

Die stratigraphische Untergliederung der Pénzeskuter Mergel-Formation mit Hilfe von Foraminiferen

The stratigraphic analysis of the Pénzeskut Marl based on Foraminifera

Von I. BODROGI*)

Mit 4 Tafeln und 4 Text-Abb.

Zusammenfassung. Die Formation wurde durch das Stratotypusprofil Jásd-42 sowie die Referenzprofile Bakonyhána-Zsidó-hegy-1, Pgy-5, J-1 und Ot-84 erschlossen. In der Fauna des Profils Jásd-42, das als Grundlage für den Vergleich dient, lassen sich 200 Formen isolieren, von denen 134 Spezies bestimmbar sind.

Auf Grund der einkieligen Plankton-Foraminiferen hat die Verfasserin den Komplex in die *Rotalipora appenninica* Intervall-Zone des Vraconien (363,0–481,3 m) und die *Rotalipora brotzeni* Intervall-Zone des unteren Cenomanien (141,0–363,0 m) eingestuft. Die *Rotalipora appenninica* Intervall-Zone hat sie in zwei Partial Range-Zonen gegliedert: die *Rotalipora ticinensis-Planomalina buxtorfi* und die *Rotalipora appenninica* Partial Range-Zone mit *Guembelitra cenomana*. Mit der ersteren lassen sich die Obertagprofile J-1 und Bakonyhána-Zsidó-hegy-1 und mit der letzteren lassen sich die Bohrprofile Pgy-5 und Ot-84 korrelieren.

Die *R. brotzeni* Intervall-Zone kann nicht gegliedert werden, doch um 250 m Teufe äußert sich eine Tendenz zur Veränderung ohne Auftreten neuer Indexfossilien. Nur die Bohrung Jásd-42 und ein Obertagausschnitt haben diese Zone erschlossen (Weim-pusztá).

Auch die obere, 134 m mächtige Regressionsserie führt schlecht erhaltene Formen, die der *R. brotzeni* Intervall-Zone angehören.

Nach der Meinung von Herrn Professor Dietrich HERM (München), der die Kontrolluntersuchungen durchführte, gehörten die unteren 481,3 bis 477,0 m der Bohrung wahrscheinlich noch zur *R. subticinensis-R. ticinensis* Intervall-Zone. Auch die Zugehörigkeit des Regressionsintervalls zum unteren Teil des mittleren Cenomanien ist nicht ausgeschlossen.

Die an der Albien/Vraconien-Grenze und der Vraconien/unteres Cenomanien-Grenze einsetzenden neuen Arten (*Planomalina buxtorfi*, *R. appenninica*, *R. gandolfii*, *R. micheli*, *R. globotruncanoides*, *R. brotzeni*), die Radiation der Rotaliporen, die große Diversität des Planktons, die große Individuenzahl der Arten und ihre diagnostischen Merkmale sind bezeichnend für die mediterrane Faunenprovinz.

*) Adresse: Dr. Ilona BODROGI, Magyar Állami Földtani Intézet, Középhegységi oszt., Népstadion u. 14, H-1142 Budapest.

Die drei charakteristischen benthonischen Biofazies-Horizonte, der *Tritaxia*-, der *Epistomina*- und der *Gavelinella*-Horizont, die sich mehrmals wiederholen können, sind Indikatoren von Faziesveränderungen. Ihre feinstratigraphische Stellung bestimmt die Planktonführung.

Abstract. The Pénzeskut Marl was discovered in the J-42 stratotype profile and in the Bakonyánána-Zsidó-hegy-1, Pgy-5, J-1, Ot-84 reference profiles.

In the foraminifera fauna of the J-42 profiles, 200 forms can be distinguished. From these, 134 species could be identified.

The author classified the stratum as belonging to the Vraconian *Rotalipora appenninica* IV zone (363.0–481.3 m) and the Lower Cenomanian *Rotalipora brotzeni* IV zone (363.0–141.0 m). The *R. appenninica* IV zone was divided into two PR zones: the *Rotalipora ticinensis-Planomalina buxtorfi* and the *Rotalipora appenninica-Guembelitra cenomana* PR zones. The J-1, Bakonyánána-Zsidó-hegy-1 surface profiles can be correlated with the former, the Pgy-5 and the Ot-84 drilling sections can be correlated with the latter.

The *R. brotzeni* IV zone cannot be subdivided. In drilling J-42, at a depth of 250 metres a tendency for a faunal change can be observed without the appearance of new index fossils. It is exposed in one outcrop (Weim-pusztá).

The upper 134 m thick regressive sequence contains the poorly preserved forms of the *R. brotzeni* IV zone.

The lower 481.3–477.0 m interval of the drilling apparently belongs to the *R. subticiensis-R. ticiensis* IV zone. It cannot be excluded that the regressive part belongs to the lower Middle Cenomanian.

Planomalina buxtorfi, *Rotalipora appenninica*, *R. gandolfii*, *R. micheli*, *R. globotruncanoides*, *R. brotzeni*, appearing for the first time at both the Albian/Vraconian and the Vraconian/Lower Cenomanian boundary, the radiation of *Rotalipora*, the high diversity of the plankton, the high number of individuals of each species as well as their diagnostic features definitely indicate a Mediterranean faunal province.

The three recurring characteristic benthonic biofacies horizons, namely with *Tritaxia*, *Epistomina*, and *Gavelinella*, are indicators of facies diversifications. The plankton content determines their microstratigraphic value.

1. Einleitung

Die Mikrofaunen der Pénzeskuter Mergel-Formation wurden in unserem Lande schon wiederholt bearbeitet (L. MAJZON, 1943, 1961, 1966, dann M. SIDÓ, 1964, 1971).

Die größte Mächtigkeit der Formation (ca. 500 m) mit ungestörter Ausbildung und einer reichen Makro- und Mikrofauna wurde in Profil Jásd-42 (Stratotyp) abgeschlossen, das sich für Untersuchungen als grundlegend wichtig erwies (Abb. 1).

Die Abgrenzung der Formation mit Hilfe der Profile von Bakonyánána-Zsidó-hegy-1 als Grenzstratotyp, Pgy-5 als Hypostratotyp (nach dieser Lokalität wurde die Formation benannt), des Steinbruches von Jásd-1 (Jásd-1 Oberflächen-Referenzprofil) und des Ot-84 Referenzprofils in der Gegend von Olaszfa lu geklärt. Eine detaillierte lithologische Gliederung wurde in einer separaten Arbeit veröffentlicht.

Das als Vergleichsbasis benutzte Profil Jásd-42 kann man lithologisch und mikrofaunistisch in drei Teile gliedern. Die Änderungen in den Sedimentationszyklen und die evolutiven Änderungen der Mikrofaunen verlaufen im wesentlichen gleichzeitig.

