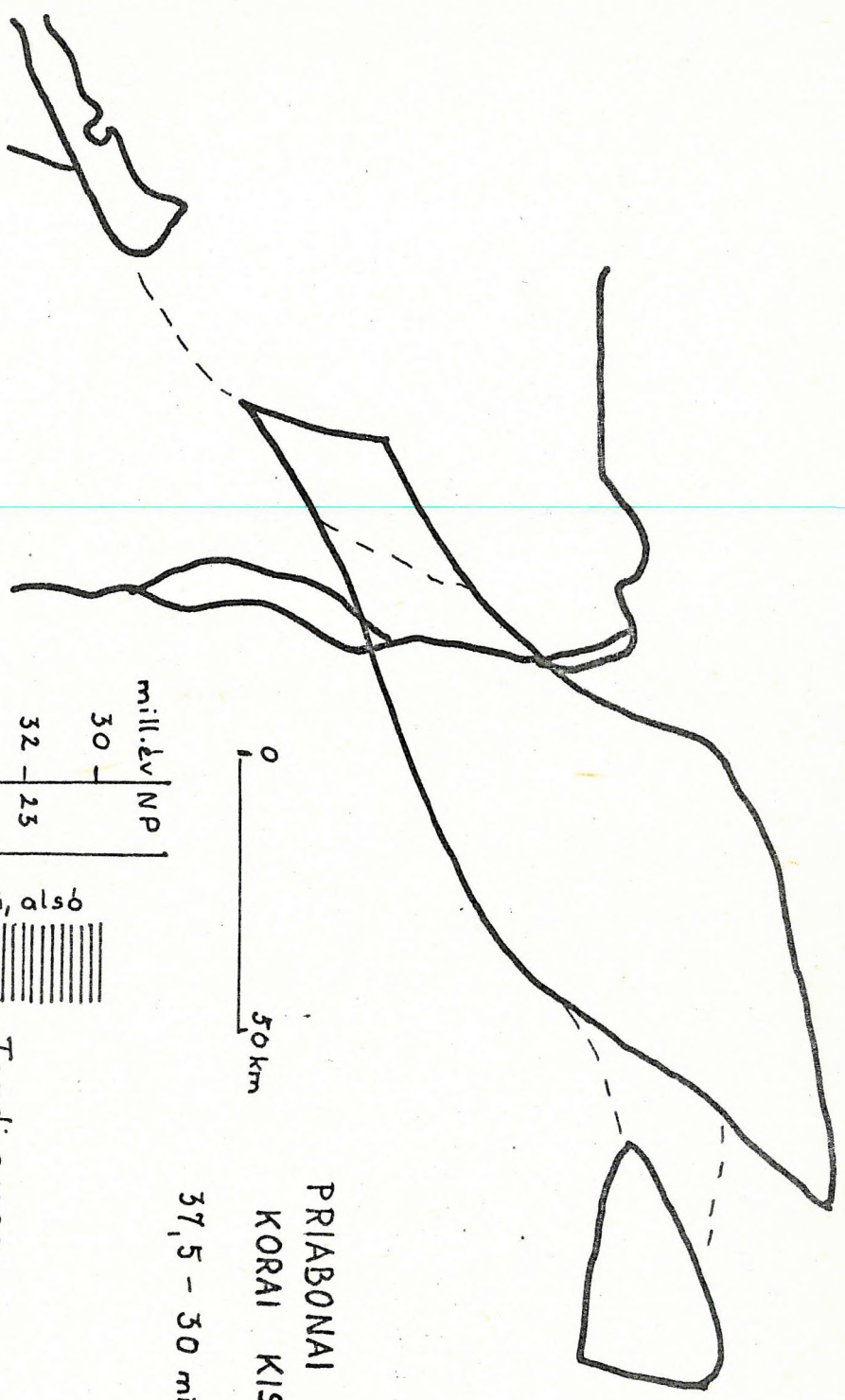
Fig. 7.



Késő priabonai transzgresszió

~ 38 mill. év

8. ábra
Fig. 8.

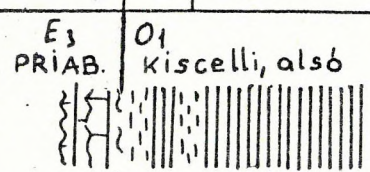


0
50 km

PRIABONAI VÉGE -
KORAI KISCELLI

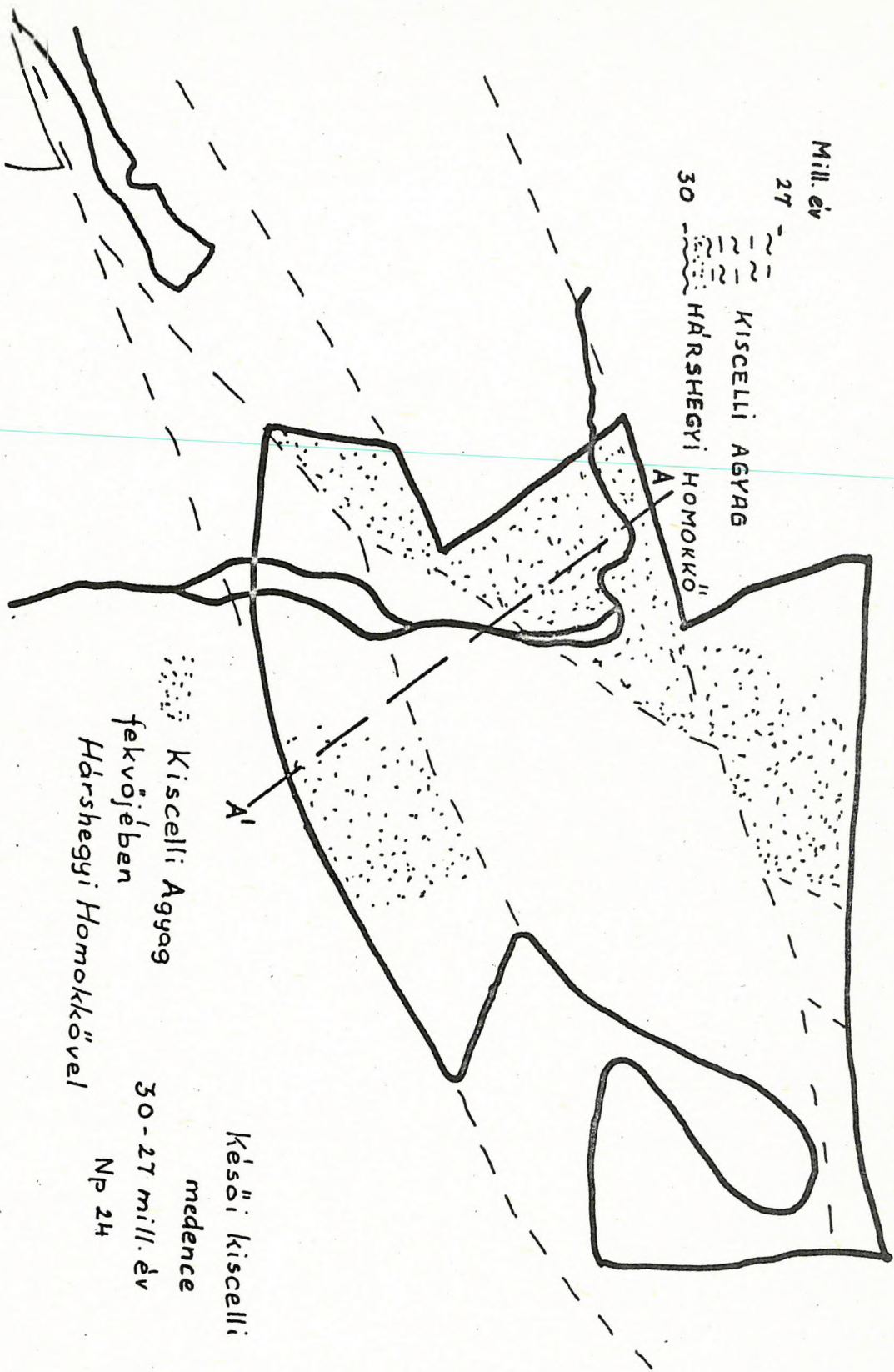
37,5 - 30 mill.év

mill.év NP	
30	NP
32 - 23	
34	
36	22- 21
38	20-
40	19

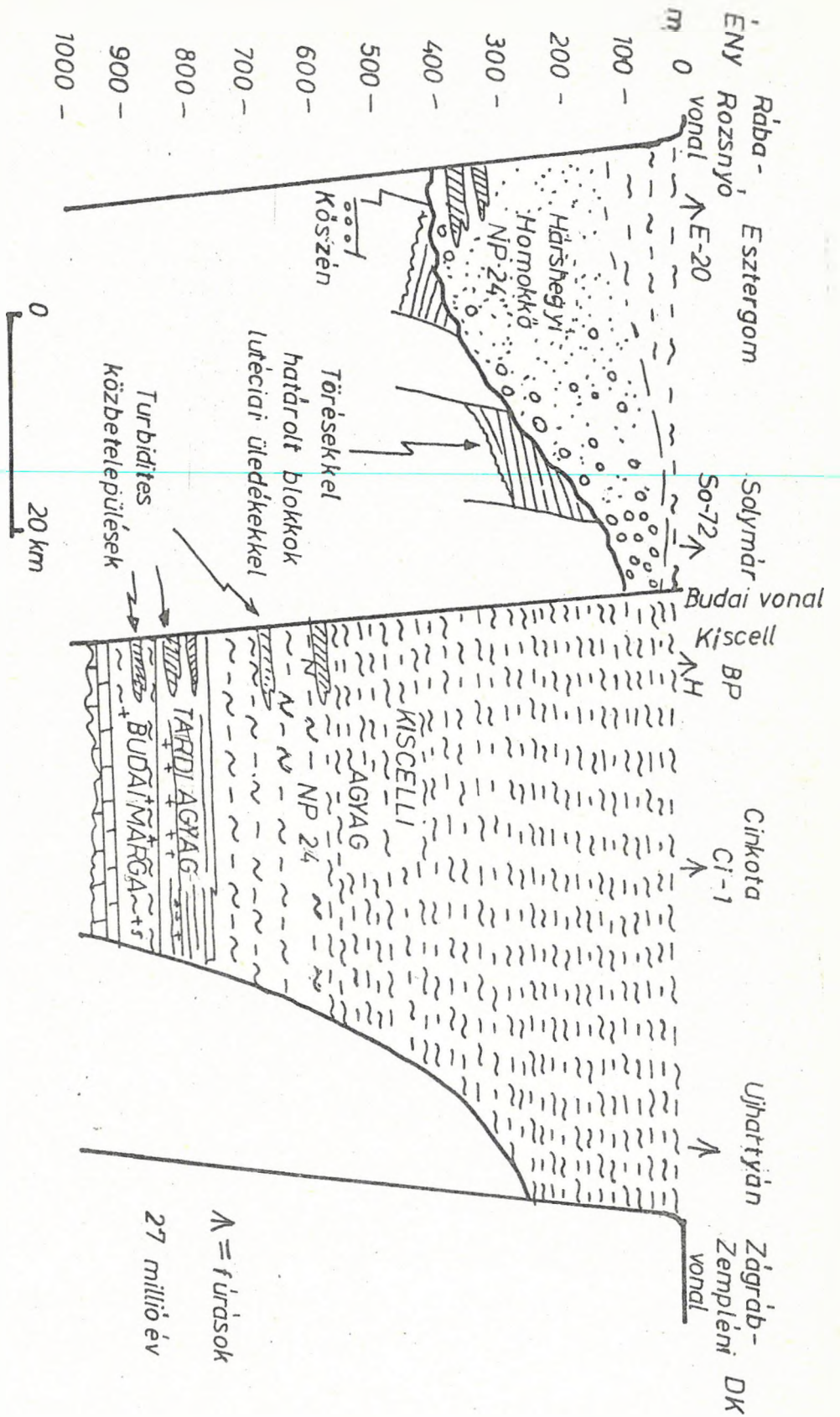


Tardi agyag
< *Cardium lipoldi* - *Ergenica*
< *Spiratella* Z.
Budai Márga

9. ábra
Fig. 9.

