

Jerzy KŁAPCIŃSKI*, Barbara TEISSEYRE**

UTWORY KREDY GÓRNEJ POMIĘDZY BRZEGIEM A OPOLEM W ŚWIETLE BADAŃ MIKROPALAEONTOLOGICZNYCH

SPIS TRESCI

Streszczenie	61
Wstęp	61
Charakterystyka litostratygraficzna	62
Ogólna charakterystyka mikrofauny	65
Krótką charakterystyka mikrofauny w poszczególnych profilach wiertniczych oraz rozpo- znomowanie wiekowe osadów	67
Wnioski	71
Literatura	71
Upper Cretaceous rocks between Brzeg and Opole in the light of a micropalaeontological research — summary	72

Streszczenie

Występujące w profilach wiertniczych pomiędzy Brzegiem a Opolem osady kredowe są reprezentowane przez różnoziarniste gruboławicowe piaskowce, margle i margle zapiaszczone. Leżą one niezgodnie na skałach starszych, a przykryte są osadami trzeciorzędu i czwartorzędu o zróżnicowanej miąższości. W marglach natrafiono na dość bogate zespoły mikrofauny, w których szczególne znaczenie stratygraficzne miały

skorupki otwornic. Na ich podstawie w nawierconych utworach wydzielono: cenoman górny, turon i koniak. W zespołach otwornic przeważały gatunki planktoniczne przy znikomym udziale form o skorupkach aglutynowanych. Analiza jakościowa mikrofauny i obserwacje litologiczne pozwalają zauważyć analogie z turonem i koniakiem okolic Głubczyc oraz utworami turonu górnego i koniaku dolnego niecki śródsudeckiej.

WSTĘP

W pracy zostały przedstawione wyniki badań mikropaleontologicznych i stratygraficznych z następujących otworów wiertniczych wykonanych w poszczególnych latach: 1) Brzeg — Olejarnia — 1958, 2) Brzeg — Fabryka Siewników — 1958, 3) Niemodlin POM — 1968, 4) Przecza PGR — 1966, 5) Opole VIIC — 1972, 6) Opole VIIA — 1975 oraz 7) Opole Br. I — 1974 (porównaj fig. 1 i tab. 1). Otwory od 1 do 5 zostały wykonane systemem udarowym natomiast otwory 6 i 7 wykonano systemem obrotowym. Otwory: Brzeg — Olejarnia oraz Brzeg — Fabryka Siewników wykonało Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w wodę w Opolu, natomiast

pozostałe otwory zostały wykonane przez wówczas istniejące Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne we Wrocławiu. Wszystkie otwory wykonano w poszukiwaniu wód podziemnych. Próby skalne uzyskane z tych otworów miały charakter prób okrucowych.

W pierwszej części niniejszej pracy oparto się na badaniach litostratygraficznych przewierconych osadów oraz na obserwacjach wychodni tych utworów prowadzonych w terenie przez Kłapcińskiego, a także na wynikach prac następujących autorów: Leonarda (1898), Flegela (1904), Michaela i Quitzowa (1912), Michaela (1919), Alexandrowicza (1959), Biernata (1960) oraz Radwańskiej (1969). Część mikropaleonto-

* Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

** Instytut Geotechniki Politechniki Wrocławskiej, ul. Świerczewskiego 74, 50-020 Wrocław.

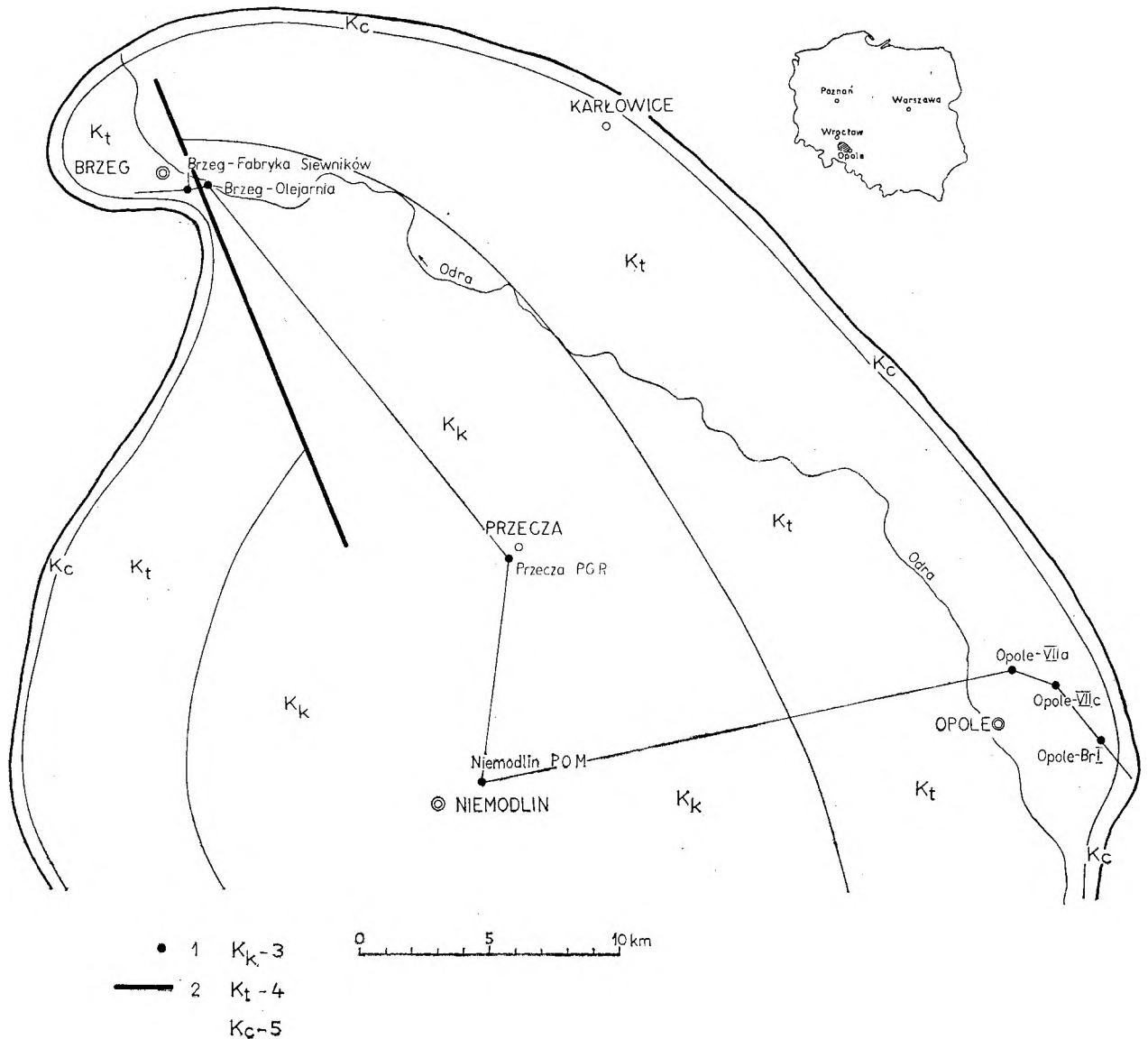


Fig. 1

Szkic zasięgu kredy górnej między Brzegiem a Opolem

1 — otwory wiertnicze, w których nawiercono osady kredowe; 2 — uskok; kreda górna: 3 — koniak, 4 — turon, 5 — cenoman

Scheme of the Upper Cretaceous areal extent between Brzeg and Opole

1 — boreholes in which the Cretaceous rocks have been discovered; 2 — fault; Upper Cretaceous: 3 — Coniacian, 4 — Turonian, 5 — Cenomanian

logiczna pracy opiera się na wynikach badań 68 zespołów mikrofauny otrzymanych w wyniku maceracji 80 prób. Do oznaczania poszczególnych ro-

dzajów i gatunków oraz ich zasięgu wiekowego posłużono się ogólnie dostępnymi pracami dotyczącymi mikrofauny kredy górnej, są one cytowane w tekście.

CHARAKTERYSTYKA LITOSTRATYGRAFICZNA

Osady kredowe omawianego obszaru odsłaniają się na powierzchni w okolicach Opola, a szczególnie w jego części wschodniej i północno-wschodniej oraz na północny wschód od Brzegu w rejonie Karłowic. Są to w przeważającej części margle i margle zapiaszczone z wkładkami piaskowców o różnej grubości ziarn. Utwory kredy opolskiej są przykryte

osadami trzeciorzędu i czwartorzędu, których miąższość dochodzi do kilkudziesięciu metrów. Podłoże stanowią utwory krystaliczne prekambru oraz skały osadowe karbonu, permu i triasu (porównaj fig. 2). Na całym obszarze opolskim warstwy kredy mają zapady 2–15° ku południowemu zachodowi.

