

Ewa ODRZYWIOLSKA-BIEŃKOWA

## Utwory trzeciorzędowe z otworu Szczecin IG I w świetle badań mikropaleontologicznych

### WSTĘP

Na podstawie analizy mikrofaunistycznej (93 próbki z głęb. 50,50÷÷355,25 m) utworów trzeciorzędowych z wiercenia Szczecin IG I wyróżniono utwory mioceńskie (głęb. 50,50÷126,0 m), środkowooligocieńskie — rupelskie (głęb. 126,00÷189,00 m) oraz utwory górnioeocieńskie (głęb. 189÷281,00 m). Utwory trzeciorzędowe leżące poniżej 281 m są przedmiotem badań wyłącznie paleobotanicznych, gdyż reprezentujące je osady węgliste nie zawierają mikrofauny. Zarówno osady górnioeocieńskie, jak i mioceńskie charakteryzowały się niezbyt obfitą mikrofauną otwornicową. Najbogatsze w otwornice okazały się utwory rupelu. Wyniki badań tych utworów starałam się porównać z wynikami uzyskanymi przez H. Wolańską (1964) z osadów rupelu cegielni „Zgoda” w Glinkach koło Szczecina oraz z otworów wiertniczych: Drawno, Choszczno, Gorzów Wielkopolski, Wschowa geo 1. Przeprowadziłam ponadto porównanie poziomów otwornicowych występujących w wierceniu Szczecin IG I z poziomami otwornicowymi wyróżnionymi przez H. Wolańską, a także przez autorów niemieckich (C. Ellermann, 1958; J. Indans, 1958; D. Spiegler, 1960; Y. Kiesel, 1962) dla utworów rupelskich.

Stan zachowania mikrofauny i obecność ważnych stratygraficznie gatunków pozwoliły na dość dokładne sprecyzowanie stratygrafii omawianych utworów.

### HISTORIA BADAŃ

Utwory trzeciorzędowe okolic Szczecina i Pomorza Zachodniego były przedmiotem badań uczonych niemieckich już od połowy XIX stulecia (J. Behm, 1857; E. Beyrich, 1859).

W. Deecke (1907) na podstawie znalezienia narzutniaków eocieńskich przypuszczał, że na terenie Szczecina istniało morze dolnoeocieńskie. Wersję tę przyjęli w swych syntetycznych opracowaniach M. Książkiewicz i J. Samsonowicz (1952) oraz J. Łyczewska (1958). Potwierdzenie

niem hipotezy W. Deeckergo było stwierdzenie dolnego eocenu w Wałczu na głębokości 98,8÷166,1 m (J. Łyczewska, 1958). Osady te jednak, jak pisze autorka na str. 134, mają skąpą dokumentację paleontologiczną. Znaleziono tam jedynie okrzemki i igły gąbek.

W. Deecker (1907) sądził, iż w rejonie Szczecina wynurzenie ładu nastąpiło w górnym eocenie, a ewentualny powrót morza w dolnym, a na pewno — w środkowym oligocenie. Oligocen morski podzielił W. Deecker na trzy piętra: dolny oligocen — piaski bursztynowe, środkowy oligocen — ły septariowe, górny oligocen — piaski mikowe. Występujące w wierceniach Koszalin (84,85 m) 30-metrowej miąższości ły i piaski z *Fusus multisulcatus* (N y s t) zaliczył do środkowego oligocenu, natomiast podścielające tę serię piaski glaukonitowe (o miąższości 8 m) uznał na podstawie występowania bursztynu za dolnooligocenijskie. Środkową część oligocenu pomorskiego podzielił na ły septariowe i piaski szczecińskie. Rozprzestrzenienie tych utworów było znaczne, gdyż sięgały one aż po Rugię, gdzie w odsłonięciach znaleziono kule septarii z *Fusus multisulcatus*, a w wierceniach ły septariowe. Nie stwierdzono natomiast utworów trzeciorzędowych w okolicach Świnoujścia, ani też na wyspie Wolin (W. Deecker, 1907; K. H. Sindowski, 1936a, b).