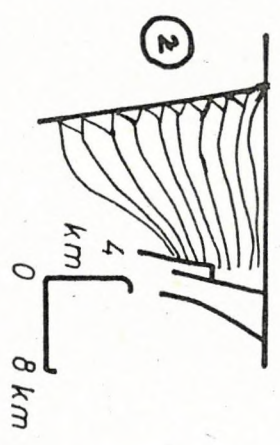
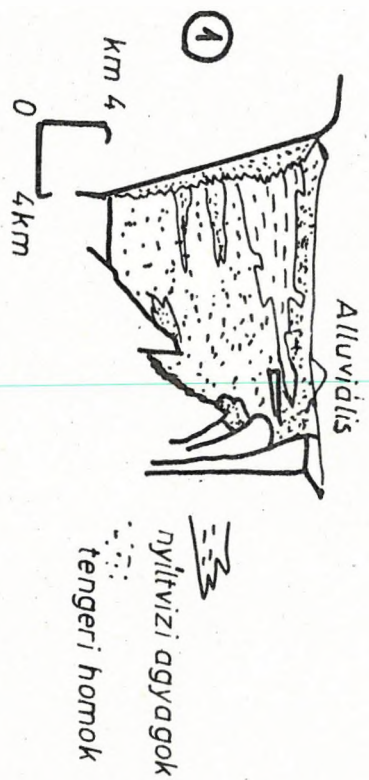


10. ábra
FIG. 10.



Rekonstruált késő kiscelli medencék. Figyeljük meg, miként működtek a Rába-Rozsnyó és Budai vonalak mint csapásirányú vetők. Ezeknek a medencéknek a kora 38 - 27 millió év.

11.a. ábra
Fig. 11.a.



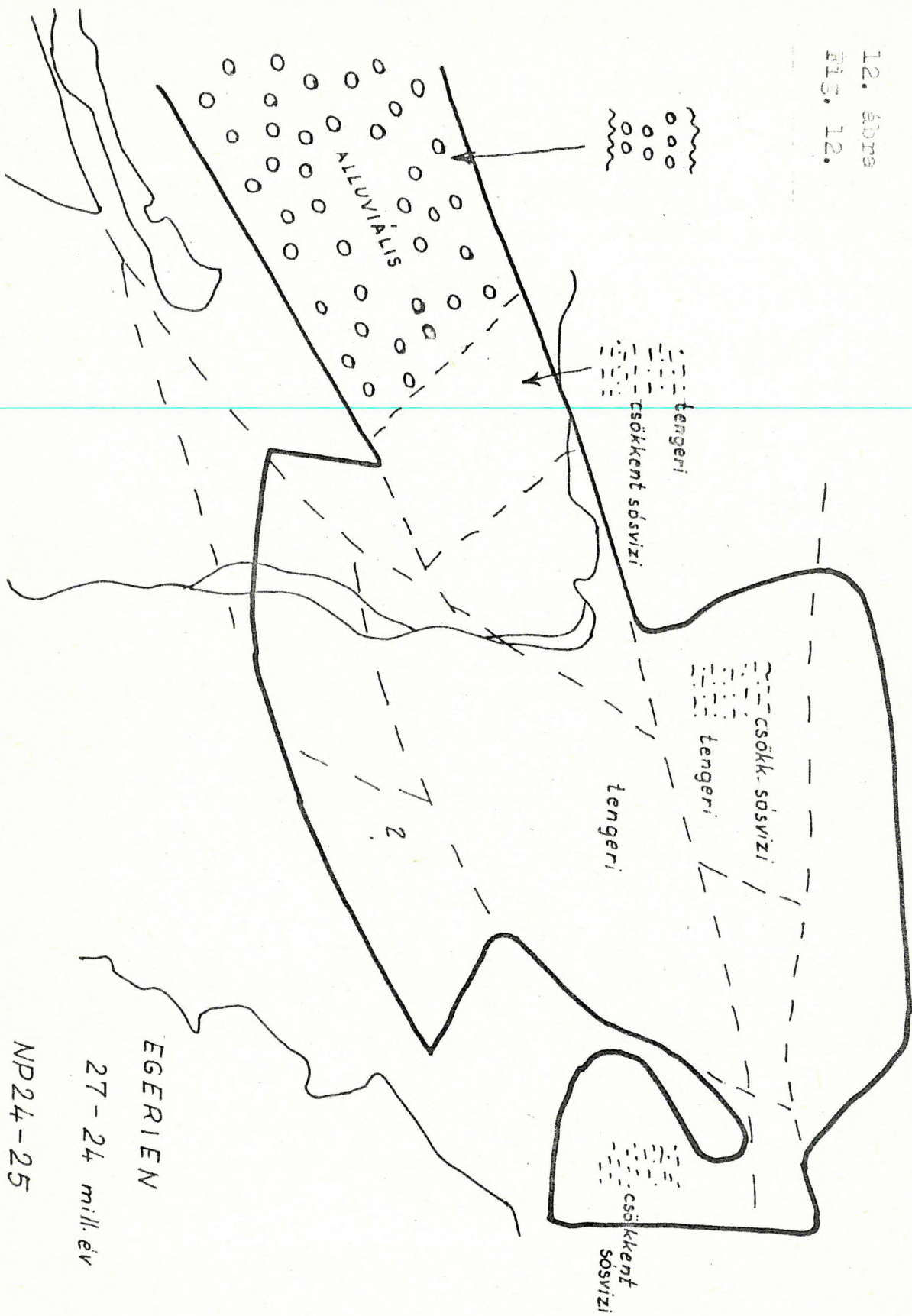
Példák transztenziós medencékre
(Crowell 1975) ;

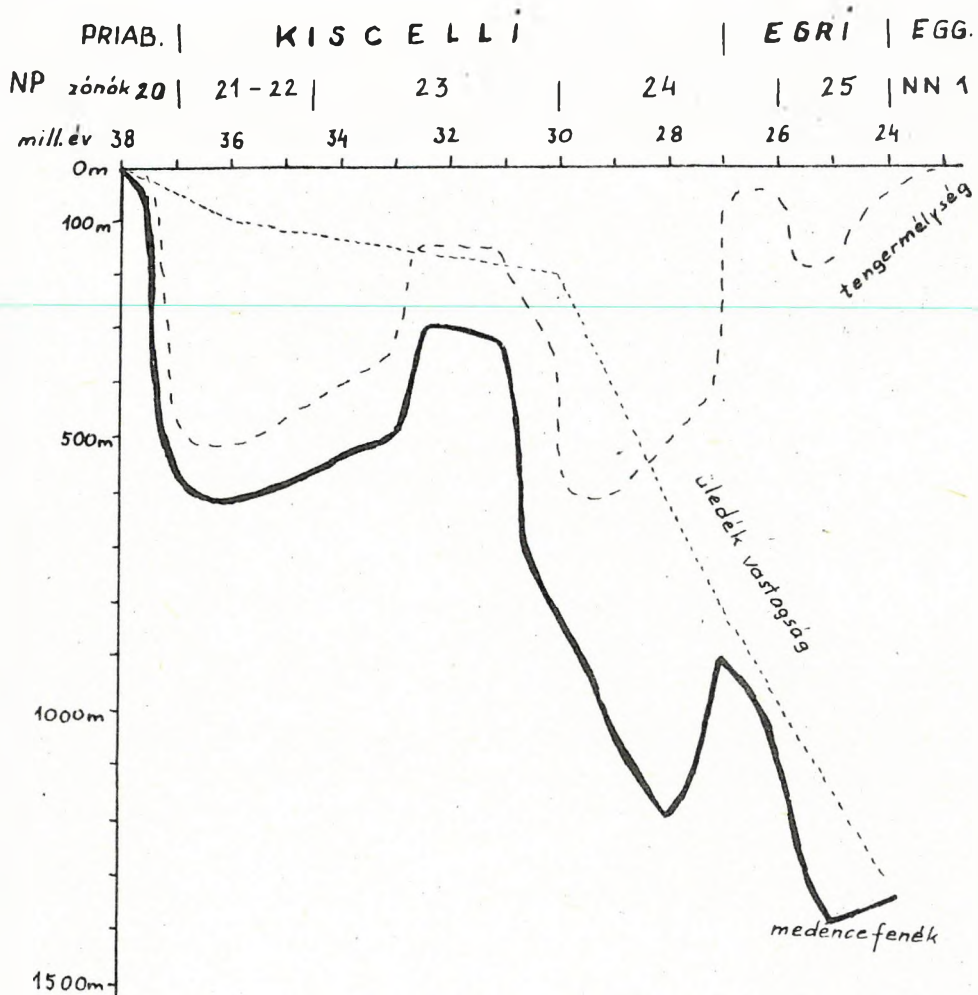
② Devon Hornelen Basin, Norvégia (Reading 1980)

① Pliocén Ridge Basin, Kalifornia

11. b. ábra
Fig. 11. b.

12. ábrás
Fig. 12.