Basen sedymentacyjny kredy na omawianym

Tabela 1

Otwory wiertnicze, w których nawiercono utwory kredowe
Boreholes in which the Cretaceous rocks were recognized as present

Nazwa otworu Borehole names		Brzeg Fabryka Siewników	Brzeg Olejarnia	Przecha PGR	Niemodlin POM	Opole VII A	Opole VII C	Opole Br I
Wysokość m n.p.m. Borehole-top altitudes		+147,3	+140,0	+148,0	+165,0	+172,0	+176,0	+169,0
Czwartorzęd Quaternary		0,0–6,0	0,0–6,4	0,0–4,6	0,0–1,2			0,0–2,0
Trzeciorzęd Tertiary		6,0–43,0	6,4–46,1	4,6–44,0				2,0–34,0
Górna kreda Upper Cretaceous	Koniak Coniacian		46,1–180,0	44,0–70,0	1,2–63,0			
	Turon Turonian	43,0–76,0				0,0–46,0	0,0–34,0	34,0–44,0
	Cenoman Cenomanian	76,0–94,0				46,0–72,0	34,0–70,0	44,0–60,0
Trias Triassic	Kajper górny Upper Keuper	94,0–267,0				72,0–176,0	70,0–195,0	60,0–162,0
	Kajper dolny Lower Keuper					176,0–212,0	195,0–237,0	162,0–198,0
	Wapień muszlowy Muschelkalk					212,0–350,0	237,0–320,0	198,0–317,0

obszarze zaczął się formować po triasie, a ostatecznie został uformowany po albie w fazie austrijskiej. Zasięg zachodni, północny i wschodni kredy opolskiej został przedstawiony na figurze 1. Osady kredy górnej przedstawione na załączonym przekroju Brzeg – Opole (fig. 2) leżą niezgodnie na coraz starszych utworach triasowych. Są one reprezentowane przez następujące piętra: cenoman, turon i koniak. Tak przyjęty wiek utworów kredowych przedstawiono na podstawie własnych obserwacji i badań oraz na podstawie dotychczasowej literatury geologicznej.

W cenomanie, na omawianym obszarze, można wydzielić dwa poziomy. Dolny poziom cenomanu jest reprezentowany przez zlepieńce, a górny poziom przez piaskowce. Zlepieńce są zbudowane z otoczków kwarcowych, kwarcytowych, rzadziej z litytów, i często przechodzą w piaskowce zlepieńcowate. W piaskowcach tych w dużych ilościach występują drobne ziarna kwarcu i glaukonitu. W mniejszych ilościach obserwuje się błaszki łyszczyków. Spoiwo piaskowców jest węglanowe lub węglanowo-ilaste.

Górny poziom cenomanu stanowią jasnoszare i szare piaskowce z wkładkami marglu szarego zapiaszczonego. Są one zbudowane z ziarn kwarcu i glaukonitu. W mniejszych ilościach występują drobne ziarenka skaleni alkalicznych, fragmenty łyszczyków, a także piryty, cyrkon i tytanit. Spoiwo tworzy mikro-

krystaliczny kalcyt stanowiący do 40% objętości skały. Ilość kalcytu we wkładkach marglistych wzrasta do 60% objętościowo. Margle te są bogate we fragmenty szczątków organicznych. Cała seria piaskowców jest warstwowana równolegle, a miejscami ukośnie. Miąższość osadów cenomanu na omawianym obszarze dochodzi do 36 m.

Osady turonu są reprezentowane przez piętra: dolne, środkowe i górne.

Piętro dolne jest wykształcone w postaci margli szarych i jasnoszarych, które charakteryzują się wyraźną laminacją równoległą, a przy wietrzeniu oddzielają się na nieregularne płytki. Najniższe części zawierają liczne ziarna kwarcu i glaukonitu. Miąższość tego piętra wynosi 20–30 m.

Środkowy turon jest zbudowany z margli jasnoszarych często z odcieniem kremowym. Są to margle przeważnie gruboławicowe z przejściami do wapieni marglistych. Margle i wapienie są wyraźnie laminowane równolegle. W obrębie margli obserwowano często fragmenty węgla kamiennego o wielkości 0,5–1,5 cm. Miąższość środkowego turonu waha się od 15 do 40 m.

Osady górnego turonu są wykształcone jako margle szare i jasnoszare o nieregularnej oddzielności i przeważnie równolegle warstwowane. Margle tego piętra są mało zwarte i także zawierają liczne fragmenty

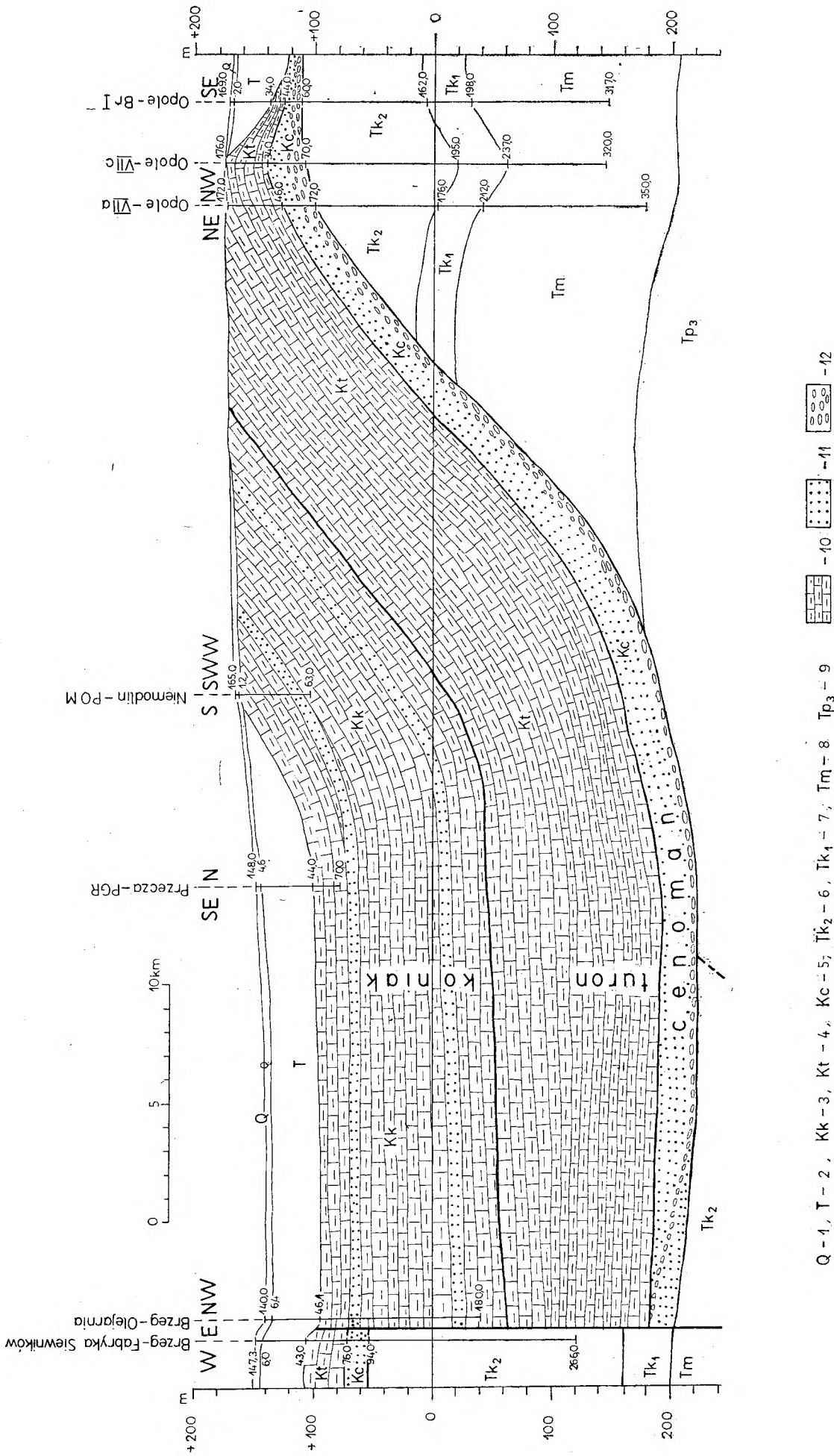


Fig. 2

Przekrój geologiczny między Brzegiem a Opolem

I - czwartorzęd: plejstocen; 2 - trzeciorzęd: pliocen i miocen; kreda górna: 3 - koniak, 4 - turon, 5 - cenoman; trias: 6 - kajper górny, 7 - kajper dolny, 8 - wapień muszlowy, 9 - pstry piaskowce górny - ret; litologia: 10 - margle, 11 - piaskowce, 12 - zlepionce

Geological cross-section extending between Brzeg and Opole

I - Quaternary: Pleistocene; 2 - Tertiary: Pliocene and Miocene; Upper Cretaceous: 3 - Coniacian, 4 - Turonian, 5 - Cenomanian; Triassic: 6 - Upper Keuper, 7 - Lower Keuper, 8 - Muschelkalk, 9 - Upper Bunsaukestein/Rhaetian; lithology: 10 - marls, 11 - sandstones, 12 - conglomerates

węgla kamiennego. Wśród margli spotyka się cienkie wkładki itów marglistych ciemnoszarych. W górnej części górnego turonu margle stają się bardziej piaszczyste, obserwuje się w nich drobne blaszki łyśczyków. Ponadto miejscami spotykane są nagromadzenia licznych szczątków nieoznaczalnej fauny. Miąższość omawianych margli waha się od 40 m do 100 m. Największe miąższości górnego turonu występują między Brzegiem a Niemodlinem.