STRATOTYPE SECTION OF THE PÉNZEŠKUT MARL FORMATION IN THE BOREHOLE JASD - 42

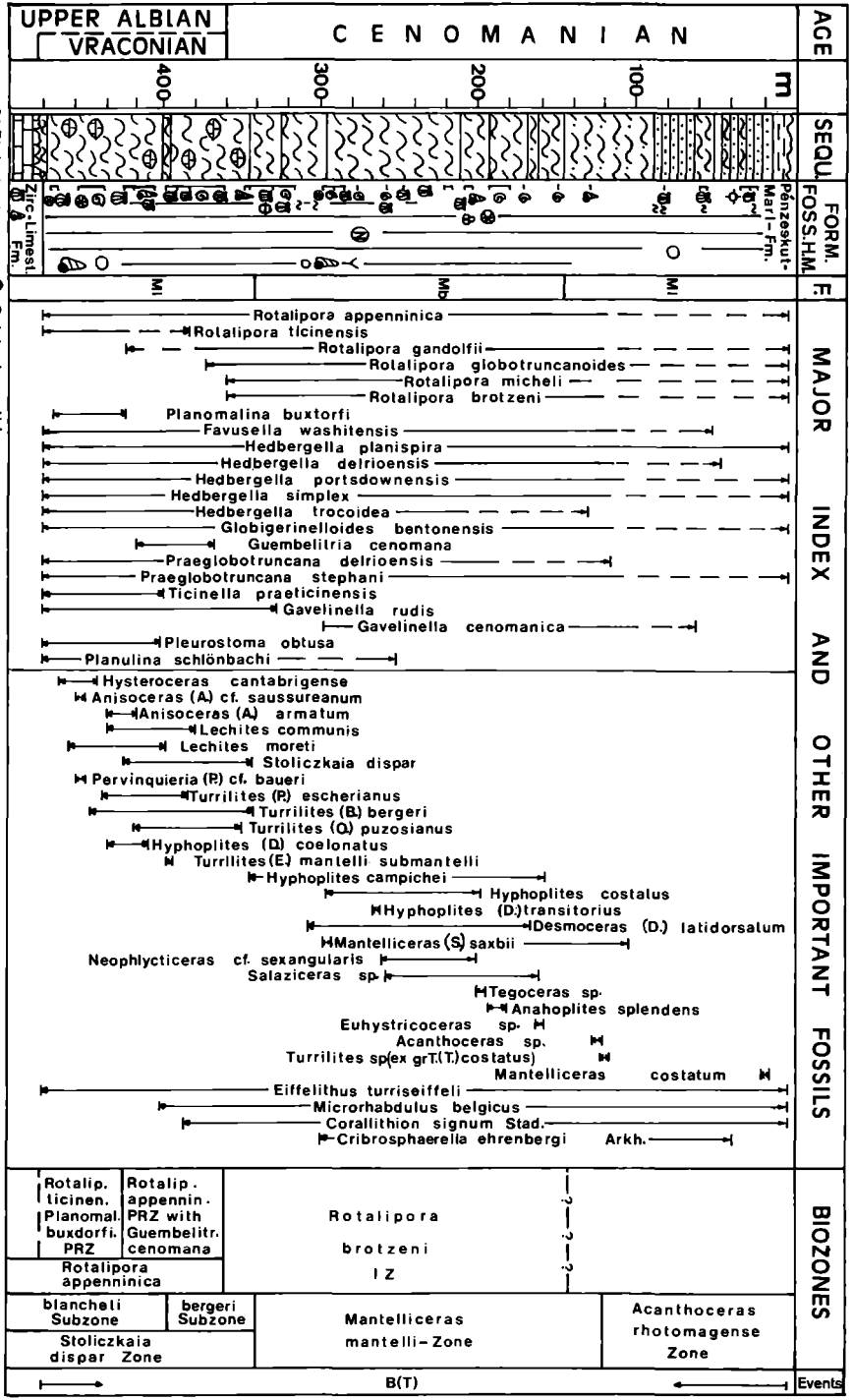


Abb 1

In der äußerst reichen Foraminiferenfauna kann man 200 Formen isolieren, von denen 134 artlich bestimmbar sind.

Hinsichtlich ihrer Lebensweise und ihres Schalenaufbaus ergibt sich folgende prozentuale Verteilung der Gattungen und Arten:

	Genus Anzahl	%	Species Anzahl	%
Plankton	8	15,3	21	15,7
Benthonische For. mit Kalkschale	30	56,5	78	58,2
Benthonische For. mit aggl. Schale	15	28,2	35	26,1

Nach dem Alter ergibt sich folgende Verteilung der Plankton-Foraminiferen: Unterkreide 19,2%, Albien 43,0%, Vraconien 28,2%, Unteres Cenomanien 9,6%.

Auf Grund einer feinstratigraphischen Untersuchung dominieren hinsichtlich der Individuenzahl der Plankton-Foraminiferen *Rotalipora*-, *Hedbergella*-, *Globigerinelloides*- und *Praeglobotruncana*-Arten.

Die benthonischen Gruppen, die mit hoher Artenzahl und, außer in einigen Biofazies, nur mit wenigen Exemplaren vorhanden sind, sind meistens Faziesindikatoren.

2. Allgemeine Charakterisierung der Foraminiferen-Stratigraphie der untersuchten „Periode“

Die Zonengliederung der Mittelkreide durch Plankton-Foraminiferen wurde mit Hilfe einkieliger Formen durchgeführt. Zum Unterschied zu den aus der Unterkreide heraufreichenden kiellosen Formen entwickeln sich im Mediterrangebiet bei den einkieligen Formen in mehreren phylogenetischen Reihen Gattungen, Arten und zahllose morphologische Varietäten.

Die ersten Vertreter der gekielten Plankton-Foraminiferen erscheinen im Oberalb. Bis zur Albien-Cenomanien-Grenze lassen sich zwei Biozonen unterscheiden:

1. *Rotalipora subticinensis*-*Rotalipora ticinensis*-Zone
2. *Rotalipora appenninica*-Zone

Die Grenze vom obersten Albien/Vraconien und Cenomanien ist charakterisiert durch die Radiation, Diversität und hohe Individuenzahl der Gattung *Rotalipora*. Im geologischen Sinne schnell nacheinander erscheinen neue Arten, wie:

Rotalipora gandolfii LUTERBACHER & PREMOLI-SILVA, *Rotalipora globotruncanoides* (SIGAL), *Rotalipora micheli* (SACAL & DEBOURLE), *Rotalipora brotzeni*

(SIGAL). Im Borealgebiet lebte in dieser Zeit unter ungünstigen ökologischen Bedingungen *Rotalipora appenninica* (KOCH, 1977).

Das Erscheinen von *R. brotzeni* (CONARD 1978, POURTHAULT, 1974, 1978) markiert bereits das Untercenoman.

An der Unter-Obercenoman-Grenze erscheint die kurzlebige, auf das Mittelcenoman beschränkte *Rotalipora reicheli* (MORNOD), die namensgebend für die *R. reicheli*-Total Range-Zone (CARON, 1966, 1967) ist. Sie wird von *Rotalipora deckei* begleitet, die bis ins Obercenoman reicht.

Die Grenze zwischen Mittel- und Obercenoman ist mit dem Einsetzen von *Rotalipora cushmani* (MORROW), *Rotalipora greenensis* (MORROW) charakterisiert (*Rotalipora cushmani*-Zone).

Der obere Teil der *R. cushmani*-Zone ist ein Datum-plain, an dem in den borealen und mediterranen Profilen die Leitformen gleichzeitig erscheinen.

Die feinstratigraphische Gliederung der Pénzeskuter Mergel-Formation wurde auf Grund der phylogenetischen Verbreitungsangaben der einkieligen Planomalinen und *Rotalipora*-Arten vorgenommen (Abb. 2).

Probleme bereiteten während der Untersuchungen die Synonymien der stratigraphisch wichtigen Arten, unbegründete Artenzusammenfassungen, die verschiedenen Angaben zu den stratigraphischen Reichweiten und die Korrelation mit anderen feinstratigraphischen Gliederungen.

Eines dieser Probleme ist die Definition von *Rotalipora brotzeni* (SIGAL, 1948). Die meisten Autoren haben sie als Synonym von *Rotalipora greenhornensis* (MORROW, 1934) angesehen (LOEBLICH-TAPPAN, 1961, POURTHAULT, 1966, 1967, BANDY, 1967, POSTUMA, 1971, VAN HINTE, 1971).

Die Reichweiten von *R. greenhornensis* und *R. reicheli* in der Plankton-Foraminiferen-Tafel des Vraconien-Turonien des Esteron-Tals in Südfrankreich von POURTHAULT (1966, 1967) sind völlig abweichend von jenen, die CONARD (1978) aus dem gleichen Gebiet angibt, und weichen auch von der internationalen Zonengliederung ab. Der Einfluß der POURTHAULT-Gliederung spiegelt sich auch in den feinstratigraphischen Auswertungen in unserem Lande wider.

CONARD (1976) hat *R. brotzeni* und *R. greenhornensis* wieder voneinander getrennt und korrelierte die Foraminiferen-Zone mit den Ammoniten-Zonen des Vocontischen Troges. POURTHAULT (1974, 1978) revidierte seine Untersuchungen von 1966 und bezeichnete *R. brotzeni* als untercenomanes Indexfossil.

Auch hinsichtlich des Einsetzens von *R. brotzeni* gibt es unterschiedliche Auffassungen. ROBASZYNSKI (1979) gibt es in seinem Plankton-Foraminiferen-Atlas für das Ende des Obervracon an und erwähnt *R. globotruncanoides* (SIGAL, 1948) gar nicht. Diese Art ist auch in unserer Bohrung (405 m) erst im oberen Vraconien vorhanden, im Einklang mit den Angaben von WONDERS (1977, 1980). WONDERS (1977/II) betrachtet *R. globotruncanoides* als eine Übergangsform zwischen *R. appenninica* und *R. greenhornensis*.