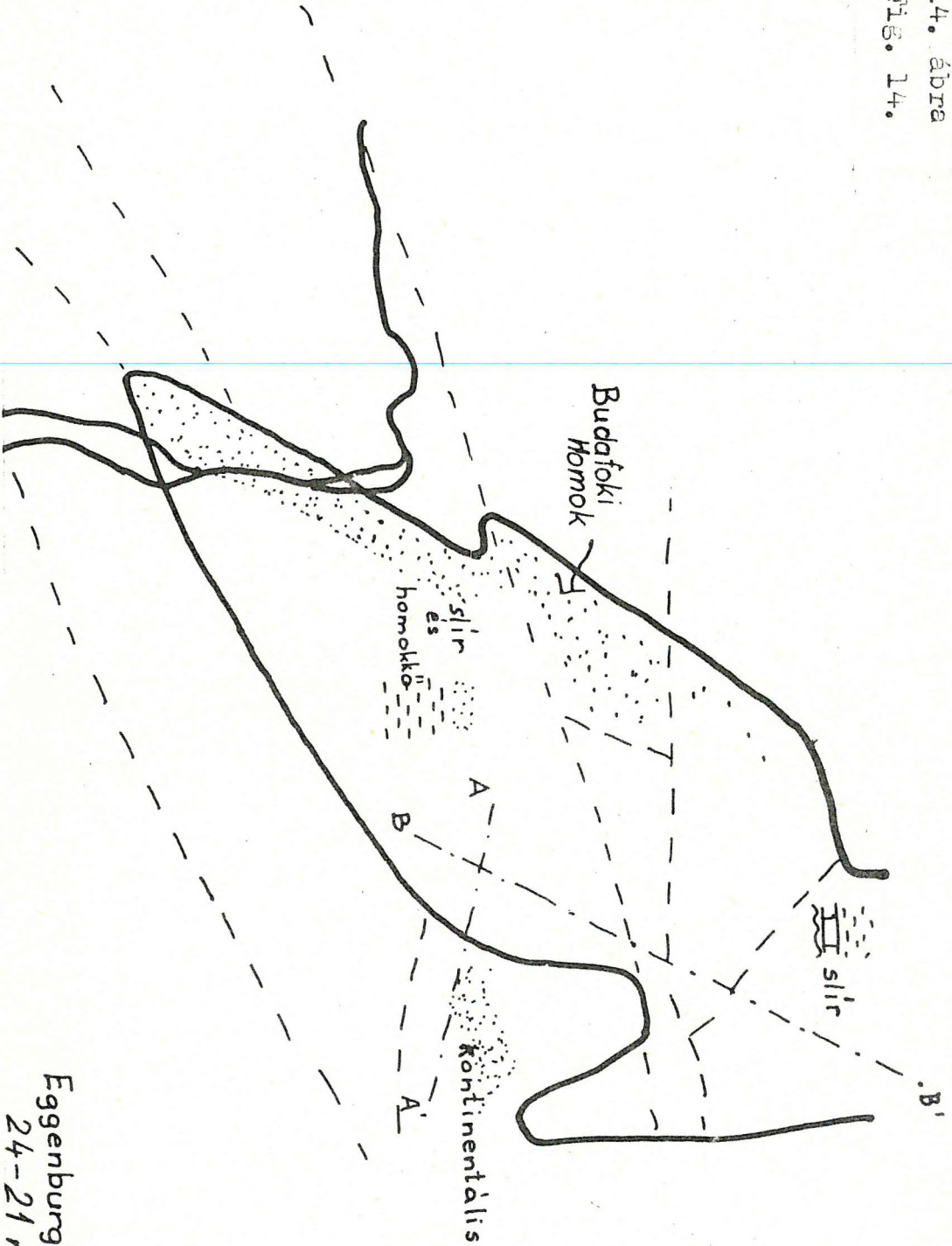


Késői priobonai - egri medence

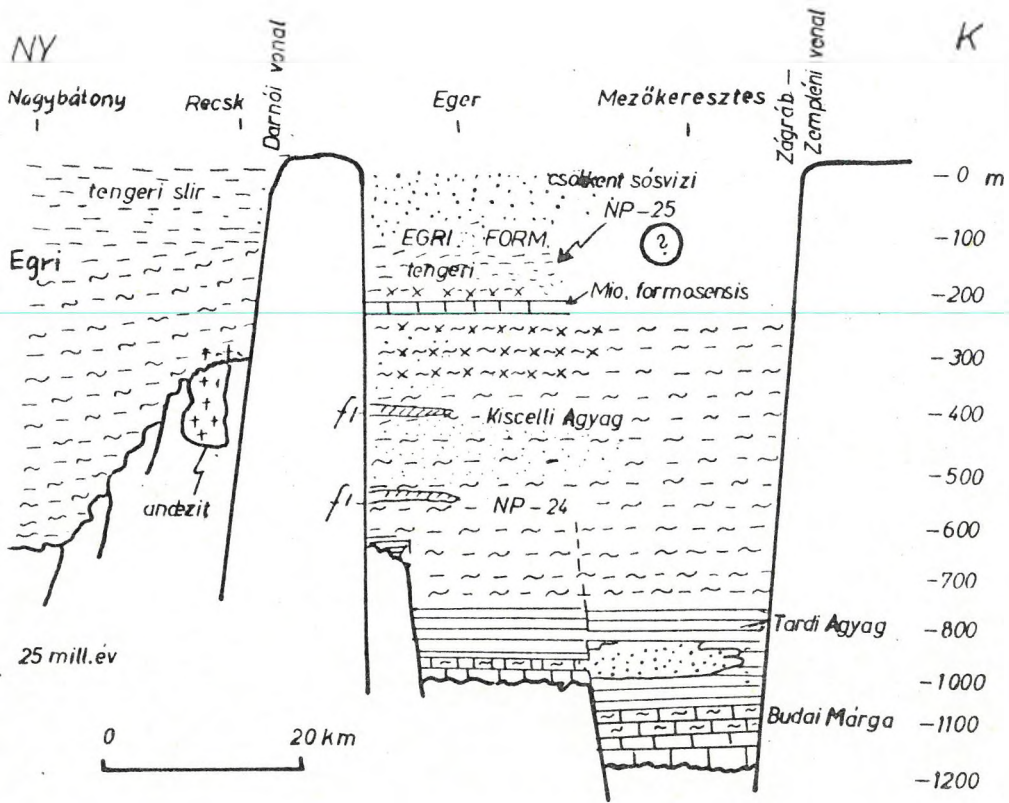
13. ábra

Fig. 13.

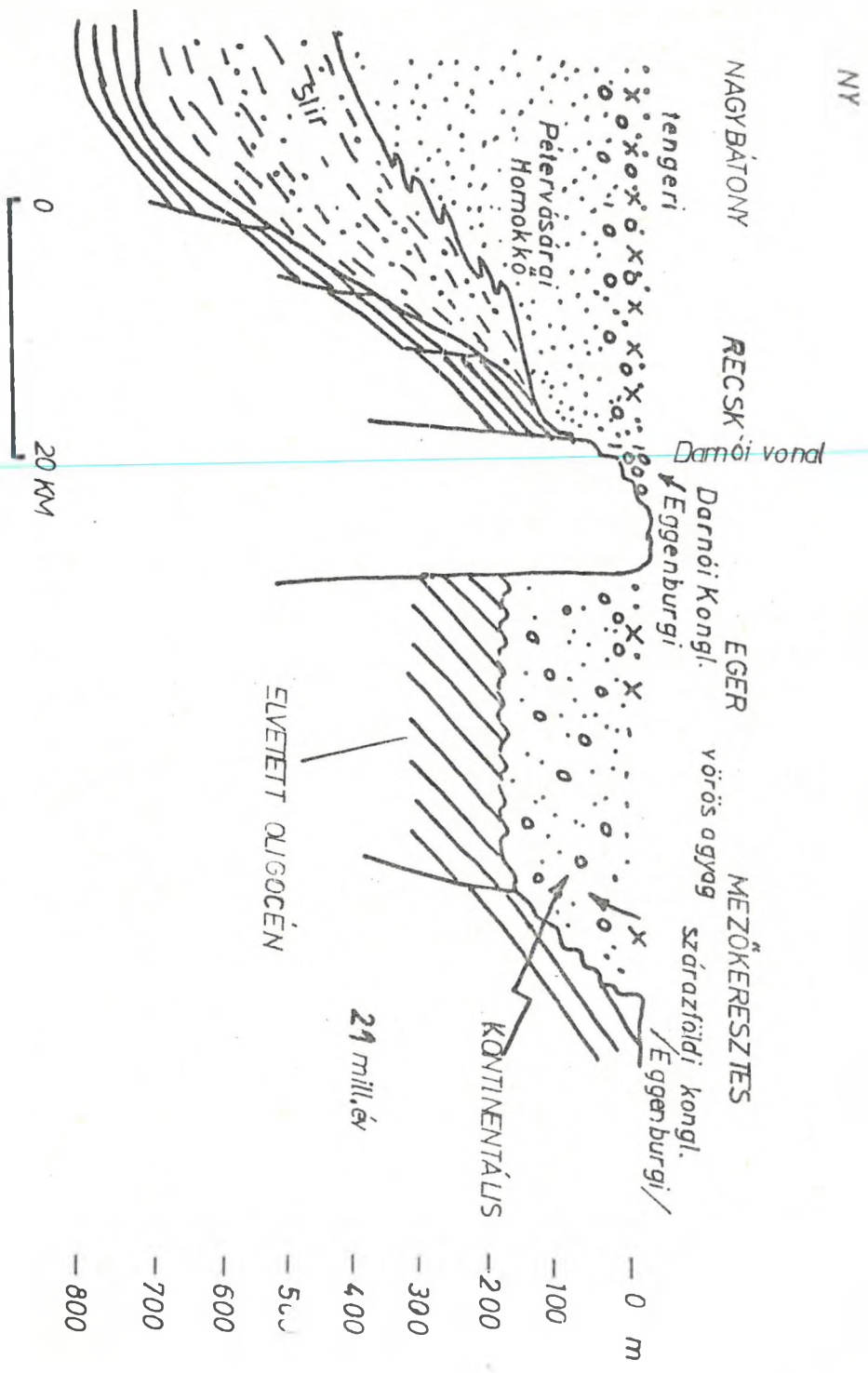
14. áþra
Flg. 14.



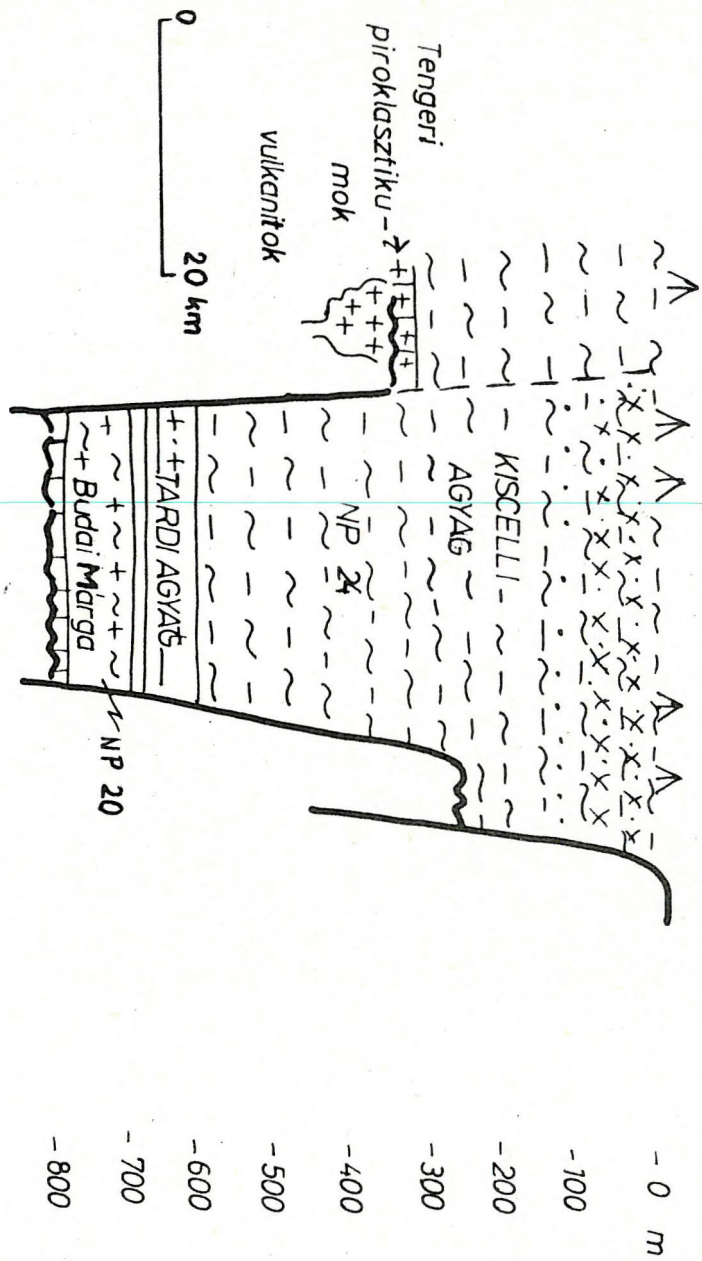
Eggenburgi medence
24-21 mill.év



15. ábra
 Fig. 15.