Osady koniaku zostały stwierdzone w otworze Niemodlin POM i w otworze Brzeg Olejarnia. Do koniaku zostały zaliczone również margle nawiercone w otworze Przecza PGR, chociaż mikrofauna znaleziona w marglach z tego otworu nie stanowi

jednoznacznej podstawy mikropaleontologicznej, ale też nie przeczy przynależności tych margli do koniaku. Utwory koniaku są wykształcone jako margle szare i ciemnoszare, średniozwięzłe, często zapiaszczone z licznym detrytusem roślinnym, a także ze szczątkami fauny. W piętrze tym występują ponadto dwie wyraźne wkładki piaskowców kwarcowych szarych, często marglistych, o równoległym i przekątnym warstwowaniu. Wkładki piaskowców w dolnej i górnej części tego piętra szczególnie wyraźnie zaznaczają się w otworze Brzeg — Olejarnia. Miąższość ich dochodzi do kilkunastu metrów. Grubość utworów koniaku na omawianym terenie jest zmienna, ale może sięgać 160 m.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MIKROFAUNY

Materiał przeznaczony do badań mikropaleontologicznych pochodził z prób pobieranych z wierceń udarowych i obrotowych. Głębokość pobierania prób była zależna od charakteru litologicznego przewierconych utworów kredowych, wahała się od 0,1 m w otworze Opole VII A do 176,5 m w otworze Brzeg Olejarnia (patrz tab. 1). Ciekawy i ważny materiał mikropaleontologiczny znajdowano jedynie w marglach i marglach piaszczystych. W zmacerowanych próbach obok przeważających ilościowo skorupki otwornic prawie zawsze występują gładkie i urzeźbione skorupki małżoraczków, proste igły gąbek, kolce jeżowców, radiolarie, drobne skorupki ramionogów z rodzaju *Terebratulina* oraz fragmenty dużych skorup mięczaków.

Sposób zachowania skorupki był zróżnicowany. Stosunkowo najlepiej zachowały się skorupki małżoraczków oraz skorupki otwornic z rodzajów *Arenobulimina*, *Ataxophragmium*, *Lenticulina* i *Gavelinella*. Okazy z rodzajów *Hedbergella* i *Globotruncana* z powodu trudności w macerowaniu zwięzłych próbek często były oklejone materiałem skalnym lub uszkodzone, co utrudniało, a niekiedy uniemożliwiało oznaczenie gatunków i odmian. Mechanicznie uszkodzone były także skorupki z rodzajów *Fron-dicularia*, *Dentalina* i *Nodosaria*.

W zespołach otwornic występujących w omawianych otworach oznaczono 43 rodzaje zawierające 78 gatunków. Najczęściej i najliczniej występowały formy z rodzajów *Lenticulina* spotykane prawie w każdej z badanych prób. Drugą co do liczebności grupą były okazy z rodzaju *Hedbergella*. Ich udział w zespołach otwornic planktonicznych stanowił zawsze większość. Udział pozostałych rodzajów otwornic w składzie zespołów był bardzo zróżnicowany (por. tab. 3). Szczególnie widoczna była zmienna

ilość otwornic o skorupkach aglutynowanych, których udział w zespołach wahał się od 0 do 50%. Stosunki procentowego udziału otwornic bentonicznych o skorupkach aglutynowanych i o skorupkach wapiennych oraz otwornic planktonicznych także są bardzo zmienne. W omawianych profilach nie zauważono zależności pomiędzy bogactwem zespołów otwornic, wiekiem osadów a głębokością pobrania prób.

Stratygrafię mikropaleontologiczną omawianych utworów oparto na obecności gatunków otwornic, których wartość stratygraficzna jest stwierdzona i udowodniona w osadach kredy na obszarze Polski i krajów sąsiednich. Zasięgi wiekowe gatunków podane w tabeli 2 zaczerpnięto z prac następujących autorów Witwickiej 1958; Pożaryskiej 1954, 1957; Alexandrowicza 1959, 1971; Gerocha *et al.* 1967; Vasilenki 1954, 1961; Scheibnerowej 1961; Akimeca 1960; Gawor-Biedowej 1972; Teisseyre 1975.

Najistotniejsza dla ustalenia wieku omawianych utworów była obecność skorupki gatunków przewodnich z rodzajów: *Spiroplectamina*, *Palmula*, *Hedbergella*, *Praeglobotruncana*, *Rotalipora*, *Globotruncana*, *Eponides*, *Cibicides*, *Anomalina*, *Stensioina*, *Linguligavelinella* i *Gavelinella* (porównaj tab. 2). W zespołach otwornic z poszczególnych prób jest bardzo mało gatunków przewodnich. Najlepiej udokumentowane mikropaleontologicznie były próby z otworów Niemodlin i Opole VII A, najuboższą mikrofaunę uzyskano z prób pobranych z otworu Opole Br. I.

Skorupki małżoraczków w badanym materiale reprezentowane były przez gatunki długowieczne z rodzajów *Paracypris*, *Cythereis* i *Protocythere*, które nie mają większego znaczenia stratygraficznego.

Otwornice występujące w osadach cenomanu, turonu i koniacu pomiędzy Brzegiem a Opolem*
List of Foraminifera found in the Cenomanian, Turonian and Coniacian sediments between Brzeg and Opole

Rodzaje i gatunki Species and genera	Otwory wiertnicze – boreholes						
	Brzeg Fabryka Siewników	Brzeg Olejarnia	Przecha PGR	Niemodlin POM	Opole VII A	Opole VII C	Opole Br I
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Rhabdammina</i> sp.					+		
<i>Hyperammina</i> sp.					+		
<i>Ammodiscus cretaceous</i> (Reuss)			+				
<i>Reophax</i> sp.				+			
<i>Ammobaculites rectus</i> (Beissel)					+		
<i>Haplophragmoides cf. kirki</i> Wickenden				+			
<i>Flabellamina cf. compressa</i> (Beissel)				+			
<i>Spiroplectammina complanata</i> Reuss				+			
<i>Spiroplectammina praelonga</i> (Reuss)	+	+		+	+		
<i>Spiroplectammina</i> sp.	+			+			
<i>Textularia conulus var. pupa</i> Reuss					+		
<i>Trochammina</i> sp.				+	+		
<i>Gaudryina laevigata</i> Franke				+			
<i>Gaudryina cf. angustata</i> Akimec					+		
<i>Gaudryina arenosa</i> Akimec					+		
<i>Tritaxia tricarinata</i> Reuss						+	
<i>Tritaxia cf. macfadyeni</i> Cushman					+		
<i>Arenobulimina presli</i> (Reuss)	+	+			+	+	+
<i>Arenobulimina d'Orbigny</i> (Reuss)	+		+				
<i>Arenobulimina murchisoniana</i> (d'Orbigny)					+		
<i>Arenobulimina obesa</i> (Reuss)					+		
<i>Dorothia oxycona</i> (Reuss)	+			+	+		
<i>Dorothia crassa</i> (Marsson)					+		
<i>Dorothia turris</i> (d'Orbigny)	+				+		
<i>Ataxophragmium compactum</i> Brotzen	+	+	+		+		+
<i>Ataxophragmium depressum</i> (Perner)	+	+	+		+	+	
<i>Ataxophragmium crassum</i> (d'Orbigny)					+		
<i>Polyphragma</i> sp.						+	+
<i>Nodosaria zippei</i> Reuss		+		+	+		
<i>Nodosaria affinis</i> Reuss			+	+			
<i>Nodosaria obscura</i> Reuss				+			
<i>Astacolus cf. cretaceous</i> (Cushman)				+			
<i>Dentalina lorneinana</i> d'Orbigny				+			
<i>Dentalina gracilis</i> d'Orbigny			+	+			
<i>Dentalina catenula</i> Reuss		+		+			
<i>Frondicularia verneuilliana</i> d'Orbigny	+		+	+	+	+	+
<i>Frondicularia goldfussi</i> Reuss				+	+		
<i>Frondicularia archiaciana</i> d'Orbigny	+	+			+	+	
<i>Frondicularia cf. mucronata</i> Reuss				+			
<i>Frondicularia lanceolata</i> Reuss			+				
<i>Lagena laevigata</i> Reuss		+					
<i>Lenticulina comptoni</i> (Sowerby)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lenticulina secans</i> (Brotzen)	+	+	+	+	+	+	
<i>Lenticulina lepida</i> (Reuss)			+	+			
<i>Lenticulina exarata</i> (Hagenow)		+		+	+		
<i>Lenticulina ovalis</i> (Reuss)	+			+			
<i>Lenticulina rotulata</i> (Lamarck)		+		+	+	+	
<i>Lenticulina</i> sp.		+		+	+		
<i>Palmula aff. pilulata</i> Cushman					+		
<i>Saracenaria triangularis</i> (d'Orbigny)					+		