Hinsichtlich *R. brotzeni* und *R. micheli* bereitete der Mangel geeigneten Vergleichsmaterials weitere Schwierigkeiten, was sich aus dem ungenügend geschlammten Material ergab. *R. micheli* erreicht in der Bohrung J-42 um 250 m Tiefe eine höhere Individuenzahl. Da sie wegen ihrer plankonvexen Ausbildung *R. reicheli* sehr ähnelt,

Chronologische Verbreitung der Planktonforaminiferenarten

A L B I A N				CENOMANIAN			
lower	middle	upper	VRACON	lower	middle	upper	
Planktonic Foraminiferal zones			Rotalip. sub-ric.	Rotalip. appenninica	Rotalip. brotzeni	Rot.	Rotalipora cushmani
PLANOMALINA							
Pl. buxtorfi (GANDOLFI)				—			
ROTALIPORA							
R. ticinensis (GANDOLFI)			—				
R. appenninica (RENZ)			—	—	—	—	
R. gandolfii (LUTERB. & P. SILVA)			—	—	—		
R. globotruncanoides (SIGAL)				—	—	—	
R. micheli (SACAL & DEBOURLE)					—	—	
R. brotzeni (SIGAL)					—	—	
HEDBERGELLA							
H. planispira (TAPPAN)			←	—	—	—	
H. delrioensis (CARSEY)			←	—	—	—	
H. gr. simplex (MORROW)			←	—	—	—	
H. infracretacea (GLAESSN.)			←	—	—		
H. trocoidea (GAND.)			←	—	—		
H. brittonensis (LOEBL & TAPP)				—	—	—	
FAVUSELLA							
F. washitensis (CARSEY)			←	—	—	—	
GLOBIGERINELLOIDES							
G. escheri (KAUFMANN)			←	—	—		
G. bentonensis (MORROW)				—	—	—	
GUEMBELITRIA							
Guembelitra cenomana (KELLER)				—	—		

habe ich sie bei meinen bisherigen Untersuchungen zur *R. reicheli*-Gruppe gerechnet. Deshalb mußte die Schlämmung wiederholt werden. Zwecks subjektiver Fehler habe ich Herrn Professor Dietrich HERM (München) Typmaterial zur Kontrolle übersandt. Seine Ergebnisse, für die ich mich auch hier bedanken möchte, stützten die obigen Ausführungen.

3. Untersuchungsergebnisse

In den untersuchten Profilen zeigen die Planktonformen große Diversität, gleichzeitig sind die einkieligen Formen (*Rotalipora*, *Planomalina*) durch eine hohe Artenzahl, großen Individuenreichtum und ungewöhnlich große intraspezifische Variabilität gekennzeichnet.

Als Auswertungsbasis wurde das stratigraphische Schema von ROBASYNSKI und CARON (1979), WONDERS (1980) und SIGAL (1977) benützt (Abb. 3).

Das Erscheinen und die Verbreitung von *R. appenninica* (RENZ) und *Planomalina buxtorfi* (GANDOLFI) in den Obertagprofilen und in der Bohrung Jásd-42 (481,3–427,0 m) beweist das Vorkommen der unteren Blanchetti-Subzone des Vraconien (Dispar-Zone, s. Abb. 1).

Der unterste Abschnitt (bis ca. 477,0 m) kann noch dem Oberen Albien angehören (*R. subticinensis*-*R. ticinensis*-Zone).

In der Bohrung stellt das Intervall 363,0–427,0 m, charakterisiert durch *R. appenninica*, zwischen dem Ausbleiben von *Planomalina buxtorfi* und *R. ticinensis* und dem Auftauchen neuer Arten (z.B. *Guembelitria cenomana*) die obere Zone der *R. appenninica* dar, die noch dem oberen Vraconien (Bergeri-Subzone) entspricht.

Der oberste Teil dieser Subzone (405,0–363,0 m) ist charakterisiert durch die Radiation von *Rotalipora* und das Erscheinen von mehreren neuen *Rotalipora*-Arten, wie *Rotalipora gandolfii* LUTERBACHER & PREMOLI-SILVA, 1962, *Rotalipora micheli* (SACAL & DEBOURLE, 1957), *Rotalipora globotruncanoides* (SIGAL, 1948).

Der von *Rotalipora brotzeni* (SIGAL, 1948) und anderen neuen Formen charakterisierte 222,0 m mächtige Teil der Bohrung (141,9–363,0 m) gehört auf Grund der Ammonitenfauna (mit Ausnahme der unteren 23 m) zur Mantelli-Zone, sein Alter ist daher Unteres Cenomanien.

Der obere Teil (6,9–141,9 m) wurde wegen abnehmender Größe, dünner Wandung, geringer Artenzahl, der Verschiebung der Individuenzahl des Planktons zugunsten der Benthos-Foraminiferen und wegen der Verschlechterung des Erhaltungsgangs als regressive Schichtenfolge gewertet. Sogar die beiden ingressiven Zwischenlagerungen (117,0–121,0 m und 93,0 m) erhalten keine vom stratigraphischen Gesichtspunkt wichtigen Arten. Dabei kann nach Mitteilung von A. HORVÁTH (1981) und Herrn Professor D. HERM (1982) unteres Mittelcenoman nicht ausgeschlossen werden.

Auf Grund der Untersuchungen von Makro- und Mikrofaunen wurde unter Berücksichtigung der von SCHOLZ (1973, 1979), JUIGNET et al. (1976), POURTHAULT (1974, 1978), ROBASYNSKI und CARON (1979), WONDERS (1980) bestimmten Ammoniten- und Foraminiferen-Zonen des Vraconiens der Cenomanien-Typusprofile

Abb. 3 Zoneneinteilung aufgrund der Ammoniten und Foraminiferen in der Pénzeskuter Mergelformation

Stages	Ammonite zones		Planktonic Foram. zones			Defining events ⌞ entry. ⌞ exit.	
	JUIGNET 1976; 1978 Typusregion SARTHE	A. Horváth 1981 (J-42)	Robaszynski et Caron 1979	Wonders 1980	I. Bodrogi 1982		
C E N O M A N I A N	U P P E R	Sciponoceras gracile	W. arch PZR	W. arch. PZR		⌞ R. cushmani	
		Eucalicoceras pentagonum	Rotalipora	Rotalipora		⌞ R. brotzeni	
		Acanthoceras jukesbrownei	cushmani	cushmani		⌞ R. montsalvensis	
		T. acutus	TRZ	TRZ		⌞ R. appenninica	
	M I D D L E	Turr. costatus	A. rothoma- gense	Rotalipora reicheli TRZ	Th.	Regression	⌞ R. reicheli
		Mant. dixoni	M. mantelli	Rotalipora	globotrunc-	Rotalipora brotzeni IZ	⌞ R. montsalvensis
		Mant. saxbii		brotzeni	canoides		⌞ R. brotzeni
	Hypoturr. carcitanensis	IZ		IZ	⌞ R. globotruncanoides		
	U P P E R	bergeri	bergeri	Rotalipora	Th. appennini- ca PRZ	Rotalipora appenninica IZ	R. appennini- ca PRZ mit Guembelitra cenomana
		St. dispar	St. dispar	appenninica	appen.-buxt. PRZ		R. ticinensis Pl. buxtorfi PRZ
blancheti		blancheti	IZ	R. ticin. Pl. buxt. PRZ			⌞ R. ticinensis
							⌞ Pl. buxtorfi
U P P E R	M. inflatum					⌞ R. appenninica ⌞ Praeglobotruncana ⌞ R. ticinensis	

und von Gebieten der Tethys, der untere Teil der Jásd-42 Basisprofil-Bohrung mit der Dispar-Zone in die *Rotalipora appenninica*-Intervall-Zone, der mittlere Teil mit der Mantelli-Zone in die *Rotalipora brotzeni*-Intervall-Zone eingestuft.

Die Regressionsphase enthält noch die schlecht erhaltenen Elemente der *R. brotzeni*-Intervall-Zone.

3.1. Plankton-Foraminiferenzonen

Rotalipora appenninica Intervall-Zone (363,0–481,3 m)

Lithologisch einheitlich: dolomitische Mergel mit Kalkknollen, makro- und mikrofaunistisch in zwei Partial-Range-Zonen zu unterteilen:

1. *R. ticinensis*-*Planomalina buxtorfi*-Partial Range-Zone (427,0–481,3 m)
2. *R. appenninica*-Partial Range-Zone, mit *Guembelitra cenomana* (427,0–363,0 m)

Nach A. HORVÁTH (1981) gehört Nr. 1 zur Blanchetti-Subzone, Nr. 2 zur Berge-ri-Subzone der Dispar-Zone.