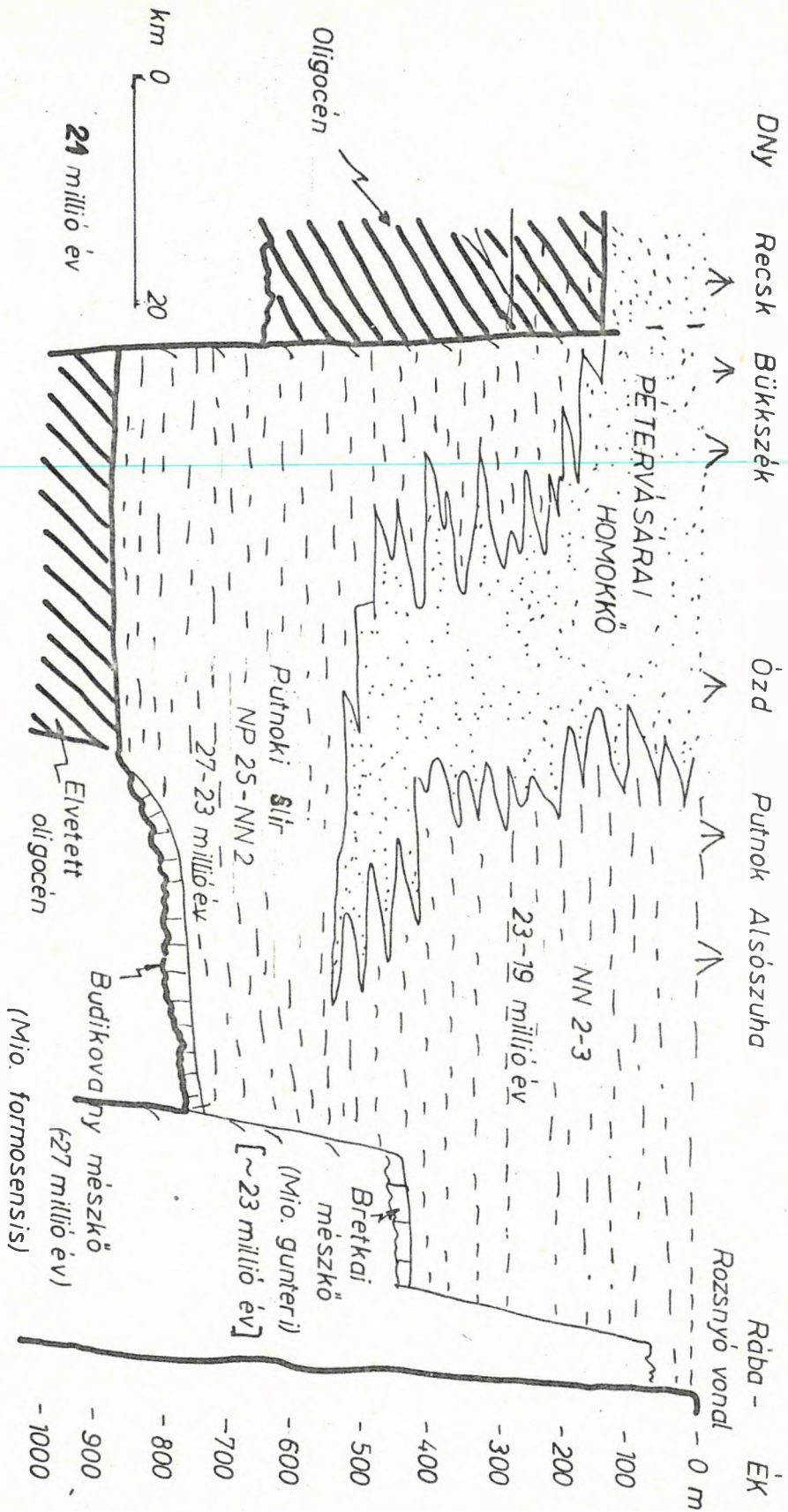


16. ábra
Fig. 16.

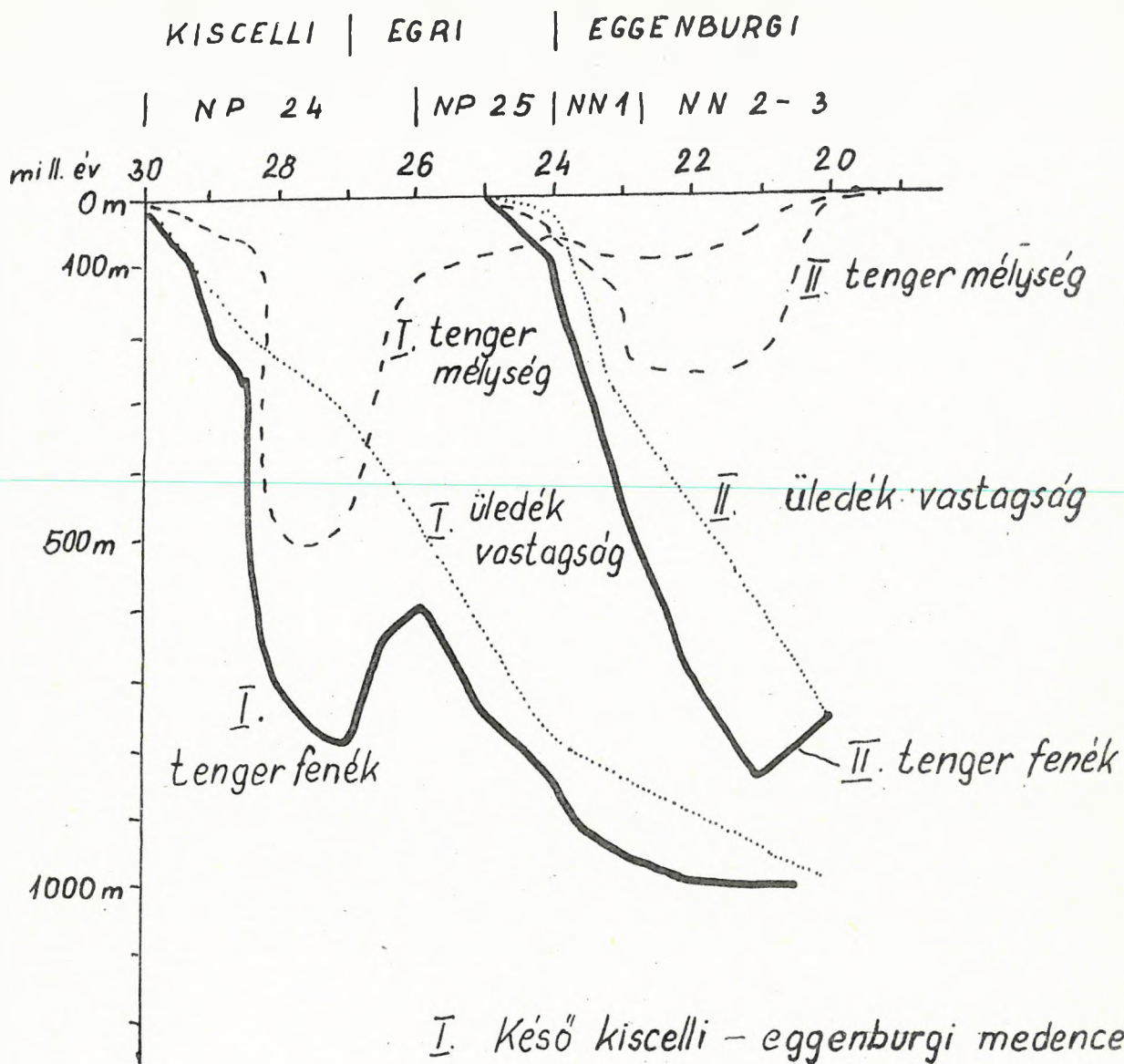


27 millió év

17.A. ábra
 FIG. 17.A.