* Lista nie wyczerpuje pełnej liczby gatunków otwornic występujących w osadach kredowych pomiędzy Brzegiem a Opolem.

cd. tab. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Marginulina cf. trilobata</i> (d'Orbigny)			+	+	+		
<i>Vaginulina cf. recta</i> Reuss	+	+		+			
<i>Planularia cf. dissona</i> (Plummer)				+			
<i>Ramulina aculeata</i> Wright			+		+		
<i>Vavulineria lenticula</i> (Reuss)	+	+			+		
<i>Hedbergella infracretacea</i> (Glaessner)			+		+	+	
<i>Hedbergella cretacea</i> (d'Orbigny)	+	+			+	+	+
<i>Hedbergella brittonensis</i> (Loeblich-Tappan)					+	+	
<i>Hedbergella caspia</i> (Vasilenko)	+	+					
<i>Hedbergella delrioensis</i> (Carsey)	+						
<i>Hedbergella holzli</i> (Hagenow)						+	+
<i>Praeglobotruncana oraviegona trigona</i> Scheibnerova	+						
<i>Rotalipora appenninica</i> (Reuss)	+						
<i>Globotruncana globigerinoides</i> Brotzen	+		+	+	+	+	+
<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)		+	+	+	+	+	+
<i>Globotruncana paraventricosa</i> (Hofker)		+	+	+	+	+	+
<i>Globotruncana ventricosa</i> Sigal				+	+		
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Brotzen	+	+	+	+	+		
<i>Globotruncana lapparenti coronata</i> Bolli		+	+	+	+	+	
<i>Globotruncana concavata</i> (Brotzen)	+						
<i>Gümbelina globulosa</i> (Ehrenberg)	+	+	+				
<i>Eponides belorusiensis</i> Akimec					+		
<i>Cibicides gobenkoi</i> Akimec					+		
<i>Allomorphina trochoides</i> (Reuss)			+				
<i>Globorotalites michelinianus</i> (d'Orbigny)		+		+			
<i>Gyroidinoides nitidus</i> (Reuss)	+	+	+	+	+		
<i>Gyroidinoides depressus</i> (Alth)				+			
<i>Anomalina (Pseudovalvulineria) moniliformis</i> (Reuss)				+	+		
<i>Anomalina (Pseudovalvulineria) kelleri</i> Mjatluk	+	+			+		
<i>Lingulogavelinella globosa</i> (Brotzen)	+	+				+	
<i>Stensioina praeexsculpta</i> (Keller)		+					
<i>Gavelinella ammonoides</i> (Reuss)		+					
<i>Gavelinella cf. polesica</i> (Akimec)				+		+	
<i>Gavelinella baltica</i> Brotzen	+						
<i>Gavelinella berthelini</i> (Keller)	+				+		

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA MIKROFAUNY W POSZCZEGÓLNYCH PROFILACH WIERTNICZYCH ORAZ ROZPOZIOMOWANIE WIEKOWE OSADÓW

OTWÓR BRZEG FABRYKA SIEWNIKÓW

Próby do badań pobrano w różnych odstępach z głębokości od 46,0 m do 93,0 m (7 prób). Niezależnie od głębokości pobrania otrzymane zespoły otwornic charakteryzowały się znaczną przewagą gatunków planktonicznych przy znikomym udziale form o skorupkach aglutynowanych (porównaj tab. 2). Stan zachowania skorupki jest dość słaby, szczególnie źle zachowane były niektóre okazy z rodzajów *Rotalipora* i *Praeglobotruncana*. Podstawą do rozpozniowania wiekowego były gatunki przewodnie i charakterystyczne z rodzajów *Rotalipora*, *Praeglobotruncana*, *Lingulogavelinella* i *Gavelinella*.

W omawianym otworze udokumentowano osady cenomanu górnego i turonu dolnego.

Cenoman górny — głębokość od 78,0 do 93,0 m.

Wiek tych osadów określono na podstawie braku w zespołach otwornic globotruncan dwulistewkowych, których pojawienie się uważa się za granicę między cenomanem a turonem (Pożaryska 1954; Alexandrowicz 1959). Zespół gatunków charakterystycznych dla omawianych głębokości to: *Rotalipora appenninica* (Renz), *Rotalipora deckei* (Franke), *Cibicides gerbenkoi* (Akimec), *Gavelinella berthelini* (Keller) i *Gavelinella baltica* Brotzen (porównaj tab. 3 i 2). Zasięg wiekowy tych gatunków obejmuje cenoman górny oraz turon dolny (Vasilenko 1954, 1961; Alexandrowicz 1971; Gawor-Biedowa 1972).

Turon dolny — głębokość od 46,0 do 76,0 m. W zespołach otwornic z omawianego przedziału wiekowego obok znanych już w cenomanie form z rodzajów *Praeglobotruncana* i *Rotalipora* występują gatunki pojawiające się w turonie. Są to w szczegól-

te nie wykazywały widocznego zróżnicowania w profilu pionowym.

Wiek osadów nawierconych w omawianym otworze określono jako turon. Małe zróżnicowanie pionowe przebadanych zespołów otwornic uniemożliwia dokładniejsze rozpozniowanie wydzielonego piętra. Wiek określono na podstawie obecności w całym profilu następujących gatunków: *Palmula pilulata* Cushman, *Hedbergella brittonensis* Loeblich—Tappan, *Globotruncana paraventricosa* (Hofker), *Globotruncana ventricosa* Sigal, *Globotruncana* ex gr. *lapparenti* Bolli, *Eponides belorussiensis* Akimec, *Cibicides gorbenkoi* Akimec, *Anomalina (Pseudovalvulineria) moniliformis* (Reuss), *Anomalina (Pseudovalvulineria) kelleri* (Mjatluk), *Gavelinella berthelini* (Keller).

Dolną granicę wiekową wyznaczono na podstawie obecności gatunków znanych od dolnego turonu *Palmula pilulata* Cushman, *Anomalina (Pseudovalvulineria) kelleri* (Reuss) i *Anomalina (Pseudovalvulineria) moniliformis* (Mjatluk) (Pożaryska 1954; Alexandrowicz 1959; Vasilenko 1961; Akimec 1960). Granicę turon—koniak wyznacza dość liczna obecność form z gatunków *Hedbergella brittonensis* Loeblich—Tappan i *Gavelinella berthelini* (Keller) nie spotykanych w osadach młodszych od turonu (Gawor—Biedowa 1971; Alexandrowicz 1971; Teisseyre 1975).

Obok skorupki otwornic we wszystkich badanych próbach znajdowano dobrze zachowane liczne małe skorupki ramienionogów z gatunku *Terebratulina gracilis*, nieoznaczalne fragmenty dużych małży i ramienionogów, mszywiolów oraz płytki i kolce jeżowców, proste igły gąbek, gładkoskorupowe i urzeźbione małżoraczki i nieliczne radiolarie.

OTWÓR OPOLE VII C

Do badań pobrano 11 prób z głębokości od 2,0 do 28,0 m. Wszystkie próby zawierały skorupki otwornic, lecz w zróżnicowanych ilościach. Wyjątkowo ubogie były próby z głębokości; 2,0; 22,0; 25,0 i 28,0 m. Próby te zawierały dwa lub trzy gatunki otwornic, którym towarzyszyły wyjątkowo liczne fragmenty skorupki małży i ślimaków, zęby ryb, styliki liliowców oraz kolce i płytki jeżowców. W swym ogólnym charakterze zespoły otwornic otrzymane z omawianych prób były zbliżone do zespołów otrzymanych z otworu Opole VII A (porównaj tab. 2). Stopień zachowania skorupki był bardzo różny. Najgorzej zachowane były skorupki otwornic planktonicznych. Wiek oma-

wianych osadów określono jako turon bez dokładniejszego rozpozniowania z powodu braku jednoznacznej dokumentacji mikropaleontologicznej. Przyjęty wiek dokumentuje obecność następujących gatunków: *Hedbergella brittonensis* Loeblich—Tappan, *Globotruncana paraventricosa* (Hofker), *Globotruncana* ex gr. *lapparenti* Bolli, *Anomalina (Lingulogavelinella) globosa* (Brotzen) oraz ogólny skład badanych zespołów.