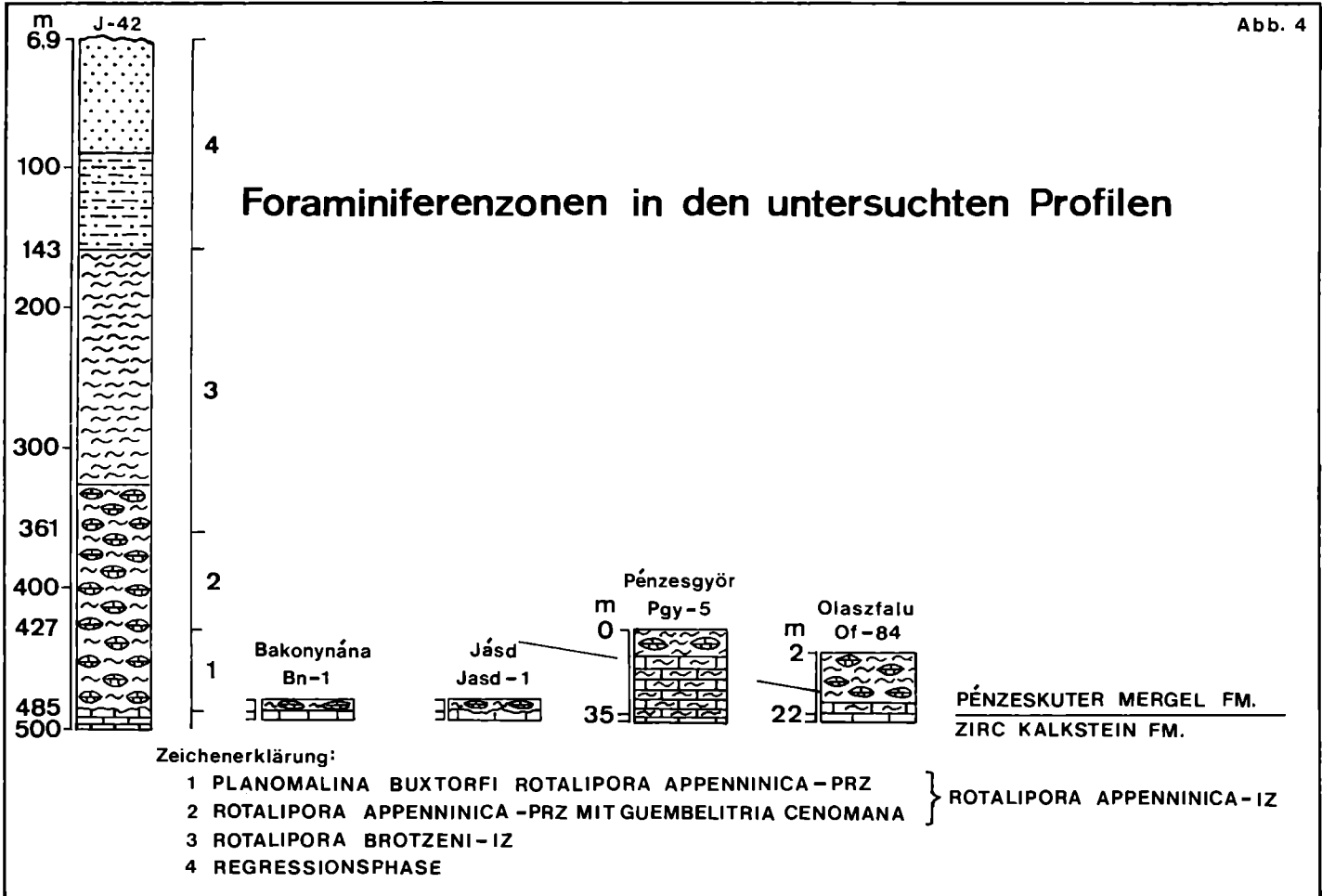
Rotalipora ticinensis-*Planomalina buxtorfi*-Partial Range-Zone

In der Nähe der unteren Zonengrenze kommen Indexfossilien sporadisch vor, an der oberen Zonengrenze sind sie häufig. *R. appenninica* zeigt auch in dieser Zone große morphologische Variabilität, im unteren Teil ist die primitive Unterart *R. appenninica* (RENZ) *primitiva* BORSETTI charakteristisch, nebenbei erscheinen vom Typus der *R. appenninica* abweichende, evolute, involute und stärker aufgeblähte Varietäten. Die meisten Exemplare sind kleiner und stärker papilliert. Die Individuenzahl der *Hedbergella*-, *Globigerinelloides*-, *Praeglobotruncana*-Arten zeigt zur oberen Grenze hin ebenfalls anwachsende Tendenz. Mit dieser Partial-Range-Zone kann man eine Korrelation zwischen den beiden Obertagaufschlüssen und den Foraminiferenfaunen der Profile von Bakonyhána-Zsidó-hegy-1 und Jásd-1 vornehmen (Abb. 4).

Rotalipora appenninica-Partial Range-Zone mit *Guembelitra cenomana*

R. ticinensis kommt noch in den Proben aus dem tieferen Teil vor, *Planomalina buxtorfi* tritt an der Grenze der beiden Zonen massenhaft auf, ist jedoch in der *R. appenninica*-Partial Range-Zone selten oder kommt gar nicht mehr vor. In einer ganzen Reihe von Proben aus diesem Profil sind nur die verschiedenen Morphotypen der *R. appenninica* vorhanden, unter ihnen häufig die evoluten Formen und solche, die an *R. gandolfii* erinnern. Im oberen Teil der Zonen erscheint schließlich *R. gandolfii* LUTERBACHER & PREMOLI-SILVA.

In Übereinstimmung mit den Bemerkungen von WONDERS (1977) ist eine praeumbilikale Verdickung und Suturen-Bandverdickung bei den älteren Kammern an der letzten Windung der *R. appenninica* zu beobachten. Bei 405,0 m erscheinen im Faunenbild kleine Exemplare von *R. globotruncanoides*.



Die Dominanz der *Hedbergella*-, *Globigerinelloides*-, *Praeglobotruncana*-Arten wird größer. Mit dieser Partial Range-Zone kann man das Bohrungsmaterial von Pgy-5 und Ot-84 korrelieren (Abb. 4).

Grenze der *R. appenninica*-Intervall-Zone und der
R. brotzeni-Intervall-Zone (141,0–363,0 m)

Lithologisch handelt es sich um einen gut geschichteten Mergel. Aufgeschlossen ist er nur in der Bohrung Jásd-42 und in einem Oberflächen-Ausbiß (Weimpusztá). Die Zonengrenze wurde mit dem Erscheinen der ersten Exemplare von *R. brotzeni* gezogen.

Auf Grund der Ammonitenfauna gehört der Teil zwischen 340,0 und 363,0 m noch zur Dispar-Zone (Oberes Vraconien).

Mit Rücksicht darauf, daß die Zonengrenze nur in Bohrprofilen bei einem Bohrkern von 10 cm Durchmesser untersucht wurde und das Vorkommen von Ammonitenresten hier viel weniger wahrscheinlich als in einer Oberflächen-Aufsammlung ist, halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß der untere 23 m mächtige Teil zum Unteren Cenomanien gehört.

R. micheli kann man von der Zonenbasis (375,0 m) an durch das ganze Profil verfolgen. Die plankonvexe Symmetrie, die einheitlich aufgeblähten Kammern und deren Steilheit zeigen eine große morphologische Ähnlichkeit zu *R. reicheli*, der Durchmesser des Gehäuses und die Zahl der Kammern des letzten Umganges sind aber kleiner (5–6). Wegen der dünnen Wandstruktur ist die Art oft zusammengepreßt. Sie kann jedoch von *R. reicheli*, die von M. BÁLDI-BEKE (1981) in den Bayerischen Alpen (Probe Nr. F.6.) gesammelt wurde, gut unterschieden werden.

Abgesehen von einigen Ausnahmen tritt *R. gandolfii* massenhaft auf und zeigt eine enorm große Variabilität.

Die mächtigen Ablagerungen sind, außer an der unteren Zonengrenze, neben der großen Artenzahl und Individuenzahl der einkieligen und kiellosen Plankton-Foraminiferen durch eintönige, homogene Faunen und eine Verlangsamung der Faunenentwicklung gekennzeichnet. *Rotalipora* tritt massenhaft auf (*R. appenninica*, *R. gandolfii*), kennzeichnend ist eine starke Variabilität. Neue Arten (*R. micheli*, *R. brotzeni*) kommen meist vereinzelt vor, nur an der oberen Grenze sind sie häufiger (Probe 1–2).

Bei etwa 250 m kann man eine Veränderungstendenz ohne Auftreten neuer Arten beobachten. Die Individuenzahl von *R. brotzeni* und *R. micheli* nimmt zu. *Favusella washitensis* mit ziemlich grober Oberfläche erscheint neu, und *R. appenninica* tritt mit einer Varietät auf, die bei Beibehaltung der *appenninica*-Merkmale größer, flach und lockerer aufgerollt ist. Diese Formen sind keinesfalls mit *R. montsalvensis* identifizierbar.

Bei den kiellosen Formen ist das massenhafte Erscheinen von *Hedbergella simplex*, *H. delrioensis*, *Globigerinelloides bentonensis* (Typ *eaglefordensis*) charakteristisch. Von den anderen Planktonorganismen zeichnen sich die Calcisphaerulen aus, die ökologisch in den Plattformsedimenten die innere, beckennahe Zone beherrschen (VILLAIN, 1981).

Diese lithologisch und mikrofaunistisch gut absonderbare Einheit repräsentiert die Periode der maximalen Transgression. Von 150 m an beginnt eine ausgeprägte Versandung mit graduelltem Zurückdrängen des Planktons und Zunahme der kalkschaligen benthonischen Formen (*Epistomina*, *Gavelinella*, *Lenticulina*, *Eoguttulina*).

Regressionsphase (6,9–141,0 m)

In diesen Sedimenten finden wir eine Verarmung der Faunen. Es treten Formen von kleinerem Wuchs und geringer Wanddicke sowie glasiger, brüchiger Schale auf. Die im Sand oder Sandstein eingebetteten Formen sind schlecht fossilisiert und erhalten. Durch das Schlämmen wurde der Erhaltungszustand weiter verschlechtert, daher sind die meisten Exemplare zerbrochen.