17. B. ábra
Fig. 17. B.



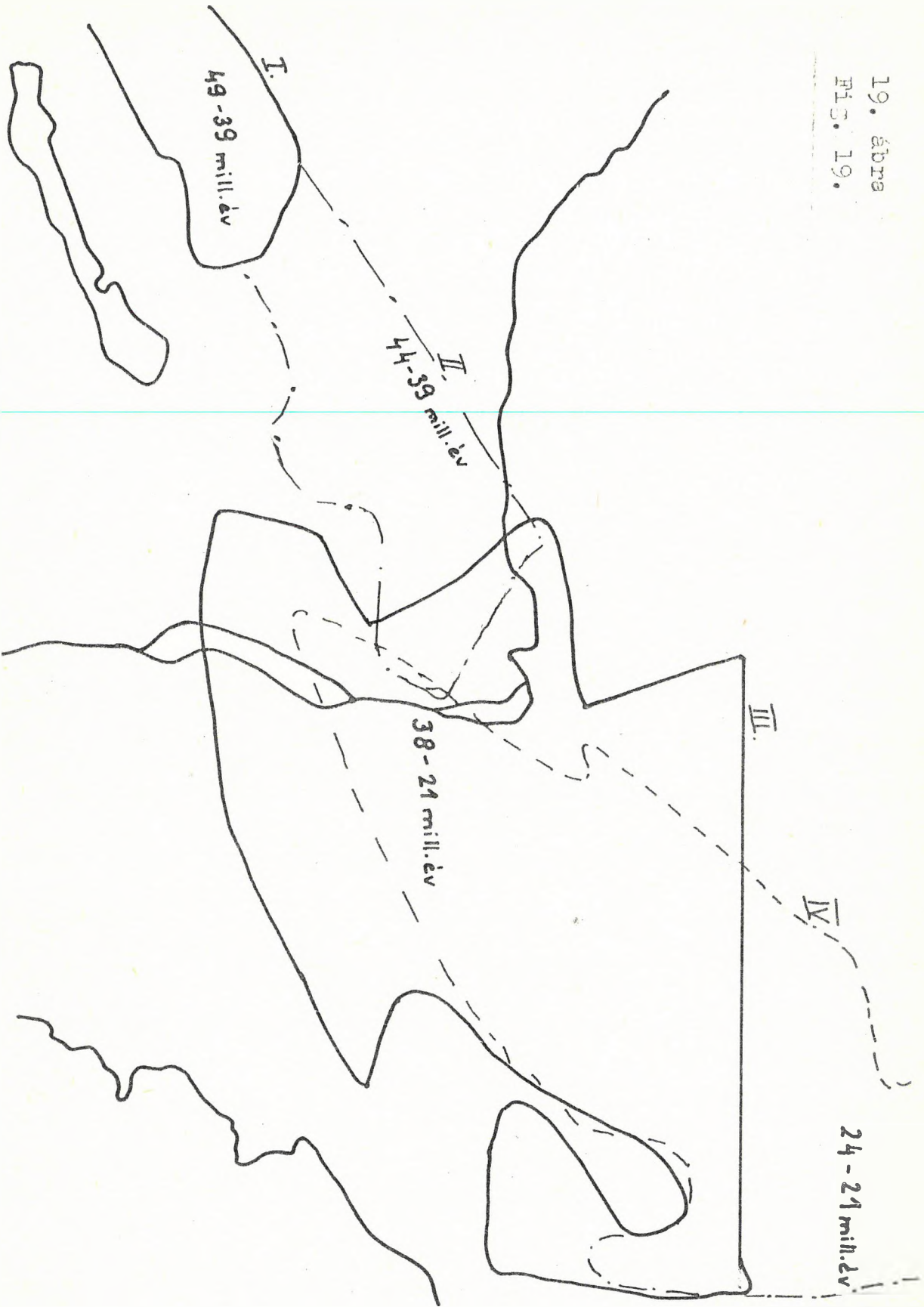
I. Késő kiscelli – eggenburgi medence

II. Egri – eggenburgi medence

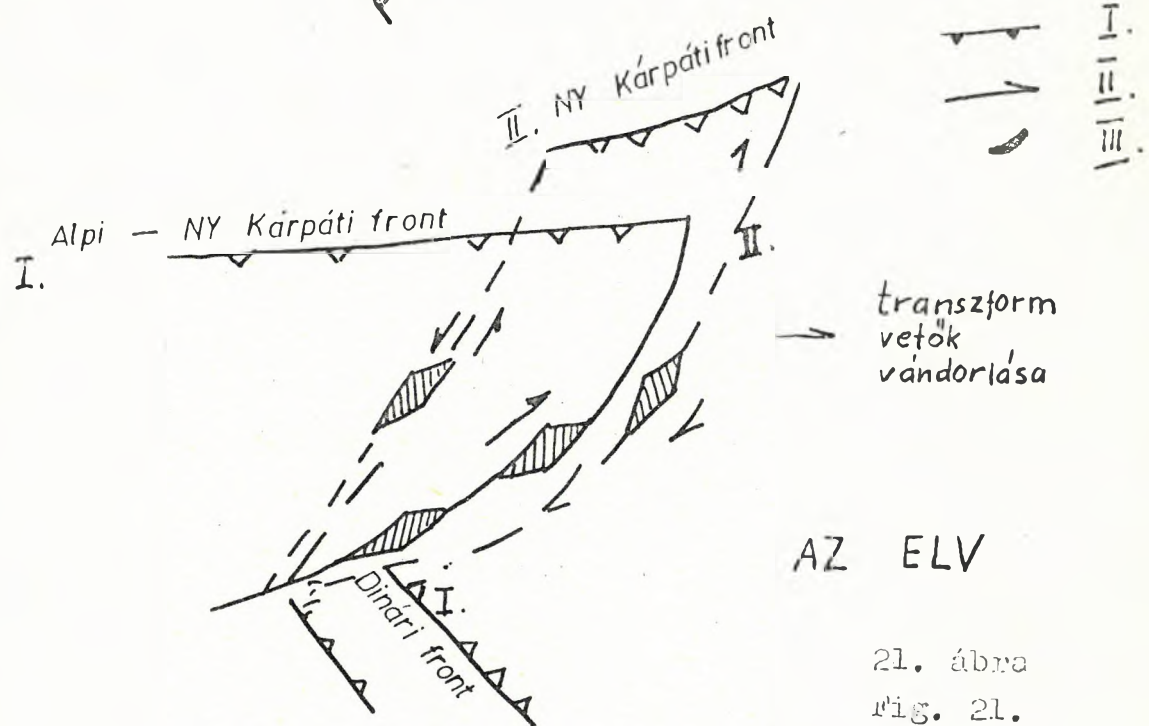
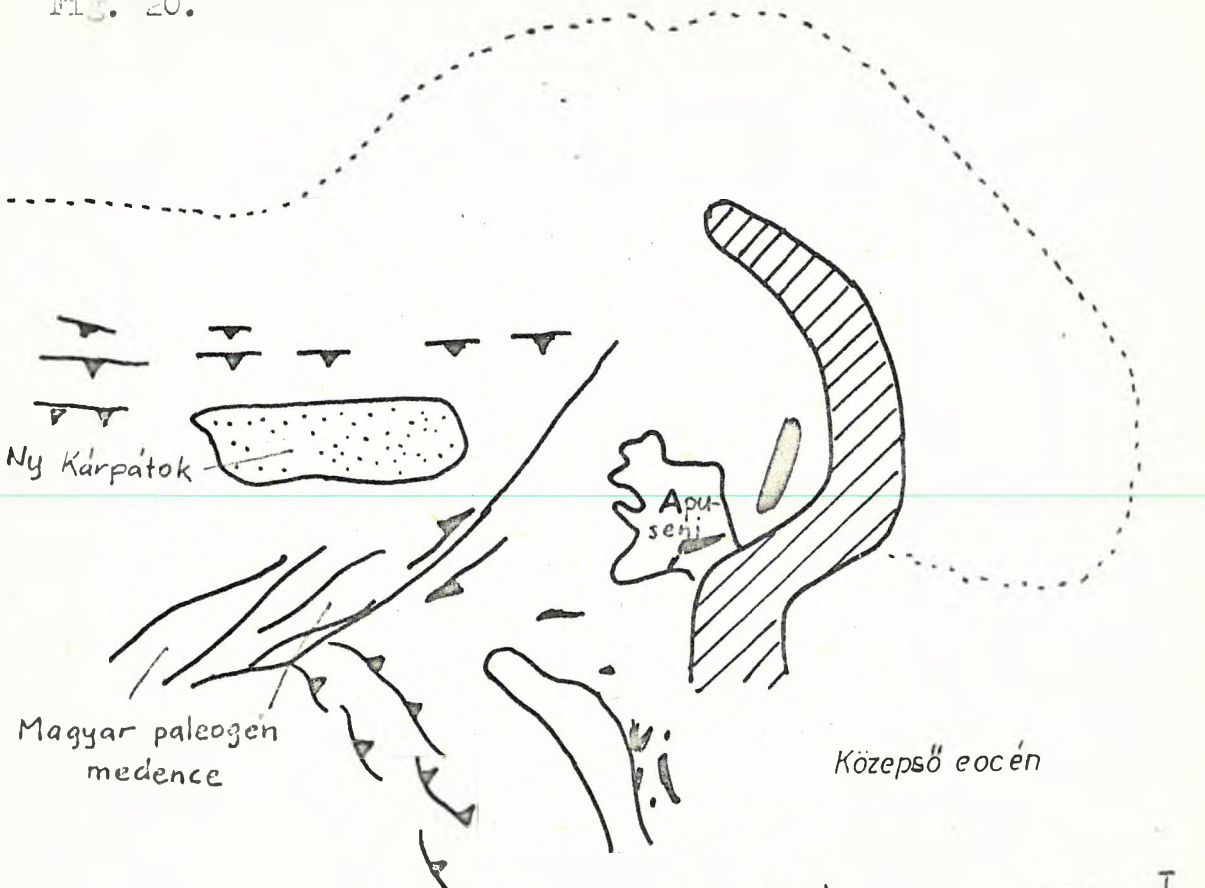
18. ábra

Fig. 18.

19. ábra
FtS. 19.



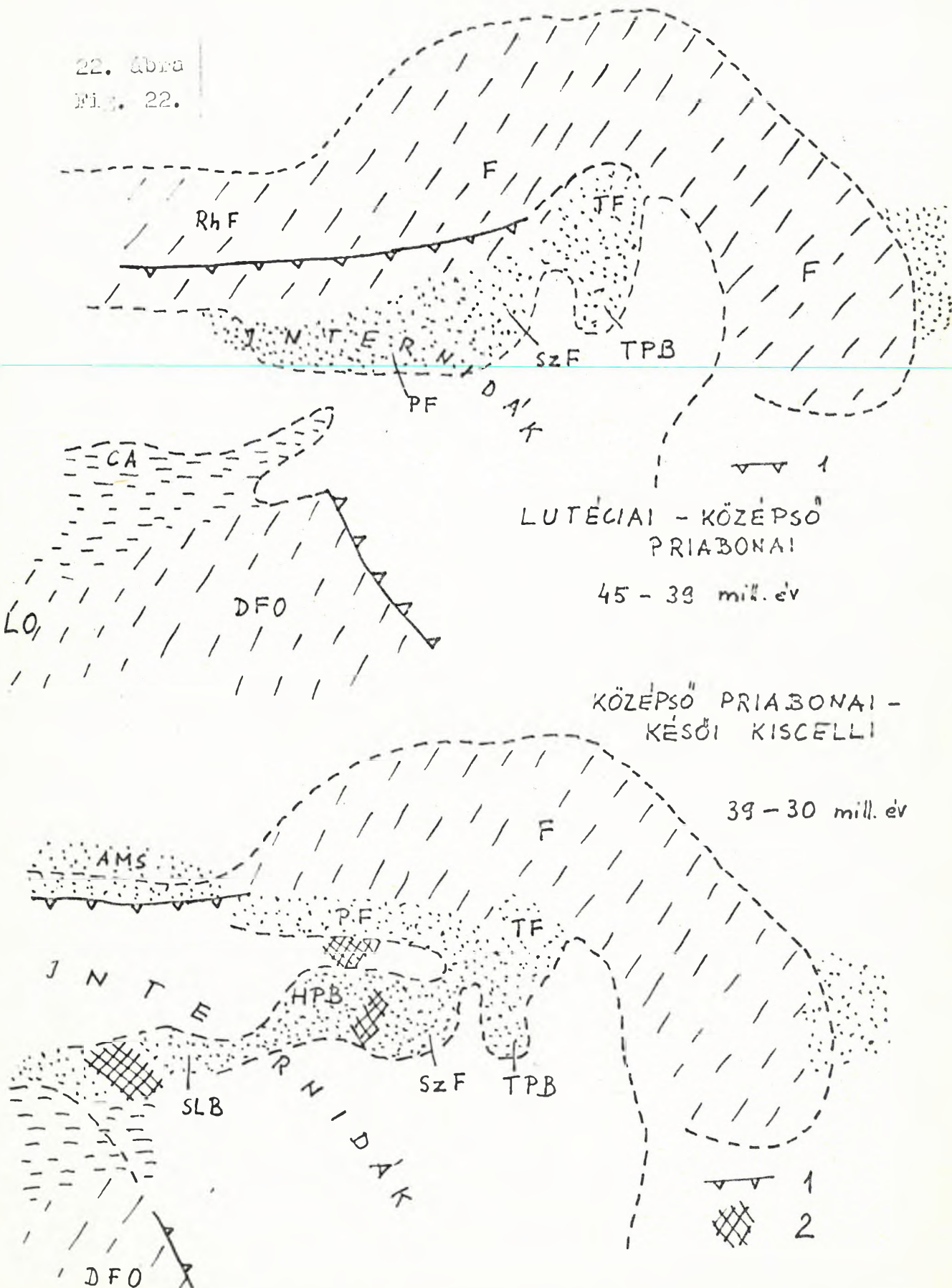
20. ábra
Fig. 20.



21. ábra
fig. 21.

22. ábra

Fig. 22.



LUTECIAI - KÖZÉPSŐ
PRIABONAI

45 - 39 mill. év

KÖZÉPSŐ PRIABONAI -
KÉSŐI KISCELLI

39 - 30 mill. év

IRODALOM - REFERENCES

- BÁLDI, T. /1973/: Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene /Egerian/. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 511 pp.
- BÁLDI, T. /1980/: A korai Paratethys története /The Early History of the Paratethys/. - Földt. Közl. 110: 456-472.
- BÁLDI, T. /1983/: Magyarországi oligocén és alsó miocén formációk /The Oligocene and Lower Miocene Formations of Hungary/. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 pp.
- BÁLDI, T. /1984/: The Terminal Eocene and Early Oligocene Events in Hungary and the Separation of an anoxic, cold Paratethys. - Ecl. Geol. Helvetiae /in press/
- BÁLDI, T. and RADÓCZ, Gy. /1971/: Die Stratigraphie der Egerian und Eggenburgien-Schichten zwischen Bretka und Eger. - Földt. Közl. 101: 130-159.
- BÁLDI, T. and SENEŠ, J. /1975/: OM Egerian - Chronostratigraphie und Neostratotypen, 5, Bratislava, 577 pp.
- BÁLDI, T., KECSKEMÉTI, T., NYIRŐ, M. R. and DROOGER, C. W. /1961/: Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger /Nordungarn/. - Ann. Mus. Nat. Hung. 53: 67-132.
- BÁLDI-BEKE, M. /1972/: The Nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoan and Buda Marl. - Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 16: 211-228.
- BÁLDI-BEKE, M. /1977/: A budai oligocén rétegtani és fácies-tani tagolódása nannoplankton alapján /Stratigraphical and faciological subdivisions of the Oligocene as based on Nannoplankton/. - Földt. Közl. 107: 59-89.
- BÁLDI-BEKE, M. /1983/: The Nannoplankton of the Transdanubian Paleogene Formations. - Geol. Hungarica ser. Pal. /in press/
- BÉRCZI-MAKK, A. /1975/: A Mezőkeresztes környéki eocén és oligocén üledékes kőzetek foraminiferidás fáciesei /Forami-