Zasięgi wiekowe wybranych otwornic planktonicznych zostały już opisane, występowanie form z gatunku *Anomalina (Lingulogavelinella) globosa* (Brotzen) znane jest od albu górnego do turonu środkowego (Pożaryska 1954; Gawor—Biedowa 1971).

OTWÓR OPOLE Br. I

Do badań pobrano 6 prób z głębokości od 38,0 do 60,0 m. Zawierały one zmienne ilości skorupki otwornic. Podobnie jak w otworze opisanym poprzednio próby ubogie w otwornice zawierały wyjątkowo dużo fragmentów skorupki mięczaków oraz dobrze zachowane drobne skorupki z gatunku *Terebratulina gracilis*. Skorupki otwornic były dość słabo zachowane.

Podział wiekowy nawierconych utworów próbowano przeprowadzić na podstawie obecności charakterystycznych globotruncan oraz ogólnego charakteru zespołów otwornic. Prawdopodobnie w otworze tym występują dwie różne wiekowo grupy zespołów otwornic. Z prób pobranych z głębokości od 53,0 do 60,0 m otrzymano zespół otwornic, który oprócz form z gatunku *Globotruncana globigerinoides* Brotzen nie zawierał globotruncan dwulistewkowych. Ponadto, otwornice planktoniczne reprezentowały gatunki z rodzaju *Hedbergella*, głównie *Hedbergella cretacea* (d'Orbigny). Natomiast wśród otwornic bentonicznych brak było typowych gatunków z rodzajów *Gavelinella* i *Lingulogavelinella* (porównaj tab. 2 i 3). Zespoły otwornic z omawianych głębokości, uznano z dużym prawdopodobieństwem za należące do górnego cenomanu lub niższej części dolnego turonu. Próby z głębokości od 38,0 do 42,0 m były znacznie bogatsze w otwornice. Prawie nie zawierały skorupki aglutynowanych, lecz dość bogato występowały otwornice planktoniczne. Wiek zespołów otwornic z tych głębokości uznano za turoński. Przemawia za tym obecność skorupki *Globotruncana marginata* (Reuss), *Globotruncana paraventricosa* (Hofker) — gatunków pojawiających się w turonie. Nie natrafiono na gatunki występujące w piętrach młodszych od turonu.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania nad stratygrafią i mikrofauną osadów kredowych nawierconych w siedmiu otworach pomiędzy Brzegiem i Opolem pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Osady kredowe na tym obszarze wykształcone są przede wszystkim jako makroskopowo mało zróżnicowane margle ilaste z nielicznymi wkładkami piaskowców i zlepieńców.

2. Miąższość osadów kredowych pomiędzy Brzegiem a Opolem zmienia się ku północnemu wschodowi w granicach od około 320 do 20 m. Zalegają one niezgodnie na skałach różnego wieku i różnej genezy.

3. Margle i margle zapiaszczone zawierają zróżnicowane pod względem bogactwa zespoły mikrofauny, w których znaczenie stratygraficzne mają jedynie skorupki otwornic.

4. W zespołach otwornic prawie zawsze ilościowo przeważają gatunki planktoniczne przy wyraźnym ubóstwie gatunków o skorupkach aglutynowanych.

5. W próbach o widocznej przewodzie otwornic bentonicznych znacznie wzrasta zawartość fragmentów skorup mięczaków oraz małych skorupek ramienionogów.

6. Sposób zachowania skorupki otwornic jest niejednakowy i nie zależy od gęstości ani głębokości pobrania prób. Stosunkowo najlepiej zachowały się skorupki gatunków planktonicznych.

7. Do rozpozniowania wiekowego tego dość monotonnego litologicznie kompleksu osadów mogą posłużyć przewodnie i charakterystyczne gatunki otwornic planktonicznych i bentonicznych wapiennych oraz obserwacje litostratygraficzne.

8. Dla omawianej części kredy opolskiej przewodnie gatunki otwornic należą w przeważającej części do rodzajów *Hedbergella*, *Globotruncana*, *Anomalina* i *Gavelinella*.

9. Najlepiej udokumentowane mikropaleontologicznie są margle cenomanu górnego i turonu dolnego.

10. Z powodu braku występujących na innych obszarach kredowych gatunków wyłącznie turońskich nie udało się w sposób jednoznaczny oddzielić margli turonu górnego od koniak.

11. Zestawienie wyników badań wszystkich zespołów otwornic wskazuje na dość znaczne zróżnicowanie jakościowe pomiędzy poszczególnymi otworami. Nie przeszedzono występowania łatwo uchwytnych poziomów korelacyjnych.

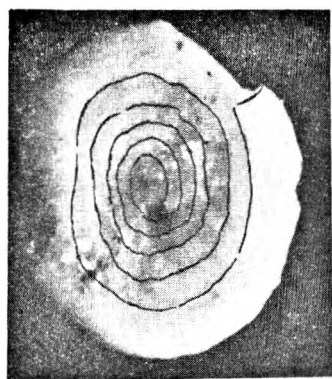
12. Można zauważyć analogie jakościowe z zespołami otwornic cenomanu górnego i turonu dolnego niecki śródsudeckiej oraz z zespołami turonu górnego i koniak kredy z okolic Głubczyc.

LITERATURA

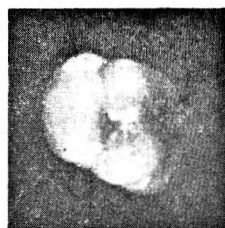
- AKIMEC W. S., 1960: Stratygrafia i foraminifery wierzchniemielowych otłóżeń Bielorusi. *Strat. BSSR cb. III*, Mińsk.
- ALEXANDROWICZ S. W., 1959: Osady górnokredowe w Nowej Cerekwi koło Głubczyc. Les Sédiments du Crétacé supérieur à Nowa Cerekwia près de Głubczyce. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. XXIX, z. 2.
- 1971: Stratygrafia i mikrofauna górnego cenomanu niecki północnosudeckiej. Stratigraphy and Microfauna of the Upper Cenomanian in the North Sudetic Basin. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. XLI, z. 2.
- 1974: Kreda opolska. Przewodnik XLVII Zjazdu Pol. Tow. Geol.
- BIERNAT S., 1960: Budowa geologiczna kredy opolskiej. Geological Structure of the Opole Cretaceous. *Biul. Inst. Geol.*, nr 152.
- FLEGEL K., 1904: Die obere Kreide bei Oppeln. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 56, Berlin.
- GEROCH S., JEDNOROWSKA A., KSIĄŻKIEWICZ M., LISZKOWA J., 1967: Stratigraphy Based Upon Microfauna in the Western Polish Carpathians. *Biul. Inst. Geol.*, nr 211, t. V, z. II.
- LEONHARD R., 1898: Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. *Paleontographica* 44, Stuttgart.
- MICHAEL R., 1919: Zur Kenntniss der Kreidescholle von Oppeln in Oberschlesien. *Jahrb. Preuss. Geol., L.-A.*, 40, Berlin.
- MICHAEL R., QUITZOW W., 1912: Geologie von Proskau. *Jahrb. Preuss. Geol., L.-A.*, 33, Berlin.
- POŻARYSKA K., 1954: O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej. *Acta Geol. Pol.*, t. 4, z. 2, pars paleont.
- 1957: Lagenidae du Crétacé Supérieur de Pologne. *Paleont. Pol.*, no. 8.
- RADWAŃSKA Z., 1969: Kreda w otworze Sady IG-1. *Kwart. Geol.*, t. 13, nr 3.
- SCHEIBNEROVA V., 1961: Mikrofauna strednej a vrchnej kriedy Bradlevého Pásmo Západných Karpát na Slovensku. *Acta Geol. et Geogr. Universitas Comeniana, Geol.* nr 5, Bratislava.
- TEISSEYRE B., 1975: Stratygrafia mikrofaunistyczna górnej kredy rowu Nysy (Sudety Środkowe). Stratigraphy Based Upon Foraminifera of Upper Cretaceous deposits, Nysa Graben, Central Sudetes. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. XLV, z. 1.
- WITWICKA E., 1958: Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wiercenia w Chełmie. Micropalaeontological Stratigraphy of Upper Cretaceous of the Chełm Borehole (Lublin Upland). *Biul. Inst. Geol.*, nr 121, t. III.
- VASILENKO W. P., 1954: Anomalinidy. Iskopajemyje Foraminifery SSSR, *Trudy WNIGRI*, now. ser., 80, Leningrad.
- 1961: Foraminifery wierzchniewo miela Połuostrowa Manguzłaka. *Trudy WNIGRI*, now. ser. 171, Leningrad.