Vom stratigraphischen Gesichtspunkt gibt es keine neuen Formen, nur die schlecht erhaltenen zerbrochenen Exemplare der *R. brotzeni*-Zone.

Im unteren Teil des Komplexes kann man eine relative Vermehrung von *Epistomina*, *Gavelinella*, *Lenticulina* beobachten, das Plankton tritt zurück, und kleine Schnecken, Muscheln, dicke *Cidaris*-Stacheln sowie Wurmspuren sind häufig vorhanden.

Lithologisch sind die Versandung und die Dominanz von Sandstein mit viel Bakteriopyrit und verkohlten Pflanzenresten kennzeichnend. In den Proben aus ingressiven Zwischenlagerungen (119,0–1211,0 und 93,0 m) erhöht sich die Individuenzahl der Planktonformen, neue Arten erscheinen aber nicht.

3.2. Zusammenhang zwischen Foraminiferen-Biozonen und Ammoniten-Chronozonen

Alle die oben erwähnten Foraminiferenzonen habe ich als Biozonen aufgefaßt, nachdem mir von dem entscheidenden Teil der Schichtfolge nur ein einziges Bohrprofil zur Verfügung stand.

In der Bohrung Jásd-42 kann die *R. appenninica* Intervall-Zone chronostratigraphisch als Vraconien betrachtet werden. Nur deren oberste 23 m könnten vielleicht in das Untere Cenomanien übergreifen.

Die untere, *R. ticinensis-Planomalina buxtorfi*-Partial Range-Zone, ist auch eine Chronozone, die die untervraconische Blanchetti-Subzone ausfüllt.

Die obere, *R. appenninica*-Partial Range-Zone mit *Guembelitra cenomana*, ist mit gewisser Unsicherheit in die Bergeri-Subzone des Obervracons einzustufen, in dem man *R. brotzeni* als Indexfossil des Untercenoman anerkennt.

Wenn aber auf Grund der konkreten Untersuchungsangaben (Jásd-42) *R. brotzeni* als eine Art betrachtet wird, die im höchsten Obervracon erscheint, kann ihre Zone als vollwertige Chronozone betrachtet werden.

Was man über die Unsicherheit der unteren Grenze der *R. brotzeni*-Intervall-Zone sagen kann, betrifft auch ihre obere Grenze, wo die beiden zu erwartenden Verbindungsglieder der phylogenetischen Reihe, *R. montsalvensis* und *R. reicheli*, noch nicht erscheinen.

Angesichts der schon vorhandenen Arten und der zwei noch „fehlenden“ ist die obere Zonengrenze etwa im zweiten Drittel des Untercenomans zu erwarten. Da begann nämlich die Regression.

Die regressive Schichtenfolge ist zur feinstratigraphischen Auswertung nicht geeignet.

3.3. Biofazies-Horizonte der benthonischen Foraminiferen

In der Formation können drei charakteristische, sich mehrmals wiederholende Biofazies-Horizonte von benthonischen Foraminiferen unterschieden werden: Eine agglutinierte Foraminiferen-Assoziation mit *Tritaxia*, eine kalkschalige Formenvergesellschaftung mit *Epistomina* und die mit *Gavelinella* (SIDÓ, 1964, 1971).

Arten von *Tritaxia*, *Gavelinella*, *Epistomina* sind im Material der Basisbohrung (Jásd-42) überall vorhanden. Auf Grund der Dominanzveränderungen kann man auf Fazieswechsel hindeutende Biofazies-Horizonte unterscheiden.

Die *Tritaxia*-Biofazies zeigt noch den Anfang der Transgression mit Seichtwasser, bzw. küstennahem litoralen Milieu an. Die *Epistomina*- und *Gavelinella*-Biofazies sprechen dagegen für Sedimentation in mehr küstenfernen inneren Teilen der neritischen Zone. Darauf weist die Veränderung des Benthos-Plankton-Verhältnisses hin: In dem *Tritaxia*-führenden Teil verschiebt es sich zugunsten des agglutinierten Benthos, während im *Epistomina*- bzw. *Gavelinella*-führenden Teil eher eine Verschiebung zugunsten des Plankton zu beobachten ist.

Bezüglich der Reihenfolgen der Biofazies-Horizonte kann man folgendes feststellen:

1. Sie können sich übereinander einmal oder mehrmals wiederholen
2. Mit dem Fortschreiten der Transgression folgen die *Tritaxia*-, *Epistomia*-, *Gavelinella*-Assoziationen nacheinander
3. Kleinere Veränderungen des Bodens im Sedimentationsbecken können diese Reihenfolge umkehren

Das bemerkt man auch im Bohrungsmaterial von Jásd-42, wo an der Basis in der Pénezskuter Mergel-Formation (449,0–483,1 m) ein atypischer *Tritaxia*-Horizont liegt. Dann folgt ein *Gavelinella* führender (301,0–449,0 m), ein *Epistomina* führender Bereich (223,0–301,0 m), und zuletzt wieder ein Horizont mit *Gavelinella* (145,0–233,0 m). Im Intervall zwischen 233,0 und 300,0 m wird die Grenze zwischen den beiden Horizonten unklar, und die Arten beider Gattungen sind durch hohe Individuenzahl gekennzeichnet.

Zwischen den Horizonten kann man keine scharfen Grenzen ziehen, der Übergang ist kontinuierlich.

Meiner Erfahrungen nach liegt an der Basis immer eine *Tritaxia*-Assoziation, gefolgt von Horizonten mit *Epistomina*- und *Gavelinella*-Horizonten, die mehrmals alternieren können.

Die Horizonte mit benthonischen Foraminiferen können auf Grund der planktonischen Foraminiferen stratigraphisch ausgewertet werden.

Im *Epistomina*- und *Gavelinella*-Horizont finden wir auch in großer Menge *Calcispaerulidae*.

3.3.1. Der Tritaxia-Biofazies-Horizont

Das Intervall zwischen 449,0–483,1 m der Bohrung Jásd-42 und der untere Teil der Aufschlüsse Jásd-1 und Bakonyhána-Zsidó-hegy-1 gehören dazu.

Charakteristisch ist die Dominanz der Arten mit großwüchsiger, agglutiniertes Schale der Gattung *Tritaxia*. In unseren Profilen kommen die folgenden Arten vor: *Tritaxia pyramidata* (RSS.), *T. tricarinata* (RSS.), *T. jarvaesi* CUSHMAN, *T. plummerae* CUSHMAN, *T. minuta* MARSSON.

Neu ist, daß sowohl die von VELIC (1977) und SINNI (1979) aus dem Apt und Alb der Umgebung publizierte Arten *Sabaudia minuta* (HOFKER) als auch primitive Orbitolinen und *Nezzazata simplex* OMARA in diesen Horizont hinaufreichen.

Die begleitenden Formen sind zumeist agglutiniert: *Ammobaculites subcretaceus* CUSHM.-ALEX., *A. coprolithiformis* (SCHWAGER), *Ammobaculites* div. sp., *Ammodiscus* div. sp., *Dorothia gradata* (BERTH.), *D. filiformis* (BERTH.), *Dorothia conulus* (RSS.), *Marssonella* div. sp., *Reophax deckeri* TAPPAN, *R. scorpiurus* MONTF., *Spiroplectammina annectens* PARKER et JONES, *S. laevis* (RSS.) var. *cretosa* (ROEMER), *Gaudryina* sp., *Arenobulimina purchinsoniana* D'ORB., *Arenobulimina preslii* RSS., *Protonina* sp., *Haplophragmoides* div. sp.

Von der kalkschaligen benthonischen Gruppe sind am häufigsten die Lageniden, unter ihnen wiederum die Lenticulinen mit hoher Artenzahl und geringer Individuenzahl.

Gavelinella ist mit den Arten *Gavelinella intermedia* (BERTH.) und *G. rudis* (RSS.) vertreten, ihre Individuenzahlen sind gering bis mäßig hoch.

Die Plankton-Assoziation stimmt mit der *Rotalipora ticinensis-Planomalina buxtorfi*-Partial Range-Zone überein.

Das Material des oberen Faunenhorizontes und der darüber folgenden Proben gehört zu diesem Biofazies-Horizont, in dem die kalkschaligen benthonischen und planktonischen Formen noch nicht dominieren.

Dieser Horizont ist in der Bohrung Jásd-42 noch nicht als typisch zu betrachten: Wir finden hier nur drei *Tritaxia*-Arten: *T. pyramidata* (RSS.), *T. tricarinata* (RSS.), *T. plummerae* CUSHM. Von diesen weist die erste eine mäßig große Individuenzahl auf oder ist häufig. Andere agglutinierte benthonische Arten sind spärlich vertreten. Vom mittleren Teil des Horizontes an aufwärts kommen die kalkschaligen Arten häufig vor. An der Obergrenze des Horizontes nimmt die Zahl der neuen, meistens kalkschaligen Arten sprunghaft zu, und die Dominanzverhältnisse ändern sich auffallend. Die Grenze ist scharf, charakteristisch und zeigt eine plötzliche Vertiefung des Sedimentsbeckens an.