- niferid facies of Eocene and Oligocene sediments around Mezőkeresztes/. - Földt. Közl. 105: 344-356.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V. and FLYNN, J. J. /1983/: Paleogene geochronology and chronostratigraphy. - In: SNELLING, N. J. /ed./: Geochronology and the geological record. Geol. Soc. London, Special Paper /in press/
- BURCHFIEL, B. C. /1976/: Geology of Romania. - The Geol. Soc. Amer. Special Paper, 158, 82 pp.
- BURCHFIEL, B. C. /1980/: Eastern European Alpine System and the Carpathian Orocline as an example of collision tectonics. - Tectonics 63: 36-61.
- CROWELL, J. C. /1974/: Origin of Late Cenozoic basins in southern California. - In: DICKINSON W. R. /ed./: Tectonics and sedimentation Spec. Publ. Soc. econ. Paleont. Miner., Tulsa 22: 190-204.
- CSEPREGHY-MEZNERICS, I. /1953/: A salgótarjáni kőszénfekvő rétegek faunája és kora /Fauna and Age of layers overlain by the Salgótarján coal Formation/. - Földt. Közl. 83: 35-56.
- DROOGER, C. W. /1961/: Miogypsina in Hungary. - Proc. Kon. Ned. Ak. Wetensch., ser. B, 64: 417-427.
- DUDICH, E. Jr. /1959/: Palaeogeographische und paleobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. - Ann. Univ. Sci. Bud. sect. geol. 2: 53-87.
- DUDICH, E. /1977/: Eocene sedimentary Formations and Sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. - Acta Geol. Acad. Sci. Hungaricae, 21: 1-21.
- DUDICH, E. and KOPEK, G. /1980/: A Bakony és környéke eocén ösföldrajzának vázlatja /Outlines of the Eocene palaeogeography of the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary/. - Földt. Közl. 110: 417-431.
- HORVÁTH-KOLLÁNYI, K. /1983/: Az ÉK dunántuli terület eocén plankton foraminifera zónái /Planktonic Foraminifera zones of the Eocene in the NE Transdanubian area, Hungary/. - Földt. Közl. 113. /in press/

- HORVÁTH, M. /1983/: Eocene/Oligocene boundary and the Terminal Eocene Events on the basis of Planktonic Foraminifera. - TEE Meeting, Abstracts, Budapest-Visegrád /in manuscr./
- KECSKEMÉTI, T. /1980/: A Bakony hegységi Nummulites fauna paleobiogeográfiai áttekintése /Palaeobiogeographic outline of the Nummulites fauna of the Bakony Mountains/. - Földt. Közl. 110: 432-449.
- KECSKEMÉTI, T. /1982/: Stratigraphy, paleobiogeography, as well as phylogenetic and evolutionary sketch of the Nummulites of the Bakony Mountains. - Candidate Dissertation, Budapest /manuscr./
- KECSKEMÉTI, T. and VARGA, P. /1983/: The Eocene/Oligocene boundary in the Sikfőkut profile /N-Hungary/ as revealed by the study of Larger Foraminifera. - TEE Meeting Abstracts, Budapest-Visegrád /manuscr./
- KECSKEMÉTI-KÖRMEENDY, A. /1980/: Az ÉK-i Bakony eocén medence-fáciésének puhatestű faunája /Mollusc fauna of the Eocene Basin in the NE Bakony/. - MÁFI Évk. 63. 227 pp.
- KSIIAZKIEWICZ, M. /1960/: Pre-orogenic sedimentation in the Carpathian geosyncline. - Geol. Rundschau, 50: 8-31.
- LABRECQUE, J. L., HSÜ, K. J. and coworkers /1983/: DSDP Leg 73: Contribution to Paleogene Stratigraphy in Nomenclature, Chronology and Sedimentation rates. - Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeocol. 42: 91-125.
- MÁRTON, P. /1981/: Jelentés oligocén kori furómagok /KL-1 furás/ paleomágneses vizsgálatáról /Report of paleomagnetic studies on Oligocene cores, borehole KL-1/. - Manuscript, Budapest.
- MESZÁROS, N. and DUDICH, E. /1966/: Esquisse comparative de la parallelisation stratigraphique et l'évolution paléogéographique de la l'éocene de l'Europe centrale et sud-orientale. - Acta Geol. Ac. Sc. Hung. 10: 203-231.
- MONOSTORI, M. /1975/: Ostracodák az óbudai tardi kifejlődésből /Ostracods from the Tard facies of Buda/. - Discussiões Pal. 22: 81-87.

- MONTANARI, A., ALVAREZ, W., BICE, D., CURTIS, G., LOWRIE, W. McWILLIAMS, M. /1983/: K-Ar dating of volcanic micas in pelagic limestones bracketing the Eocene-Oligocene boundary in the Gubbio sequence, Italy. - TEE Meeting, Abstracts, Budapest-Visegrád /manuscr./
- NAGYMAROSY, A. /1983/: Calcareous nannofloras at the Eocene/Oligocene boundary and in the Early Oligocene sediments in Hungary. - TEE Meeting Abstracts, Budapest-Visegrád /manuscr./
- OBERHAUSER, R. /1968/: Beiträge zur Kenntnis der Tektonik und der palaeogeographie während der Oberkreide und dem Paleogen im Ostalpenraume. - Jb. Geol. B. A. 111: 115-145.
- PAPP, A. /1975/: Die Grossforaminiferen des Egerien. - In: BÁLDI, T. and SENEŠ, J. /eds./: OM Egerien, Chronostratigraphie und Neostratotypen, 5, VEDA, Bratislava: 289-307.
- READING, H. G. /1980/: Characteristics and recognition of strikeslip fault systems. - Spec. Publ. int. Ass. Sediment. 4: 7-26.
- RÖGL, F. and STEININGER, F. F. /1983/: Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Palaeogeographie und Palinspastik der zirkum-mediterranen Raumes. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 85/A: 135-163.
- ROYDEN, L. H., HORVÁTH, F. and BURCHFIEL, B. C. /1982/: Transform faulting, extension and subduction in the Carpathian Pannonian Region. - Geol. Soc. Amer. Bull. 93: 717-725.
- ROYDEN, L. and BÁLDI, T. /1984/: Paleogene Tectonics and Paleogeography of the Carpathian Pannonian Region. - In: ROYDEN, L. and HORVÁTH, F. /eds./: The Late Cenozoic Evolution of the Carpathian Pannonian Region, AAPG Memoir /in press/
- SENEŠ, J. /1958/: Pectunculus-Sande und egerer Faumentypus im Tertiär bei Kovačov im Karpatbecken. - Geol. Práce, Monogr. ser. Bratislava, 1, 232 pp.

- SETIAWAN, J. R. /1983/: Foraminifera and Microfacies of the Type Priabonian. - Utrecht Micropal. Bull. 29, 173 pp.
- STRAUSZ, L. /1966/: Dudari eocén csigák /The Eocene Gastropods of Dudar, Hungary/. - Geol. Hung. ser. Pal. Budapest, 33, 199 pp.
- SWIDZINSKI, H. /1971/: The extent of horizontal displacements in the Northern Flysch Carpathians. - Roczn. Pol. Tow. Geol. Krakow, 41: 181-214.
- SZÖTS, E. /1956/: L'eocène /Paleogène/ de la Hongrie. - Geol. Hung. ser. Geol. Budapest, 9, 320 pp.
- SZTRÁKOS, K. /1974/: Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary. - Fragmenta Min et Pal. 5: 29-81.
- SZTRÁKOS, K. /1975/: A Budapesttől ÉK-re elterülő terület paleogénjének ösföldrajza /Paleogeography of the Paleogene NE of Budapest/. - Discussiones Pal. Budapest, 22: 51-80.
- TOLLMANN, A. /1980/: Grosstektonische Ergebnisse aus den Ostalpen in Sinne der Plattentektonik. - Mitt. Österr. Geol. Ges. 71-72: 37-44.
- TELEGDY-ROTH, K. /1914/: Ober-Oligozäne Fauna aus Ungarn. - Geol. Hung. Budapest, 1, 66 pp.
- TOUMARKINE, M. /1971/: Etude des foraminifères planctoniques des deux sondages /H-849 et Pgyt-31/ dans l'éocène de la Montagne du Bakony /Transdanubie, Hongrie/. - MÁFI Évk. Budapest, 54: 283-299.
- UNRUG, R. /1979/: Palinspastic reconstruction of the Carpathian arc before the Neogene tectogenesis. - Roczn. Polsk. Tow. Geol., Kraków, 49: 3-21.

THE EVOLUTION OF THE HUNGARIAN PALEOGENE BASINS

Dr. Tamás BALDI and dr. Mária BALDI-BEKE

The evolution of the Hungarian Paleogene Basins was controlled by great transform faults, which developed between the Alpine- W Carpathian and the Dinaric overthrusting fronts during the Paleogene. These basins are characteristic transtensional depressions. They are small, deep, elongated structures, characterized by rapid subsidence and uplift, furthermore by sharp facies changes. The oldest basin is of Early Lutetian to Early Priabonian age. Similar basins developed throughout the Late Eocene, Oligocene and Early Miocene. The chronology of tectonic events /basin subsidence history/ has been based on latest biostratigraphic results /Nannoplankton, planktonic foraminifera, larger foraminifera, molluscs/, which were correlated with "South Atlantic Standard" geochronology. Most of the major lateral displacements along the strike slips occurred as late as in the Middle Miocene. These events are coeval with the significant crustal shortening in the external Flysch Carpathians /subduction of the flysch sea and overthrustings of the flysch nappes/.

Key words. Transform faults, transtensional basin, basin subsidence, lateral displacement, Lutetian, Priabonian, Kiscellian, Egerian, Eggenburgian.

VERTEBRATA[†]

Jánossy Dénes^x

A harmadidőszak elejétől kezdve, - elsősorban a Holarktikumban, az eurázsiai és észak-amerikai területeken, - a méhlepényes emlősöknek a kontinentális üledékek sztratigráfiai felosztásában döntő szerepük van /MEIN, 1981; STEININGER, 1977; THENIUS, 1959 stb: "mammal ages"./ A "modern" kisemlősök az éjszakai ragadozó madarakkal - geológiai értelemben - egyidőben jelennek meg és a baglyok azóta ezek csontjait megfelelő pihenő-helyeiken /barlangok, hasadékok/ statisztikus mennyiségben, "köpeteik" révén felhalmozzák. Az így összegyűlt faunának egymásutánja a nagyemlősökkel együtt a gerincesek rendkívül rövid evolúciós rátái és viszonylag gyors regionális elterjedése miatt különösen alkalmasak az említett rétegtani következtetésekre.

A WILLIAM-SMITH-féle alapvető rétegtani elvek a gerincesekre éppen úgy vonatkoznak, mint a gerinctelenekre. MEIN /1981/ ezzel kapcsolatban a következő posztulátumokra hívja fel a figyelmet:

1./ feltételezzük, hogy egy faj jellemző az adott időszakra és nem fordul elő az elődjével és utódjával együtt /izokronia/.

[†]A cikk a Rétegtani Szemináriumon elhangzott előadás kézírata. A Szeminárium anyagát az Őslénytani Viták 32. száma közölte. A kötet összeállítása során a kézirat sajnálatos módon elveszett. A későbbi közlésért mind a Szerzőtől, mind Olvasóinktól elnézést kérünk.

^xPalaeontological and Geological Department of the Hungarian Natural History Museum; Budapest, H-1370, P.O.B. 330.

2./ Feltételezzük, hogy az emlősleletek az azokat magukba foglaló üledékekkel egykorúak /litorális üledéknél az elszállítás ideje geológiai értelemben elhanyagolható/.

3./ Amennyiben egy emlősfaj az elterjedési területét geológiai értelemben "hirtelen" megváltoztatja /migráció/, e folyamat időben elhanyagolható.

4./ Az emlősök rendkívül kiegyénült fogazata alapján feltételezzük, hogy a valódi evolúciós vonalak és a konvergenciák elválaszthatók egymástól.