PLANSZA I
PLATE I

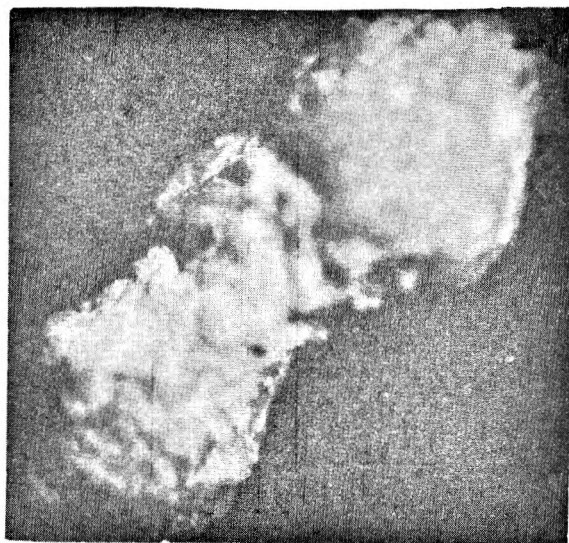
1. *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 48,5 m, turon
Ammodiscus cretaceus (Reuss), side view, boring Przecza PGR, depth 48.5 m, Turonian
2. *Arenobulimina murchisoniana* (d'Orbigny), widok z boku, otwór Opole VIIA, głębokość 38 m, turon
Arenobulimina murchisoniana (d'Orbigny), side view, boring Opole VIIA, depth 38 m, Turonian
3. *Dorothia oxycona* (Reuss), widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 49 m, turon
Dorothia oxycona (Reuss), side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 49 m, Turonian
4. *Reophax* sp., widok z boku, otwór Niemodlin POM, głębokość 33,8 m, turon
Reophax sp., side view, boring Niemodlin POM, depth 33.8 m, Turonian
5. *Spiroplectammina complanata* (Reuss), widok z boku, otwór Niemodlin POM, głębokość 49,0 m, turon
Spiroplectammina complanata (Reuss), side view, boring Niemodlin POM, depth 49.0 m, Turonian
6. *Dentalina lorneiiana* d'Orbigny, widok z boku, otwór Niemodlin POM, głębokość 13,8 m, turon
Dentalina lorneiiana d'Orbigny, side view, boring Niemodlin POM, depth 13.8 m, Turonian
7. *Nodosaria affinis* Reuss, widok z boku, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Nodosaria affinis Reuss, side view, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
8. *Vaginulina cf. recta* Reuss, widok z boku, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Vaginulina cf. recta Reuss, side view, boring Olejarnia, depth 152 m, Turonian
9. *Nodosaria zippei* Reuss, widok z boku, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Nodosaria zippei Reuss, side view, Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
10. *Ataxophragmium compactum* Brotzen, strona aperturalna, otwór Przecza PGR, głębokość 54 m, turon
Ataxophragmium compactum Brotzen, apertural view, boring Przecza PGR, depth 54 m, Turonian
11. *Marginulina cf. trilobata* (d'Orbigny), widok z boku, otwór Opole VIIA, głębokość 38 m, turon
Marginulina cf. trilobata (d'Orbigny), side view, boring Opolę VIIA, depth 38 m, Turonian
12. *Ramulina aculeata* Wright, widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 63,5 m, turon
Ramulina aculeata Wright, side view, boring Przecza PGR, depth 63.5 m, Turonian



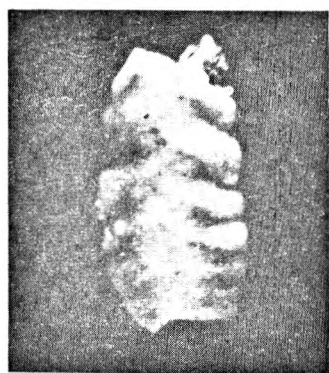
1



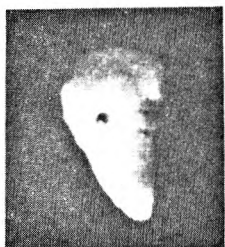
2



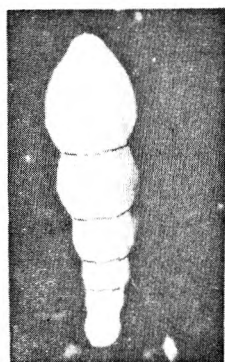
4



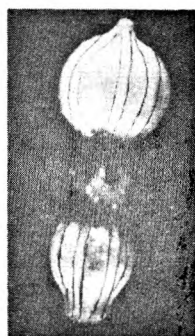
5



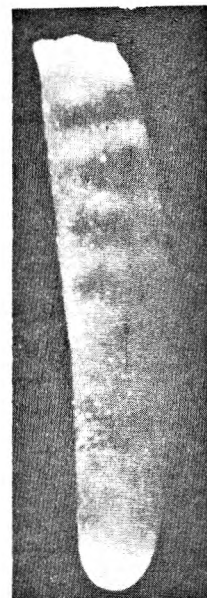
3



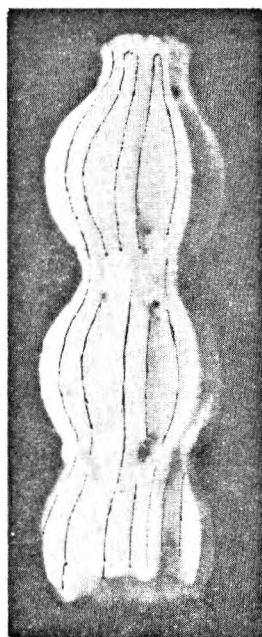
6



7

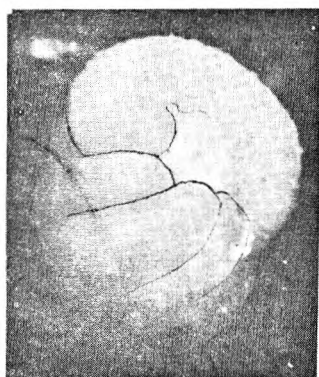


8



9

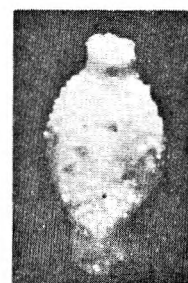
0,5 mm



10



11



12

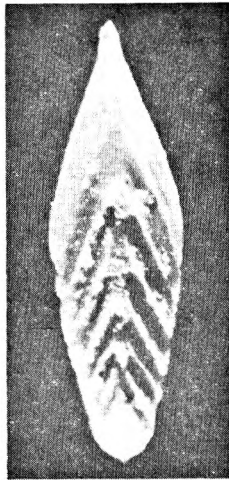
Jerzy KŁAPCIŃSKI, Barbara TEISSEYRE — Utwory kredy górnej pomiędzy Brzegiem a Opolem w świetle badań mikro-
paleontologicznych
Upper Cretaceous rocks between Brzeg and Opole in the light of a micropalaeontological research

PLANSZA II
PLATE II

- 1, 2. *Fronicularia verneuiliana* d'Orbigny, widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 66 m, turon dolny
Fronicularia verneuiliana d'Orbigny, side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 66 m, Lower Turonian
- 3, 4. *Fronicularia archiaciana* d'Orbigny, widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 66 m, turon dolny
Fronicularia archiaciana d'Orbigny, side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 66 m, Lower Turonian
5. *Fronicularia cordata* Reuss, widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 66 m, turon dolny
Fronicularia cordata Reuss, side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 66 m, Lower Turonian
6. *Fronicularia lanceolata* Reuss, widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 65 m, turon
Fronicularia lanceolata Reuss, side view, boring Przecza PGR, depth 65 m, Turonian
- 7, 8, 9. *Lenticulina comptoni* (Sowerby), widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 65 m, turon
Lenticulina comptoni (Sowerby), side view, boring Przecza PGR, depth 65 m, Turonian
10. *Lenticulina lepida* (Reuss), widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 65 m, turon
Lenticulina lepida (Reuss), side view, boring Przecza PGR, depth 65 m, Turonian