Po pracach W. Deeckergo pojawiło się opracowanie O. Linstowa (1914) na temat wtórnego zaburzenia tektonicznego oligocenu. Następnie przedmiotem dyskusji była możliwość odróżnienia łów oligocenijskich na podstawie ich barwy (C. Gagel, 1923, W. Warneck, 1926).

W 1936 r. K. H. Sindowski w ramach rozważań nad zagadnieniami facjalnymi opisał ły septariowe i piaski szczecińskie, podając również listę zawartej w nich makrofauny. Autor ten podzielił ły septariowe na dolne — niebieskie i górne — fioletowe. ły niebieskie według K. H. Sindowskiego są to utworki niewyraźnie uwarstwione, przeważnie słabo wapieniste, zawierające po przeszlamowaniu oprócz otwornic tylko konkretne markasytu, niewiele muskowitu, glaukonit i drobny piasek. ły fioletowe są według tego autora utworami nie uwarstwowionymi, o znikomej ilości  $\text{CaCO}_3$ . Po przeszlamowaniu (w residuum) stwierdzono w nich dużo konkretne markasytowych i bardzo mało otwornic. C. Gagel (1923) barwę tych łów przypisuje wietrzeniu laterytowemu. Piaski szczecińskie zalegające strop tych utworów są według K. H. Sindowskiego szarzielone, z pierwotnym glaukonitem, słabo bitumiczne, niekiedy brunatne, słabo spojone lepszczem syderytowym, rzadziej węglanowym.

Mikrofauna łów septariowych okolic Szczecina po raz pierwszy opisana była w 1859 r. przez E. Beyricha. W tym samym czasie A. Koenen (1850) w swej monografii o środkowym oligocenie Niemiec północnych opracował skamieniałości pochodzące z piasków szczecińskich Gołławia, Gołęcina i Glinek.

Pierwsze badania mikrofaunistyczne oligocenu zawdzięczamy A. E. Reussowi (1852), który oznaczył mikrofaunę z wiercenia przeprowadzonego na terenie Fortu Leopold. Stwierdził on tu występowanie 20 gatunków otwornic, z których jeden był nowy i po raz pierwszy stąd opisany (*Cristelaria paucisepta*). A. E. Reuss znalazł tu 10 gatunków otwornic znanych z oligocenu Hermsdorf i Freienwalde i uważał oligocen szczeciński za równowiekowy z łąmi berlińskimi.

Tabela 1

Korelacja mikrostratygraficzna środkowego oligocenu (rupelu) na podstawie wierceń polskich i niemieckich

Wiek	H. Wolańska (1964) Ceg. „Zgoda” Szczecin	H. Wolańska (1964) Gorzów, Wschowa Geo 1	E. Odrzywolska- Bieńkowska Szczecin IG I	H. Thursch (1956) Moguncja	C. Eller- mann (1958) Kapellen	J. Indans (1958) Rosenray	D. Spiegler (1960) Branden- burgia	Y. Kiesel (1962) Meklemburgia	
Środkowy oligocen (Rupel)	Górny	piaski szczecińskie				poziom 4	poziom E	poziom asterigerinowy	
		poziom ze szczątkami ryb (najwyższy)	brak	brak	brak osadów morskich	poziom 3	poziom D	nie zbadane dokładnie	
		poziom z <i>Rotalia-tina bulimoides</i>	poziom z <i>Rotalia-tina bulimoides</i>	poziom z <i>Rotalia-tina bulimoides</i>		poziom 2	poziom C	poziom 4	
		poziom ze szczątkami ryb (górnny)	poziom ze szczątkami ryb (górnny)	brak	Fischschiefer			poziom 3	
	Dolny	?	poziom <i>Ceratobulimina contraria</i>		Foramini-ferenmergel		poziom B	poziom 2	
			poziom ze szczątkami ryb (dolny)	brak	Meeres-sand	poziom 1	poziom A	poziom 1	
									poziom III
									poziom II

W pracy doktorskiej z 1964 r. H. Wolańska opisała otwornice z utworów trzeciorzędowych, stwierdzonych w wierceniach na terenie cegielni „Zgoda” w Glinkach koło Szczecina, oraz zebrzała wiadomości o oligocenie nawierconym w otworach Choczno, Drawno, Gorzów Wlkp., Wschowa Geo 1. Na podstawie występujących tu form wyróżniła następujące poziomy biostratygraficzne:

- poziom ze szczątkami ryb — najwyższy (przejście pomiędzy łłami septariowymi a piaskami szczecińskimi);
- poziom z *Rotaliatina bulimoides*;
- poziom ze szczątkami ryb — górny; rupel górny
- poziom z *Ceratobulimina contraria*;
- poziom ze szczątkami ryb — dolny; rupel dolny

Porównanie poziomów otwornicowych, stwierdzonych w trzeciorzędzie (rupel) przez H. Wolańską i mikropaleontologów niemieckich, z sytuacją mikropaleontologiczną rupelu Szczecina podano w tab. 1.