Mindezen posztulátumok alapján eddig Európában husznál több emlőszónát állítottak fel az eocéntől a pleisztocénig. Ehhez csatlakozik a hazai, Európa szerte egyedülállóan tagolt pleisztocén, a maga 15-16 szakaszával.

A legnagyobb nehézséget a tengeri és szárazföldi kisebb sztratigráfiai egységek összehasonlítása jelenti.

Sokszorosán bebizonyosodott, hogy emlőszónák /"mammal ages"/ határai többnyire nem egyeznek sem a molluszkumok és Echinodermata-k /"megafossil stages"/, sem a foraminiferák /"microfossil stages"/ alapján megállapított szakaszok közti elhatárolásokkal. Az emlőszónák az egész Világra kiterjedő planktonszakaszokkal szemben inkább lokálisak. A radiometriai adatokkal való összehangolás lehetőségét a szakirodalomban nagyon bizonytalannak tartják.

A tengeri üledékekkel való kapcsolatot jelenthet az, hogy némely ritka esetben a faunaszakaszok határai regresszióval kapcsolatosak /pl.: szarmata-pannon határ/.

Mindezek előrebocsátása után vegyünk szemügyre néhány hazánkhoz közelálló vagy hazai üledéket, ahol a tengeri és szárazföldi üledékek közti kapcsolat; illetve a szárazföldi gerinces szukcessziók az eddiginél jobban finomíthatók.

A hozzánk legközelebb eső ilyen hely az ausztriai Eggenburg környéke, ahol partközeli tengeri üledékekben gazdag eggenburgi koru molluszkum-faunával /N5-ös zóna/ együtt Anthracotheriida: Brachyodus, ősló: Anchitherium, szirén: Metaxytherium és orrszarvu: Dicerorhinus cf. tagaicus került elő, mint jó korjelző /MN3a - emlős - zóna/.

A dévényujfalui /Theben - Neudorf, Neudorf an der March, Devinska Nova Ves/ hasadékfauna STEININGER és RÖGL szerint /1977/ az MN5 emlőszónába tartozik, mely ösföldrajzi alapon megfelel az N8-N9 molluszkum-zónák határának.

A sort még folytathatnánk tőlünk földrajzilag távolabb eső szórvány adatokkal, de inkább e helyen néhány hazai példát emlitenék.

Hazánk területén harmadidőszaki hasadék - ill. karszt-üreg - faunák /az igen gazdag középső oligocén bodajki és alsópliocén csákvári lelőhelyeken kívül/ rendkívül szórványosak.

Még kisebb a száma azoknak a helyeknek, ahol rétegtanilag jól definiált tengeri üledékekben /szórvány/ emlősleletek kerültek napvilágra.

Ilyen pl.: az a korjelző orrszarvu-lelet /Rhonzotherium velaunum/, mely az egykori óbudai BOHN téglagyár molluszkum-mentes növénylenyomatos kiscelli agyagából került elő /KRETZOI, 1940/. E szempontból jelentősek a galgamácsai, Congeria-triangularis-szintet képviselő faunagazdag felsőpannoniai kiédesedő vizű tavi üledékből eredő ősi borzféle /Melina/ és hód-leletek /KRETZOI, 1961/. Hasonló /nem publikált/ szórvány ősi párosujju patás-lelet /kistermetű Anthracotheriida s. l./ származik az unyi /náriahalmi/ oligocén tengeri üledékből, mely a Természettudományi Múzeum Őslénytárában nyert elhelyezést.

A legnagyobb probléma a Paratethys megszűnése és a panon beltavak feldarabolása után a pleisztocén elejétől a tengeri és szárazföldi üledékek közti rétegtani azonosítás kérdése. Annak ellenére, hogy már a századforduló óta ismertek a pleisztocén eusztatikus tengersizint-ingadozások, első tengeri színlőből előkerülő, szintjelző gerinces lelet mindmáig várat magára.

A pleisztocén szárazföldi rétegtani tagolás tehát önálló, a mediterrán tengeri transz- és regressziókkal csak áttételesen párhuzamosítható. Az európai szárazföldi gerinces szukcessziók sorában a magyarországi egyedülállóan teljes "szelvény" Európa szerte mintaként szolgál.

Ennél az egyes faunaszakaszokat részben fajöltők jellemzik, további finomítás ezenkívül dominancia-hullámok alapján történik. A gerinces faunahullámok rétegtani megjelölése problematikus. A tengeri biozónákkal minden további nélkül nem azonosíthatók, - már a geológiai értelemben vett rövidségük miatt sem /néhány ezer év/. Nevezéktanilag viszont a tradicionálisan kialakult földrajzi elnevezések miatt helyesebb a kronosztratigráfiából kölcsönzött emelet-alemelet-elnevezés alkalmazása /angol: stage-substage/.

A szárazföldi gerinces és gerinctelen szakaszok összehangolási lehetőségére a pleisztocénben jó példa az elmúlt években feltárt villányi somssich-hegyi 2. lelethely szelvénye. Itt egy eddig 8 méteres sorozatban tömeges kisémlősleletek, - a különböző szintekben lényeges dominanciaváltozásokkal tükrözik az egykori klimaváltozásokat, - és egyuttal a középső pleisztocén bihari emeletének nagyharsányhegyi alemeletébe való besorolást tesznek lehetővé. A sorozat felső részében jelentős molluszkum-fauna található, mely KROLOPP ENDRE vizsgálatai alapján a HALAVÁTS-féle alföldi Viviparus böckhi-szinttel /régebben ezt a levanteivól azonosították, vagyis pliocénnek tartották!/ analóg. Az említett szint az elmúlt évtizedek alföldi furásaiból 60 m mélységtől /Cegléd/ kb. 500 m mélységig /Mindszent/ előkerült azonos molluszkum - és kisémlősfauna alapján követhető /JÁNOSSY, 1979; KRETZOI-KROLOPP, 1972/.

Mindent egybevetve azt kell mondanunk, hogy a rétegtani következtetésekre olyan kitűnően alkalmas emlősök lokális dokumentációja /főleg barlangban, hasadékokban esetleg lakusztaris üledékekben/ még nagyon hosszú ideig csak áttételesen lesz összehangolható éppenugy a tengeri gerinctelen faunás, mint a szárazföldi regionális, - sokszor szinte faunamentes - üledékekkel.

IRODALOM - REFERENCES

- JÁNOSSY, D. /1979/: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 207 pp.
- KRETZOI, M. /1940/: Alttertiäre Perissodactylen aus Ungarn. - Ann. Mus. Natl. Hung. 33. Pars Mineralogica, Geologica et Palaeontologica: 87-98.
- KRETZOI, M. /1961/: Felső-pannóniai fauna Galgamácsáról. - M. áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1957-58. évről: 513-519.
- KRETZOI, M. and KROLOPP, E. /1972/: Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. - Földt. Ért. /21/, 2-3: 133-158.
- MEIN, P. /1981/: Mammal Zonations: Introduction. In: Proc. VIIth Intern. Congr. Mediter. Neog. Athens, 1979. - Ann. géol. Pays Hellén. N. S., fasc. IV: 83-88.
- STEININGER, F. F. /1977/: Integrated Assenblage-Zone Biostratigraphy at Marine-Nonmarine Boundaries: Examples from the Neogene of Central Europe. - In: KAUFFMANN & HAZEL: Concept and Method of Biostratigraphy: 235-256.
- THENIUS, E. /1959/: Wirbeltierfaunen. - In: Handbuch der stratigraphischen Geologie. Tertiär. - Enke - Stuttgart. 328 pp.

VERTEBRATA

Dénes JÁNOSSY

The author discusses the possibility of correlation between marine Invertebrate and non-marine Vertebrate faunistic assemblages in Hungary and adjacent territories. There are very few examples in our country with tertiary marine sediments and corresponding vertebrate single findings. From the beginning of the Pleistocene, - with the ceasing of the Paratethys and the disintegration of the Pannonian inner lakes, - the stratigraphical series of continental mammal faunal zones are not in direct correlation with the marine ones. In this Pleistocene series the Hungarian succession is unique in Europe. The author shows an example from this, where a Lower Pleistocene mammal unite can be correlated with the same one characterised by fresh-water mollusks in boring material of the Hungarian Great Plain.

A GLOBÁLIS TENGERSZINTINGADOZÁSOK FELHASZNÁLHATÓSÁGA A
SZTRATIGRÁFIÁBAN

Haas János^x

Bevezetés

A rétegtan számos eszközzel rendelkezik a földtani képződmények, közzettegek térbeli kapcsolatának és képződésük idejének megállapítására, ugyanakkor természetes az a törekvése, hogy tovább bővítse fegyvertárát, annál is inkább, mert a gyakorlati célú kutatási módszerek fejlődése újabb problémákat vet fel és új megoldási lehetőségeket kínál a rétegtannak. A rétegtan semmiképpen nem nélkülözheti a gyakorlati célú kutatások óriási adathalmazát, tehát meg kell birkóznia ezek beépítésével, és ehhez is módszereket kell keresnie.

A 70-es évek végén egyrészt a recens és fosszilis kontinensperemeken folyó nagyarányú szénhidrogénkutatás során összegyűlt adatok értelmezése, és a szeizmikus geofizikai módszerek tökéletesedése, másrészt a tengerkutatás új eredményei vezettek el a globális tengerszint-ingadozásokra alapozott sztratigráfia nagy feltűnést keltő berobbanására. E mozgalom élén az Exxon geológus csoportja állt, VAIL és társai 1974-től számos publikációban foglalkoztak a kérdéssel, újabb és újabb általuk globális érvényűnek vélt diagramokat közöltek a földtörténet során lezajlott tengerszintváltozásokról, amelyeket a szeizmikus szelvényeken, szárazföldi és tengeri furásokban felismerni, korrelálni próbáltak, és a gyakorlatban sikerrel alkalmazták.

^xHungarian Geological Survey Budapest, Népstadion ut 14.

Azóta nagymértékben elterjedt az eusztatikus tengerszint-változásokra alapozott sztratigráfiai koncepció, jelentős részben az ezt alkalmazó un. "szeizmikus sztratigráfiai" módszer által. Kétségtelenül szoros kapcsolat van a tengerszint-változásokon alapuló koncepció és a diszkordanciák határolta egységek között is, amely kérdéskörrel a legutóbbi egy-két évben a Nemzetközi Oszályozási Albizottság /ISSC/ intenzíven foglalkozik.

Ugy gondolom tehát, hogy időszerű az eusztatikus tengerszint-változások és azok rétegtani alkalmazásának kérdéseivel foglalkozni még akkor is, ha egyes elvek és eredmények is vitathatók, és ha tudjuk, hogy ez a jelenleg divatos megközelítés, alapjaiban egyáltalán nem új.

1885-ben SUESS az üledékciklusokat a tengerszint-változások eredményének tekintette. STILLE /1924/ a világszerte egyidejű diszkordanciák koncepcióját vallotta és ezeket a periódikus diasztrófizmus hipotézisével próbálta magyarázni. E diszkordanciák azonban lényegében a SUESS féle ciklusok határaival feleltethetők meg.

A diasztrófizmus és rétegtani alkalmazásának jelentős hazai képviselője HORUSITZKY FERENC volt, aki az "Alsó miocén vitakérdések" c. munkájában a tengerszint-ingadozások kronosztratigráfiai lehetőségeit is meglátta, habár nem erre, hanem kéregmozgások egyidejűségére helyezte a fő súlyt.

1961-ben FAIRBRIDGE, 1963-ban HALLAM, 1965-ben VELLA foglalkozott a globális tengerszint-ingadozással. Okát klimatikus, tektonikai és üledékképződési okokban jelölték meg, akárcsak SUESS.