1

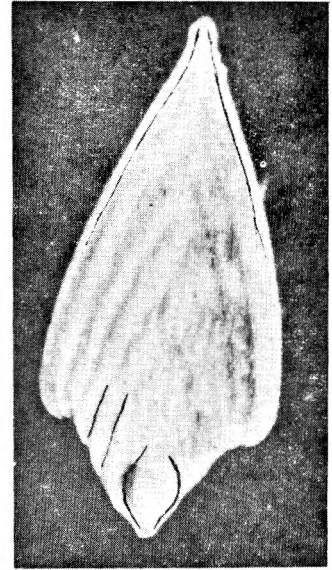


3

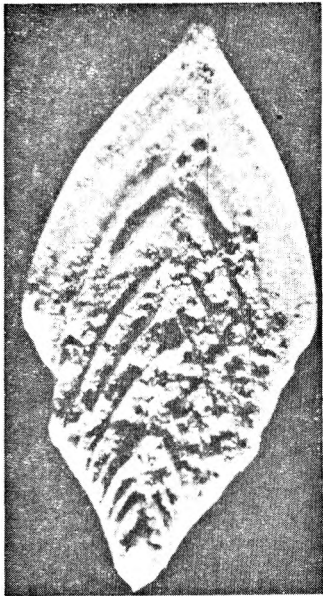


4

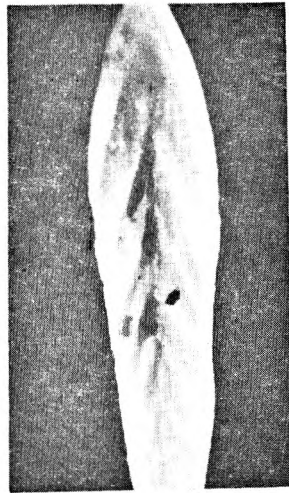
0,5 mm



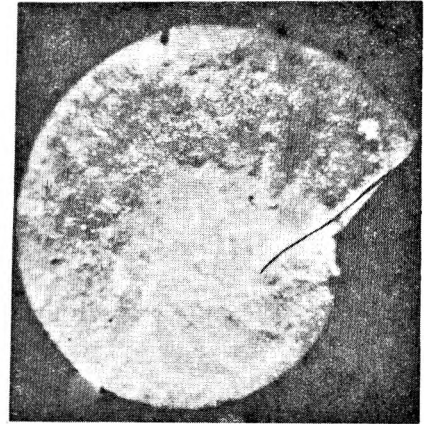
5



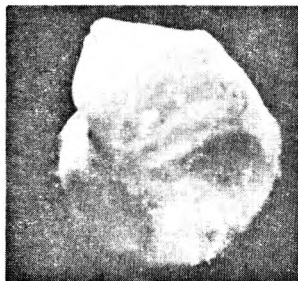
2



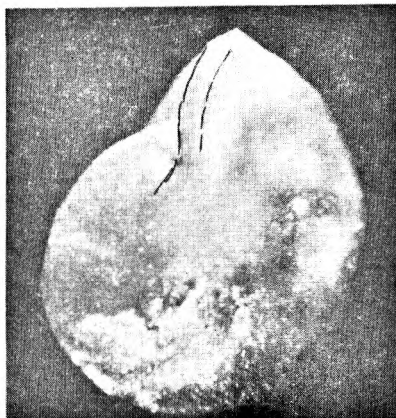
6



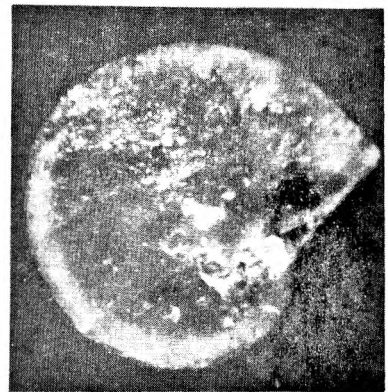
7



10



8

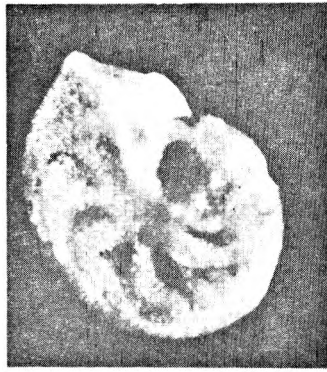


9

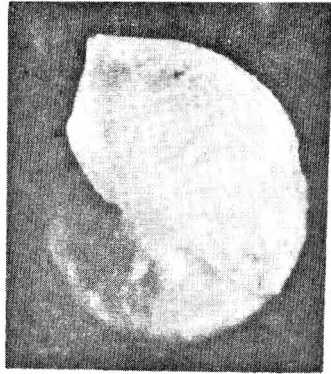
Jerzy KŁAPCIŃSKI, Barbara TEISSEYRE — Utwory kiedy górnej pomiędzy Brzegiem a Opolem w świetle badań mikro-
paleontologicznych
Upper Cretaceous rocks between Brzeg and Opole in the light of a micropaleontological research

PLANSZA III
PLATE III

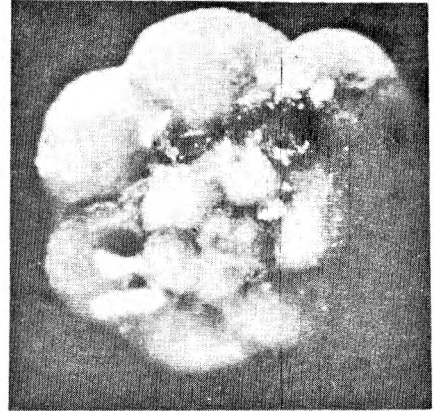
- 1, 2. *Lenticulina exarata* (Hagenov), widok z boku, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Lenticulina exarata (Hagenov), side view, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
3. *Planularia cf. dissona* (Plummer), widok z boku, otwór Niemodlin POM, głębokość 39,0 m, turon–koniak
Planularia cf. dissona (Plummer), side view, boring Niemodlin POM, depth 39.0 m, Turonian–Coniacian
4. *Lenticulina ovalis* (Reuss), widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 65 m, turon dolny
Lenticulina ovalis (Reuss), side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 65 m, Lower Turonian
5. *Marginulina cf. trilobata* (d'Orbigny), widok z boku, otwór Przecza PGR, głębokość 52 m, turon
Marginulina cf. trilobata (d'Orbigny), side view, boring Przecza PGR, depth 52 m, Turonian
6. *Lenticulina secans* (Brotzen), widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 65 m, turon dolny
Lenticulina secans (Brotzen), side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 65 m, Lower Turonian
7. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen, strona spiralna, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 65 m, turon dolny
Globotruncana globigerinoides Brotzen, spiral side, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 65 m, Lower Turonian
- 8 a, b. *Globotruncana marginata* (Reuss), a – strona spiralna, b – strona pępkowa, otwór Przecza PGR, głębokość 56 m, turon
Globotruncana marginata (Reuss), a – spiral side, b – umbilical side, boring Przecza PGR, depth 56 m, Turonian
- 9 a, b. *Hedbergella infracretacea* (Glaessner), a – strona spiralna, b – strona pępkowa, otwór Opole VIIA, głębokość 35 m, turon
Hedbergella infracretacea (Glaessner), a – spiral side, b – umbilical side, boring Opole VIIA, depth 35 m, Turonian
10. *Hedbergella cretacea* (d'Orbigny), strona spiralna, otwór Opole VIIA, głębokość 35 m, turon
Hedbergella cretacea (d'Orbigny), spiral side, boring Opole VIIA, depth 35 m, Turonian