3.3.2. Der Epistomina-Biofazies-Horizont

In der Benthos-Gruppe dominieren die kalkschaligen Elemente, überwiegend die *Epistomina*-Arten: *E. colomi* SIGAL, *E. charlottae* VIEAUX, *E. supracretacea* TEN DAM, *E. spinulifera* (RSS.), *E. carpenteri* (RSS.), *E. cretosa* TEN DAM, *E. sp.*

Auch *Gavelinella*-Arten sind häufiger: *G. intermedia* (BERTH.), *G. rudis* (RSS.), im oberen Teil der Zone treten neu hinzu: *G. cenomanica* (BROTZEN), *G. berthelini* (KELLER) und *G. baltica*.

Weitere charakteristische kalkschalige Benthos-Formen sind: *Ceratobulimina cretacea* CUSHM., *Eoguttulina anglica* CUSHM. et Oz., *Rectoguembelina minuta* CUSHM., *Valvulineria gracillima* TEN DAM. Sehr artenreich sind die Gattungen *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Marginulina*, *Dentalina* und *Ramulina*.

Was die agglutinierten benthonischen Arten betrifft, stimmen sie mit denen des vorherigen Biofazies-Horizontes überein, nur die Individuenzahl ist geringer, und auch eine Größenabnahme kann beobachtet werden.

In Bohrung Jásd-42 kann die Horizontgrenze zwischen 233,0 und 301,0 m gezogen werden. Die Plankton-Assoziation stimmt mit jener der *Rotalipora brotzeni* Intervall-Zone überein.

3.3.3. Der Gavelinella-Biofazies-Horizont

Weiterhin überwiegen auch die kalkschaligen Benthos-Formen gegenüber den agglutinierten Formen, aber hier dominieren schon die *Gavelinella*-Arten: *Gavelinella intermedia* (BERTH.), *Gavelinella cenomanica* (BROTZEN), *Gavelinella baltica*.

Begleitende Formen: *Eoguttulina anglica* CUSHM. et Oz., *Ceratobulimina cretacea* CUSHM., *Rectoguembelina minuta* CUSHM., *Epistomina* div. sp., *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Pleurostomella*, *Ramulina*, *Tristix*, *Frondicularia*, *Vaginulina*-Arten, die schon im *Epistomina*-führenden Horizont vorhanden waren, *Spirillina*, *Patellina*, *Turrispirillina*.

In der Bohrung Jásd-42 können zwei *Gavelinella*-führende Biofazies-Horizonte unterschieden werden. Im unteren Teil (301–449 m), an der unteren Zonengrenze, treten auffallend neue benthonische Arten, meistens kalkschalige Formen, auf. Auch die Individuenzahl der Arten vermehrt sich. Die *Gavelinella*-Arten sind: *G. intermedia* (BERTH.), *G. berthelini* (KELLER), *G. rudis* (RSS.). Die Plankton-Assoziation ist identisch mit der des oberen Teiles der *R. appenninica*-Intervall-Zone und des unteren Teiles der *R. brotzeni*-Intervall-Zone. Das Alter ist oberes Vraconien-unteres Cenomanien. Die Proben von Pgy-5 und vom oberen Teil der Ot-84 gehören ebenfalls dazu.

Im zweiten *Gavelinella*-Biofazies-Horizont (145–233 m) fehlt *G. rudis* (RSS.) bereits, und im Faunenbild erscheinen *G. cenomanica* (BROTZEN), *G. baltica*, die wir auch schon im *Epistomina*-Horizont sporadisch beobachten konnten. Der Planktongehalt ist der gleiche wie in der *R. brotzeni*-Intervall-Zone, was unteres Cenomanien beweist.

Literatur

- BANDY, C. O. (1969): Cretaceous planktonic foraminiferal zonation. — *Micropaleontology*, 13 (1): 1–31, text-figs. 1–13, 1 tab.; New York.
- CARON, M. (1965): Les ouvertures chez le genre *Praeglobotruncana* (Foraminifères). — *C. R. Soc. geol. France* 1965: 217–218, 5 figs.; Paris.
- (1966): *Globotruncanidae* du Crétacé Supérieur du Synclinal de la Gruyère (Praéalpes médianes, Suisse). — *Rev. Micropal.*, 9 (2): 68–93, 6 figs., 5 pl.; Paris.
- (1976): Révision des types de Foraminifères planctoniques décrits dans la région du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises). — *Eclogae*, 69 (2): 327–333, 3 figs., 5 pls.; Basel.

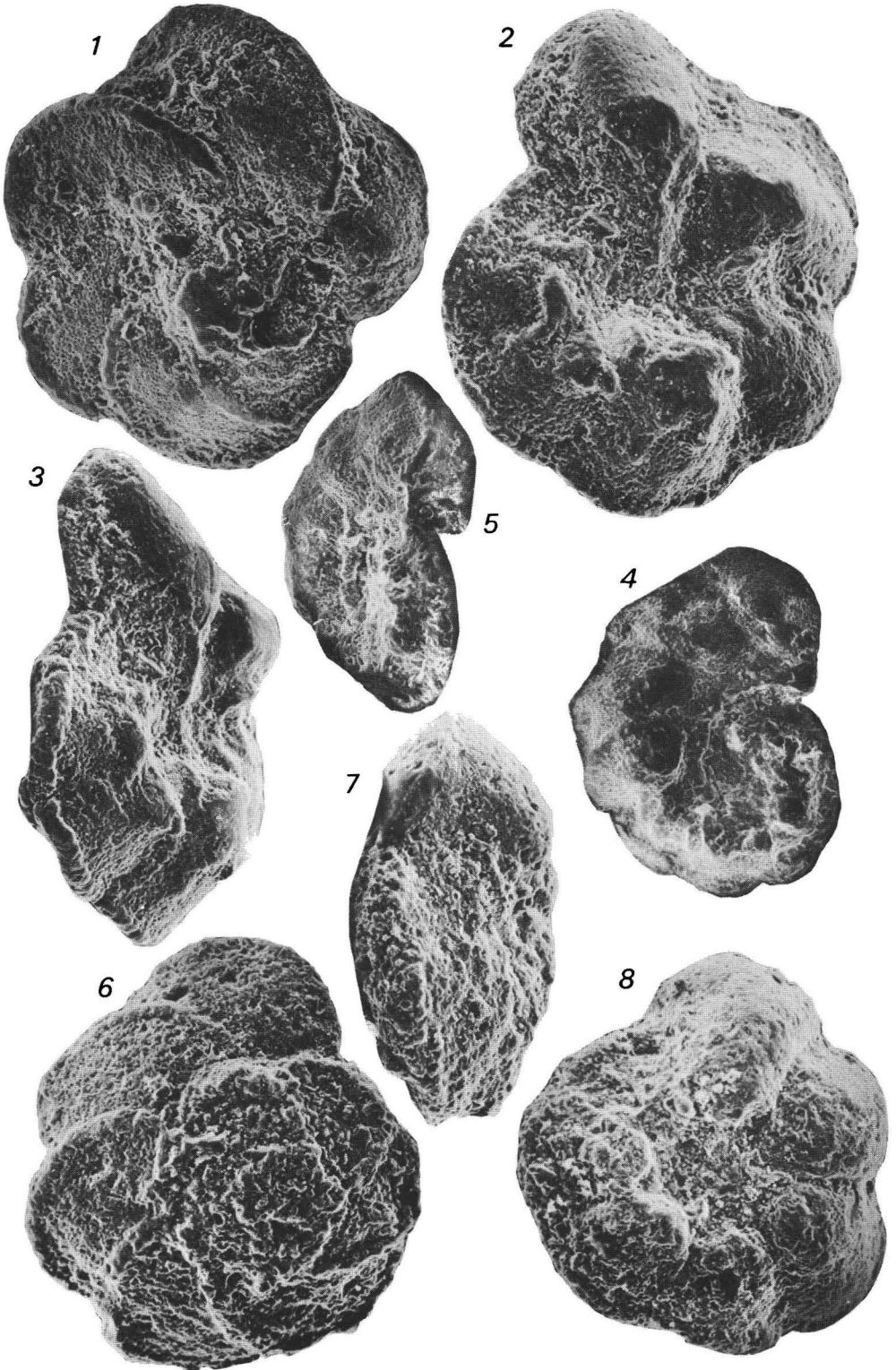
- CONARD, M. (1978): Le Cenomanien des Alpes-Maritimes: biozonation par Globotruncanidés. — *Geol. Méditerranéenne*, 9 (1): 65–68, 3 figs.; Marseille.
- CUSHMAN, J. A. (1946): Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas. — *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 206: 1–241, pls. 1–66; Washington.
- CsÁSZÁR, G. (1976): The Middle Cretaceous in Hungary. — *Annales du Museum d'Historie Naturelle de Nice*, Tome IV.: XI. 1–XI. 6.
- DALBIEZ, F. (1955): The Genus Globotruncana in Tunisia. — *Micropaleontology*, 1 (2): 161–171, text-figs. 1–10, charts 1–2; New York.
- FRANKE, A. (1925): Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. — *Abh. geol. paläont. Inst. Univ. Greifswald*, 6: 1–96, 8 Taf.; Greifswald.
- FÜLÖP, J. (1961): Magyarország kétáidőszaki képzőményei. — *MÁFI Évk.* 49. 3.: 577–589.
- (1975): Tatati mezozoós alaphegységgrögök. The mesozoic Basement Horst Blocks of Tata. — *Geol. Hung. Ser. Geol.* 16.
- GANDOLFI, R. (1957): Notes on some species of Globotruncana. — *Contr. Cush. Found. Foramin. Res.* 8 (2): 59–65, pls. 8–9; Washington.
- GANDOLFI, R. (1942): Recherche micropaleontologique e stratigraphiche sulla Scaglia e sul Flysch Cretaci dei Dintorni di Balerna (Canton Ticino). — *Riv. Ital. Paleont., Mem.* 4, 48: 1–160, 49 Abb., 1. Tab., 14 Taf.; Milano.
- HART, M. B., TARLING, D. H. (1974): Cenomanian palaeogeography of the North Atlantic and possible Mid-Cenomanian eustatic movements and their implications. — *Paleogeogr., Palaeoclimatol., Paleocol.*, 15 (2): 95–108, 5 figs.; Amsterdam.
- HERM, D. (1979): Die süddeutsche Kreide. — *Ein Überblick.* — *Aspekte der Kreide Europas.* IGUS series A (6): 85–106, 2 Abb.; Stuttgart.
- HINTE, J. E. van (1972): The Cretaceous time scale and planktonic foraminiferal zones. — *Proc. kon. Ned. Wet.*, B. 75 (1): 61–68, 1 fig.; Amsterdam.
- (1976): A Crataceous time scale. — *AAPB-Bull.*, 60 (4): 498–516, figs. 1–9; Tulsa.
- JUIGNET, P. (1976): Présentation du Crétacé moyen dans l'Ouest de la France. Remarque sur les stratotypes du Cenomanien et du Turonien. — *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice.* 4 (2): 1–12, 4 figs., 15 tab.; Nice.
- (1977): Ammonite faunas from the Cenomanian around Le Mans (Sarthe, France). — *Mid-Cretaceous Events. Hokkaido Symp.* 1976: 143–150, 1 fig.; Fukuoka.
- (1978): Le Cenomanien du Maine: formations sédimentaires et faunes d'Ammonites du stratotype. — *Geol. Méditerranéenne*, 5 (1): 87–100, figs. 1–11; Marseille.
- KNAUER, J. (1966): Hézagos albai rétegsor Balinkán. Une série incomplete de l'Albien á Balinka. (Montagne Bakony). — *MÁFI Évi Jelentés 1964-ról.* pp. 221–231.
- (1968): A turriliteszes márga földtani korkérdése. Sur le probleme de l'âge geologique des marnes á Turrilites. — *MÁFI Évi Jelentés 1966-ról.* pp. 73–75.
- KLAUS, J. (1959): La «complexe schisteux intermediaire» dans le synclinal da la Gruyère (Préalpes medianes). Stratigraphie et micropaleontologie, avec l'étude speciale de Globotruncanides de l'Albien, du Cenomanien et du Turonien. — *Eclogae*, 52 (2): 753–851, 2 figs., 2 tabl., 8 pls.; Basel.
- KOCH, W. (1977): Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. — *Geol. Jahrbuch*, A. 38: 11–123, Abb. 2 u. 3, Tab. 1, Taf. 1–17; Hannover.
- LOEBLICH, A. R., TAPPAN, H. (1961): Cretaceous planktonic foraminifera: Part I. — *Cenomanian.* — *Micropaleontology*, 7 (3): 257–304, pls. 1–8; New York.
- (1964): Protista 2. Sarcodina, chiefly "Thecamoebians" an Foraminiferida. — In: Moore R. C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, C 2 (1): 1–510, figs. 1–399, C 2 (2): 511–900, figs. 400–653; Kansas.