Rétegtani szempontból VELLA /1965/ koncepciója érdemel figyelmet, aki szerint az üledékciklusok az alapvető rétegtani egységek, nagy területeken nyomozhatók és minden ciklus tengerszintemelkedéssel, illetve süllyedéssel függ össze. A ciklusokat litológiai és paleontológiai sajátságokkal is jellemezte és alapvetően a ciklusokat határoló diszkordanciákra, vagy markáns átmenetekre alapozta a korrelációt.

Ezekre az elképzelésekre alapozódott a VAIL féle koncepció, továbbá a diszkordancia-határu egységek rendszerének felvetése, amely CHANG /D. Korea/ nevéhez fűződik.

Mielőtt a globális tengerszintváltozások rétegtani alkalmazását tárgyalnánk, tekintsük át a tengerszintváltozások okát és hatásmechanizmusát!

A tengerszintváltozások oka és hatása

A tengerszint-ingadozások okait KENNETT /1982/ a következő tényezőkben jelöli meg:

1. Glaciális - eusztázia, - az a hatás, amikor a jégsapka képződés során a víz körforgásból tetemes mennyiség, jégfázisba kerülve, kivonódik és így a vízszint globálisan csökken, illetve a jégolvadás során a vízszint nő.

2. Tektono-eusztatikus tengerszintváltozás, - az óceánok morfológiájának megváltozása következtében jön létre. /óceánközépi hátság képződés, szubdukció stb./

3. Szedimentációs - eusztatikus tengerszintváltozás, - az óceáni üledékfelhalmozódás következménye. Lényegében az üledékkumuláció során történő morfológia változás hatásáról van szó.

4. A tengeralatti vulkanizmus során feljutó juvenilis víz hozzáadódása az óceán víztömegéhez - mennyisége nem ismert, valószínűleg nem jelentős tényező.

5. Glaciális izosztázia, - a jégtakarók által okozott terhelést, illetve annak változásait tükrözi. Hatása abban nyilvánul meg, hogy az izosztázia következtében, a jégtakaró csökkenésével előálló kiemelkedés, csökkenti a jégolvadás miatti eusztatikus vízszintemelkedés hatását /pl. Skandinávia/ és megfordítva, az eljegesedés miatti süllyedés csökkenti a glacio-eusztatikus vízszintcsökkenést.

6. Hidro-izosztatikusan deformáció, - a selfek fölötti tengervíz terhelésének hatása.

7. Geodéziai tengerszintváltozások - a Föld rotációs változásai miatt bekövetkező tengerszintváltozások - ezek

azonban nem globálisak, csak regionális érvényűek és nagyságuk nem ismert. Ha ezek földtörténetileg jelentősek, mint azt MÖRNER /1980/ állítja, akkor az eusztatikus tengerszintváltozási görbék nem lehetnek világérvényűek, csak regionálisak.

Gyors, illetve földtani értelemben igen gyors tengerszintváltozásokat a jégtakarók változásai hoznak létre.

Lassubbak, de földtörténetileg igen jelentősek a tektono-eusztatikus folyamatok, amelyek elsősorban az óceánképződéshez, az óceánközépi hátságok változásaihoz kapcsolódnak.

A tengerszintváltozások transz- ill. regressziót okozhatnak a kontinens - óceán határ régióban, a selfeken. Ha a tengerszintemelkedés a terület süllyedésével egyidőben következik be, és a relief különbségek kicsik, a transzgresszió gyors és jelentős területet érint, ha emelkedéssel kombinálódik hatása csökken, vagy nem is érzékelhető, esetleg ellentétes is lehet /regresszió következik be/. Ha változatos morfológiájú területről van szó, a hatások bonyolult rendszerével kell számolni.

A selfeken tehát a jelentősebb eusztatikus tengerszintváltozások többé- vagy kevésbé, de valamilyen jelenségben többnyire tükröződnek, sőt esetenként a mélyebb régiókban is érzékelhetők.

Alacsony tengerszint esetén a self nagy területei szárazra kerülnek és az erózió, valamint az alluviális üledék-képződés dominál. A nagy folyamok bevágódnak a selfbe és esetenként a külső selfperemen delta komplexum alakul ki. Ugyanekkor a kontinentális lejtő üledékképződési viszonyai is drasztikusan megváltoznak, sőt a környező mélytengeri medencékben is érzékelhető a tengerszintcsökkenés hatása. A selfperemen és a felső lejtőn megnövekedő üledéklerakódás egyrészt állandóan építi a selfet a tenger irányába, másrészt a nagytömegű üledék a felső lejtőrészen instabil lesz és emiatt üledékrogyással, csuszással és zagyáramokkal nagy mennyiségű terrigén anyag a mély medencékbe, árkokba kerül. Az üledék-képződési sebesség az abisszikus síkságokon is növekszik.

Mindezt a quarter glaciálisok esetében jól meg lehetett figyelni /CURRAY 1965/.

A transzgressziók során a parti fáciessor migrál a kontinens felé. Gyors előrenyomulás esetén a szárazföldi morfológia által determinált terresztrikus, limnikus lápi, partvidéki üledék eltemetődve megőrződik a rétegsorban. A folyótorkolatoknál esztuáriumok vagy széles delták alakulnak ki. A selfek sekélytengerrel való elborítódása következtében a meleg klímáövekben hatalmas tömegű sekélytengeri karbonátkiválás következik be, ami megváltoztatja a tengerek karbonát háztartását és ez az óceáni üledékek karbonát tartalmában és O izotóp görbéken is tükröződik.

A rétegsorok vizsgálata azt mutatja, hogy a változásokra nagyon érzékeny selfeken a tengerelőrenyomulási és visszahúzódási periódusok váltakozása ciklusos üledékképződésre vezet. A ciklusok azonban földtani értelemben sem egyidejűek. Amit megfigyelhetünk az egy összetett folyamatsor eredője, és az egyik fontos komponens, - a kéregmozgás - még szűkebb régióon belül is változhat, akár előjelét tekintve is. Ha tehát a remélhetően egyidejű eusztatikus változások hatását keressük, az egyéb hatásoktól meg kell tisztítanunk észleléseinket.

Ez nem egyszerű feladat, olyannyire, hogy még a transzgressziók és regressziók általános menete sem egyértelműen tisztázott. HALLAM /1978/ szerint például az eusztatikus transzgressziók geológiai értelemben gyors lefolyásúak, amíg a regressziók lassúak. Ezzel szöges ellentétben áll VAIL és társainak ma többé-kevésbé elfogadott véleménye, amely szerint a transzgressziók lassú, fokozatos jellegűek, míg a regressziók földtani értelemben szinte pillanatszerűek. Téziseik levezetéséből azonban úgy tűnik, hogy ez a pillanatszerűség bizonyos mértékig látszólagos, és a regressziót követő lepusztulás befolyásolja álláspontjukat.

Mindezek előrebecsátásával mutatom be az 1. ábrán azt a relatív tengerszintváltozási diagramot, amely a triástól a jelenkorig ábrázolja a feltételezett változásokat, az ún. globális ciklusokat és nagyciklusokat, /VAIL et. al. 1977 ja-

vitott ábrája/.

A görbét elsősorban szeizmikus szelvények analiziséből vezették le a következő értelmezési lépésekkel:

1. szeizmikus rétegsor analizis
2. szeizmikus fácies analizis
3. a relativ tengerszintváltozások elemzése
4. a tengerszintváltozások globális korrelációja

A tengerszintváltozások abszolút értéke nem tisztázott. A felsőkréta maximum idején a tengerszint mintegy 350 m-el haladhatta meg a jelenlegit. A quarter glacio-eusztatikus ingadozásokat 100-150 m nagyságúnak becsülik.

Rétegtani alkalmazás

A vízszintváltozások hatásának rétegtani felhasználási lehetősége kettős:

1. A tengerszintváltozások és a tektonikai mozgások által determinált transz- regressziós ciklusok - az összletek - természetes földtani egységek, amelyek több - különböző kifejlődésű, de genetikai sort alkotó litosztratigráfiai egységet fognak egybe. Használhatunk a rétegsorok geológiai régiók rétegtani fejlődéstörténeti szintézisének hasznos, szükséges. Bizonyos kronosztratigráfiai tartalmuk is van, de természetesen nem kronosztratigráfiai egységek.

Az összlet fogalom kétségek kivül rokonságot mutat az un. diszkordancia-határu egységekkel, de azoknál tágabb értelmű. Az utóbbiakat ugyanis úgy definiálják, hogy alul, felül jelentős diszkordancia fogja közre őket, ami az összlet esetében nem kritérium.

A diszkordancia határu egységek hierarchiája kialakulóban van. A Nemzetközi Osztályozási Albizottságban jelenleg megvitatás alatt álló tervezet szerint az alapegység a "synthem" lenne, melyet további alegységekre lehet tagolni /kisciklusok/.

2. A másik alkalmazási lehetőség az, amikor a gyors regressziós, illetve esetenként transzgressziós eseménysort köz-

vetlen kronokorrelációra, olykor távkorrelációra használják. Ez az eljárás, amely a VAIL görbén, ill. az ahhoz hasonló diagrammokon alapul, kétségtelenül vitatható, és egyáltalán nem tekinthető bizonyítottnak. Erős fenntartással kell fogadnunk amikor globális érvennyel, a részleteket illetően is igaznak tekintik. Nem feledkezhetünk meg azonban arról, amit már a bevezetőben is említettem, hogy az alkalmazási terület főleg a "megasztratigráfia", a medence méretű és elsősorban geofizikai vizsgálatokra alapozott durva és előzetes korreláció.

E célra pedig a módszer, bizonyítottan használható, legalábbis egy-egy régió, medencén belül. Ha pedig ez így van, akkor megítélésem szerint a rétegtan nem zárkozhat el a módszer befogadásától, illetve koncepció asszimilálásától. Az adaptálással ugyanis a sztratigráfia semmit nem vesz rangjából, nem adja fel a precizitásnak azt a fokát, amelyeket más, könnyebben hozzáférhető területeken elért, viszont hatalmas felszínalatti és tengeralatti területek ismereteivel gazdagodhat.

IRODALOM - REFERENCES

- BÁLDI, T. /1981/: Az alsó miocén vitakérdésekről és az eusz-táziáról. Őslénytani Viták 27: 41-57.
- CURRAY, J. R. /1965/: Late Quaternary History, Continental Shelves of the United States, in The Quaternary of the United States: 723-735, ed. H. E. WRIGHT, Jr. and D. G. FREY. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- FAIRBRIDGE, R. W. /1961/: Eustatic Changes in Sea Level, Phys. Chem. Earth 4: 99-135.
- HALLAM, A. /1963/: Major Epeirogenic and Eustatic Changes since the Cretaceous, and Their Possible Relationships to Crustal Structure, Am. J. Sci. 261: 397-423.
- HORUSITZKY, F. /1979/: Alsó miocén vitakérdések. Budapest Akad. Kiadó 245 /1/
- KENNETT, J. P. /1982/: Marine Geology. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. N. J. 07632: 1-813.
- MORNER, N. A. /1980/: The Northwest European Sea-Level Laboratory and Regional Holocene Eustasy, Paleo. Paleo. Paleo. 29: 281-300.
- STILLE, H. /1924/: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin: Borntraeger.
- SUESS, E. /1885/: Das Antlitz der Erde, 1. Prague: F. Tempsky.
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. JR. and THOMPSON, S. III. /1977/: Global Cycles of Relative Changes of Sea Level, in Seismic Stratigraphy—Applications to Hydrocarbon Expl.: 83-97. ed. C. E. PAYTON. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 26.
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. JR. and THOMPSON, S. /1978/: Seismic stratigraphy and global changes of sea level. in: Stratigraphic Interpretation of Seismic Data, ed: C. E. PAYTON. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mens. 26: 63-81.

VELLA, P. /1965/: Sedimentary Cycles, Correlation, and
Stratigraphic Classification, Trans. R. Soc. N. Z. Geol.
3: 1-9.