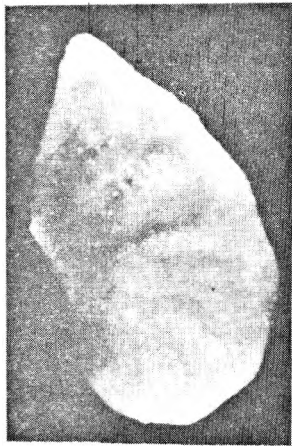
1



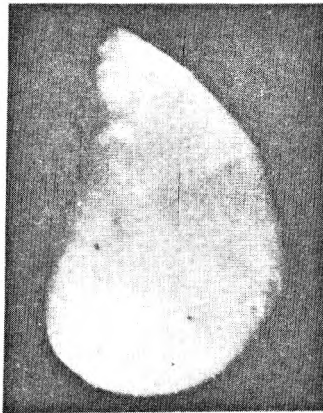
2



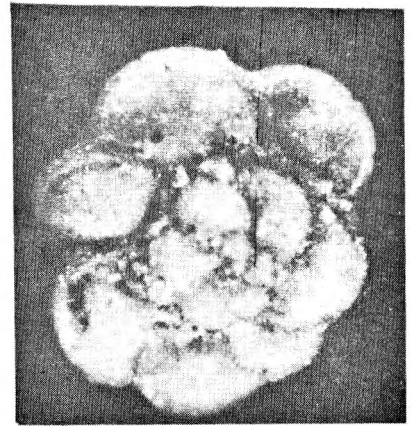
7



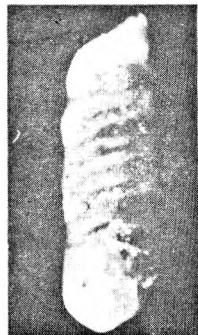
3



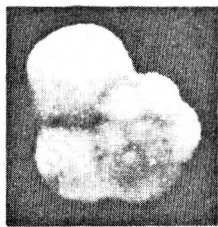
4



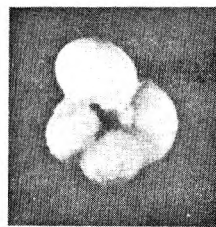
8a



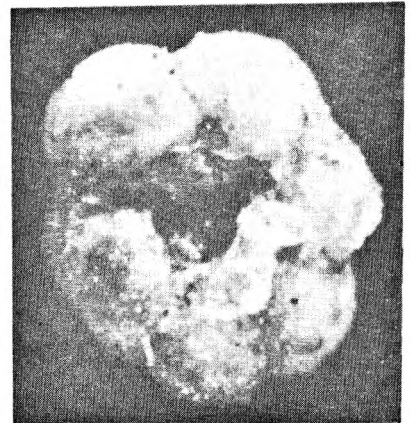
5



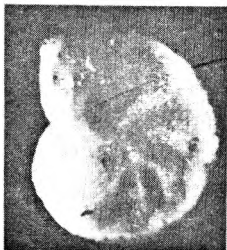
9a



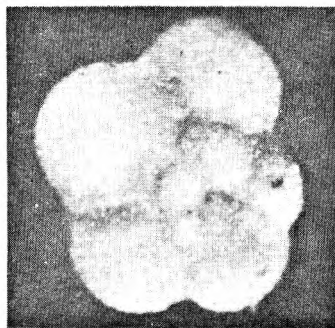
9b



8b



6



10

0,5 mm

Jerzy KŁAPCІŃSKI, Barbara TEISSEYRE — Utwory kredy górnej pomiędzy Brzegiem a Opolem w świetle badań mikro-paleontologicznych
Upper Cretaceous rocks between Brzeg and Opole in the light of a micropalaeontological research

PLANSZA IV

PLATE IV

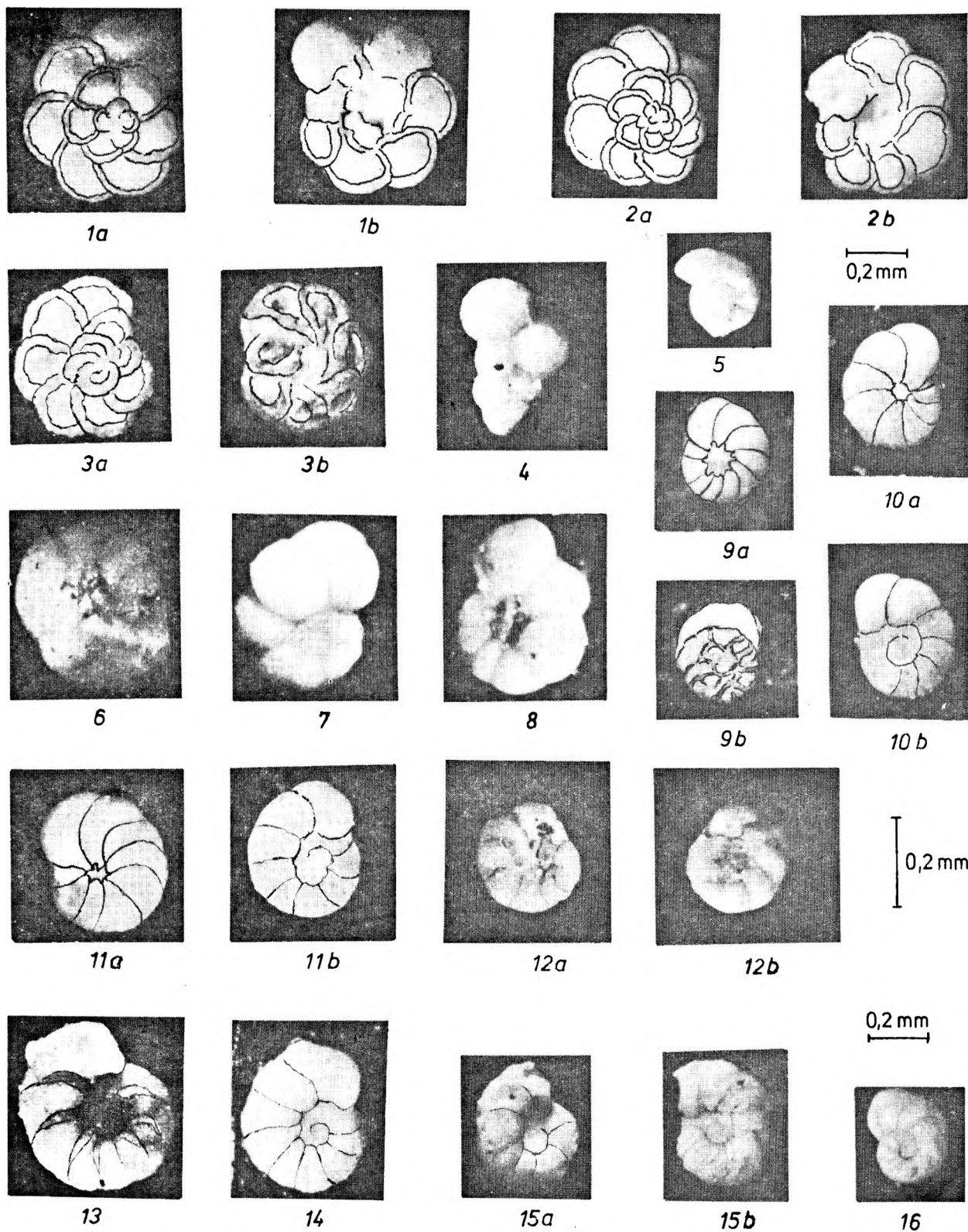
- 1 a, b, 2 a, b. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli, a – strona spiralna, b – strona pępkowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 165 m, turon–koniak
Globotruncana lapparenti coronata Bolli, a – spiral side, b – umbilical side, boring Brzeg Olejarnia, depth 165 m, Turonian–Coniacian
- 3 a, b. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen, a – strona spiralna, b – strona pępkowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 165 m, turon–koniak
Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen, a – spiral side, b – umbilical side, boring Brzeg Olejarnia, depth 165 m, Turonian–Coniacian
4. *Gümbelina globulosa* (Ehrenberg), widok z boku, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 65 m, turon dolny
Gümbelina globulosa (Ehrenberg), side view, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 65 m, Lower Turonian
5. *Gyroidinoides nitidus* (Reuss), strona spiralna, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Gyroidinoides nitidus (Reuss), spiral side, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
6. *Globorotalites michelinianus* (d'Orbigny), strona pępkowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Globorotalites michelinianus (d'Orbigny), umbilical spiral side, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
- 7, 8. *Anomalina (Pseudovalvulineria) moniliformis* (Reuss), strona grzbietowa, otwór Niemodlin PGR, głębokość 5,8 m turon–koniak
Anomalina (Pseudovalvulineria) moniliformis (Reuss), dorsal side, boring Niemodlin PGR, depth 5.8 m, Turonian–Coniacian
- 9 a, b. *Stensioina praexsculpta* (Keller), a – strona brzuszna, b – strona grzbietowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Stensioina praexsculpta (Keller), a – ventral side, b – dorsal side, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
- 10 a, b, 11 a, b. *Gavelinella baltica* Brotzen, a – strona brzuszna, b – strona grzbietowa, otwór Brzeg Fabryka Siewników, głębokość 85 m, cenoman górny
Gavelinella baltica Brotzen, a – ventral side, b – dorsal side, boring Brzeg Fabryka Siewników, depth 85 m, Upper Cenomanian
- 12 a, b. *Lingulogavelinella globosa* (Brotzen), a – strona brzuszna, b – strona grzbietowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 152 m, turon
Lingulogavelinella globosa (Brotzen), a – ventral side, b – dorsal side, boring Brzeg Olejarnia, depth 152 m, Turonian
- 13, 14. *Gavelinella ammonoides* (Reuss), strona grzbietowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 58 m, turon–koniak
Gavelinella ammonoides (Reuss), dorsal side, boring Brzeg Olejarnia, depth 58 m, Turonian–Coniacian
- 15 a, b, 16. *Anomalina (Pseudovalvulineria) kelleri* Mjatluk, a – strona brzuszna, b – strona grzbietowa, otwór Brzeg Olejarnia, głębokość 58 m, turon–koniak
Anomalina (Pseudovalvulineria) kelleri Mjatluk, a – ventral side, b – dorsal side, boring Brzeg Olejarnia, depth 58 m, Turonian–Coniacian

Zdjęcia fotograficzne J. Stachowiak i B. Teisseyre

Retusz zdjęć B. Teisseyre

Photographs by J. Stachowiak and B. Teisseyre

Photographs retouched by B. Teisseyre



Jerzy KŁAPCIŃSKI, Barbara TEISSEYRE — Utwory kredy górnej pomiędzy Brzegiem a Opolem w świetle badań mikro-
paleontologicznych
Upper Cretaceous rocks between Brzeg and Opole in the light of a micropalaeontological research