- LUTERBACHER, P., PREMOLI-SILVA, J. (1962): Note préliminaire sur une révision du Profil de Gubbio, Italie. — Riv. Ital. Paleont., 68 (2): 253–288, figs. 1–3, pls. 19–23; Milano.
- MAJZON, L. (1943): Előzetes jelentés a Zirc Bakonycsernye közötti terület földtani viszonyairól. Beitrag zu den geologischen Verhältnissen des Gebietes zwischen Zirc und Bakonycsernye. — MÁFI Évi Jelentés 1939–1940-ról, pp. 263–270; Budapest.
- (1961): A magyarországi Globotruncanás üledékek. — MÁFI Évk. 49. 3.: 593–635; Budapest.
- (1966): Foraminifera vizsgálatok. — Akadémiai kiadó, p. 1–600; Budapest.
- MARKS, P. (1967): Foraminifera from the craie de Taligny (Cenomanian, Dept. Sarthe, France). — Proc. kon. Ned. Akad. Wettensch. B. 70 (4): 425–442, 11 text-figs., 3 pls.; Amsterdam.
- (1977): Micropaleontology and the Cenomanian-Turonian boundary problem. — Proc. kon. Ned. Akad. Wettensch. B. 80 (1): 1–6, 1 tab.; Amsterdam.
- MARKS, P., & ROBASZYNSKI, F. (1980): Integrated biostratigraphy of the Mid-Cretaceous. — Unpubl. pap.
- MOULLADE, M. (1966): Etude stratigraphique et micropaleontologique du Crétacé inférieur de la «Fosse Vocontienne». — Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon, 15 (1+2): 1–369, 27 text-figs., 17 pls.; Lyon.
- NOTH, R. (1951): Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — Jb. Geol. A–B., Sonderb. 3: 1–91, 2 Tab., 9 Taf.; Wien.
- PESAGNO, E. A. (1967): Upper Cretaceous planktonic foraminifera from the West Gulf Coastal Plain Area. — Proc. I. Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva, 1967, 2: 509–525, figs. 1–9; Leiden.
- POURTHAULT, B. (1969): Foraminifères planctoniques et biostratigraphie du Cenomanien dans la Sud-Est de la France. — Proc. I. Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva 1967, 2: 526–546, 2 figs., 2 pls.; Leiden.
- (1966): Etude biostratigraphique du Cenomanien du bassin supérieur de l'Esteron (Alpes Maritimes). Le problème de la limite Cenomanien-Turonien dans le Sud-Est de la France. — Bull. Soc. Geol. France. (7), 8: 423–439, 2 tabl., pls. 8–11; Paris.
- POSTUMA, J. A. (1971): Manual of Planktonic Foraminifera. — 420 pp.; Amsterdam-London-New York.
- RENZ, O. (1936): Stratigraphische und mikropaleontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im Zentralen Appennin. — Eclogae 29 (1): 1–149, text-figs. 1–14, pls. 1–15; Basel.
- RISCH, H. (1971): Stratigraphie der höheren Unterkreide der Bayerischen Kalkalpen mit Hilfe von Mikrofossilien. — Paleontographica, Abt. A., 138: 1–80, 8 Abb., 4 Tab., 8 Taf.; Stuttgart.
- ROBASZYNSKI, F., et CARON, M. (1979): Atlas de Foraminifères planctoniques du Crétacé Moyen (Mèr Boreale et Téthys). — Cahiers de Micropaléontologie, 1979/1: 1–185, pl. 1–39; 1979/2: 1–181, pl. 40–80; Paris.
- SACAL, V., DEBOURLE, A. (1957): Foraminifères d'Aquitaine. 2. Peneroplidae à Victorellidae. — Mem. Soc. Geol. France, N. S. 36 (78): 1–88, pls. 1–35; Paris.
- SIDÓ, M. (1966): A bakonyi cenomán rétegek Foraminifera vizsgálata. Studium der cenomanischen Abteilungen des Bakonygebirges anhand von Foraminiferen. — MÁFI Évi Jelentés 1964 évről, pp. 223–243, Budapest.
- (1971): A bakonyi és vértesi rotaliporás-turriliteszes márgaösszlet Foraminifera társulásai. Les associations de Foraminifères de l'ensemble de la marne à Rotalipores et Turrilites dans les Montagnes du Bakony et du Vértés. — Földtani Közlöny 101: 44–52, Budapest.
- (1973): Biostratigraphic of Crataceous Foraminifera in Hungary. — Őslénytani Viták (Discussion Paleontologiques) 21: pp. 91–104; Budapest.

- SCHOLZ, G. (1973): A Bakonyhegységi középsókréta nánai és pénzeskuti rétegek földtani viszonyai. Geologische und stratigraphische Verhältnisse der mittelmittelkretazischen Schichten des Bakony-Gebirges (bei Nána und Pénzeskut). — Földtani Közlöny 103, 2: pp. 175–188; Budapest.
- SCHOLZ, G. (1979): Die Ammoniten des Vracon (Oberalb, Dispar-Zone) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der Westmediterranen Faunenprovinz. — Palaeontographica Abt. A. 165, Lief. 1–2, pp. 1–80; Stuttgart.
- SINNI, L. E. (1979): I mikrofossili del «livello a Planorbitolina lenticularis» delle murge beresi. — Riv. Ital. Paleont. 85 (2): 297–352; Milano.
- SIGAL, J. (1948): Notes sur les genres des Foraminifères Rotalipora Brotzen 1942 et Thalmanninella. Famille des Globorotaliidae. — Rev. Inst. France. Petr. 3 (4): 95–103, 2 Taf.; Paris.
- (1977): Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctoniques. — Geol. Méditerranéenne, 4 (2): 99–108; Marseille.
- SISSINGH, W. (1978): Microfossil biostratigraphy and stage-stratotypes of the Cretaceous. — Geologie en Mijnbouw, 57 (3): 433–444, 3 figs.
- VELIC, I. (1977): Jurassic and lower Cretaceous assemblage-zones in Mt. Velica Kapela, Centr. Croatia. — Acta Geol. 9/2 (42): 15–37; Zagreb.
- WONDERS, A. A. H. (1977): Phylogeny, classification and biostratigraphic distribution of keeled Rotaliporinae (I.). — Proc. kon. Nederl. Wet. B., 81 (1): 113–124, 5 figs.; Amsterdam.
- (1977): Phylogeny, classification, and biostratigraphic distribution of keeled Rotaliporinae (II.). — Proc. kon. Nederl. Akad. Wet. B., 81 (1): 125–144, 1 fig., 1 tab., 5 pls.; Amsterdam.
- VADÁSZ, E. (1953): Magyarország földtana; Budapest.
- VILLAIN, J. M. (1981): Les Calcsphaerulidae: Interêt Stratigraphique et Paléocéologique. — Cretaceous research, 2 (3/4): 435–439.

Tafel 1

- 1–3 *Rotalipora appenninica* (RENZ)
Bohrung Jásd-42 421 m 120 ×
- 4–5 *Planomalina buxtorfi* (GANDOLFI)
Bohrung Jásd-42 427 m 120 ×
- 6–8 *Rotalipora ticinensis* (GANDOLFI)
Bohrung Jásd-42 464,5 m 150 ×



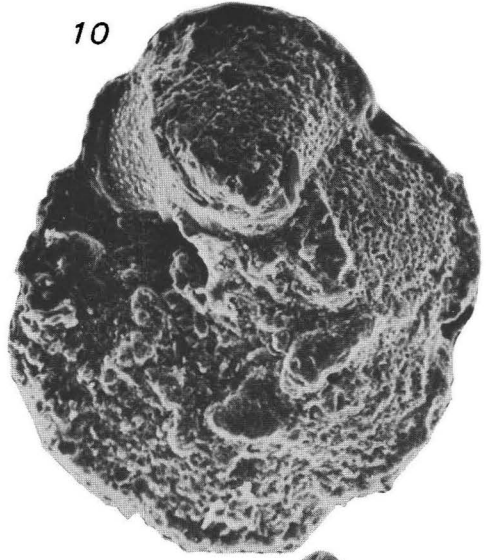
Tafel 2

- 9–10 *Rotalipora gandolfii* (LUTERBACHER & PREMOLI-SILVA)
Bohrung Jásd-42 305 m 150 ×
- 11–14 *Rotalipora micheli* (SACAL & DEBOURLE)
Bohrung Jásd-42 247 m 100 ×

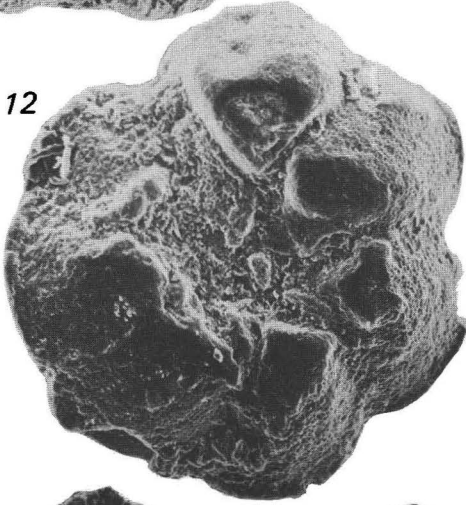
9



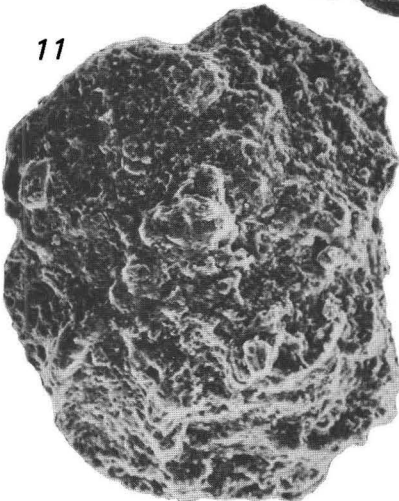
10



12



11



14



13



Tafel 3

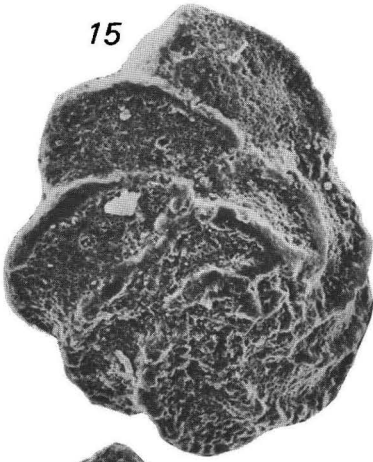
15–20 *Rotalipora brotzeni* SIGAL

Bohrung Jásd-42 171 m

1–2 Figur 120×

3–6 Figur 150×

15



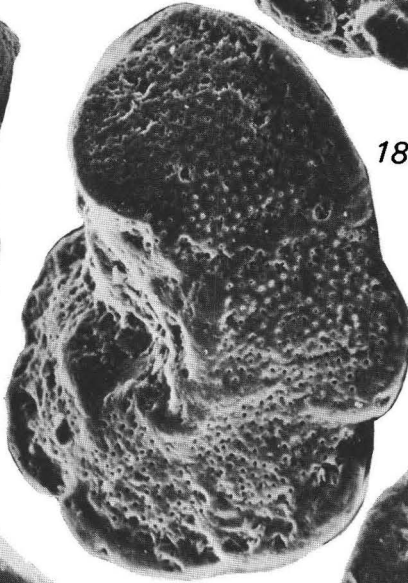
17



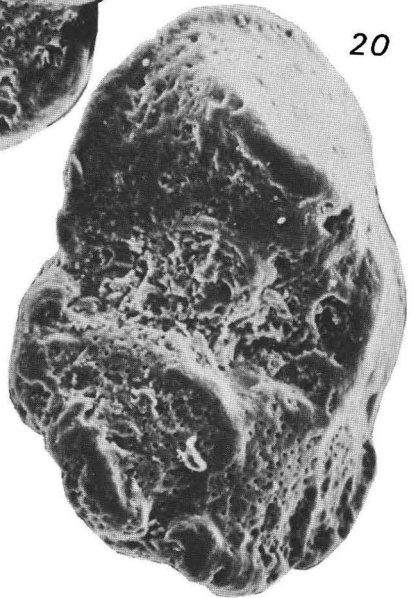
16



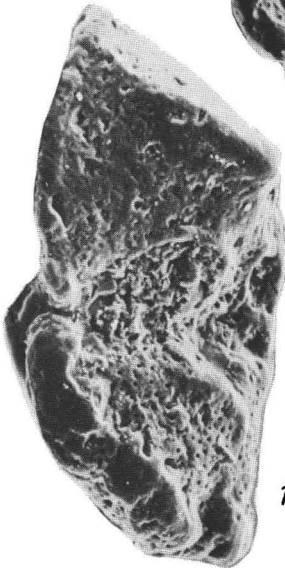
18



20



19



Tafel 4

- 21 *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER)
Bohrung Jásd-42 171 m 200×
- 22 *Globigerinelloides bentonensis* (MORROW)
Bohrung Jásd-42 171 m 150×
- 23 *Globigerinelloides bentonensis* (MORROW)
Bohrung Jásd-42 250 m 200×
- 24 *Hedbergella delrioensis* (CARSEY)
Bohrung Jásd-42 427 m 200×
- 25 *Hedbergella planispira* (TAPAN)
Bohrung Jásd-42 171 m 200×
- 26 *Praeglobotruncana stephani* (GAND.)
Bohrung Jásd-42 449 m 130×
- 27 *Fluoresenia washitensis* (CARSEY)
Bohrung Jásd-42 47 m 130×
- 28 *Hedbergella simplex* (MORROW)
Bohrung Jásd-42 427 m 120×