### WYSTĘPOWANIE TRZECIORZĘDU W OKOLICY SZCZECINA

Na podstawie licznych wierceń wykonanych w rejonie Szczecina wykryto nadzwyczaj bogatą rzeźbę powierzchni przedlodowcowej, a przede wszystkim dużą ilość horstów i zapadlisk, uskoków i krawędzi tektonicznych. Wszystkie spękania podłoża mają kierunek NW — SE, a ich krawędzie osiągają pod Szczecinem wysokość względną 125 m. Kreda mukronatowa wieku górnosenońskiego występuje w okolicach Szczecina na różnych głębokościach, nie wychodząc nigdzie na powierzchnię. Na warstwach kredowych stwierdzono (J. Brinken, 1948) utworki środkowego oligocenu w postaci szaroniebieskich iłów septariowych z iłami fioletowymi w stropie (ogólna miąższość 50÷60 m), oraz żółte, glaukonitowe piaski szczecińskie (ogólna miąższość 10÷15 m).

Według opracowań K. H. Sindowskiego (1936 a, b) brzeg morza iłów septariowych ciągnął się od Skandynawii przez Koszalin do Frankfurtu n. Odrą. Dla iłów niebieskich, stanowiących spąg kompleksu iłów septariowych, K. H. Sindowski przyjmuje głębokość tworzenia się około 100 m, inni badacze od 30 do 1000 m. Te rozbieżności w ocenie głębokości zbiornika spowodowane były zróżnicowaniem dna morza iłów septariowych, które warunkowało zróżnicowanie typu sedymentacji i zespołów faunistycznych. Przypuszcza się, że były to osady wód spokojnych, ubogich w tlen.

Strop iłów niebieskich zalegają według K. H. Sindowskiego iły fioletowe. Badacz ten przyjmuje dla nich głębokość tworzenia się 50 do 100 m. W okresie ich osadzania nastąpiło powolne podnoszenie się lądu na północy i wschodzie, a linia brzegowa morza przesunęła się ku zachodowi. Morze uległo spłyceciu, o czym świadczy obecność fosforytów oraz przewarstwienia piasku w stropowych partiach iłów fioletowych. Po osadzeniu się iłów septariowych nastąpiło znów lekkie obniżenie dna morskiego. Leżące na iłach septariowych piaski szczecińskie, często krzyżowo uwarstwione K. H. Sindowski określa jako osady wód dobrze przewietrzanych. Po osadzeniu się piasków szczecińskich nastąpiło ponowne wynurzenie się obszaru. Pod koniec oligocenu środkowego brzeg morza przesunął się z terenów położonych bardziej na wschód (rejon Koszalina) w okolice Szczecina. Od górnego oligocenu całe Pomorze jest już lądem.

U schyłku II okresu międzylodowcowego nastąpiło spękanie podłoża i utworzenie się wysokich krawędzi tektonicznych, a następnie masy lodowe nasunęły się i niszczyły świeżo powstałe zapory terenowe. Zsunęły one z powierzchni wydzwigniętych horstów kredowych utworki starszego plejstocenu i warstwy trzeciorzędowe, nagromadzając je w postaci wałów przed wysokimi krawędziami horstów leżących bardziej na południu. W tym przypadku plastyczne iły oligoceńskie odgrywały rolę smaru, po którym ślizgały się zlodowaciałe warstwy piasków szczecińskich i utworki starszych zlodowaceń. Część tych zwałów, przemieszanych

(trzeciorzędowo-dyluwialnych) utworów zachowała się w postaci pasma wzgórz. Spoczywające na nich właściwe osady III zlodowacenia nie przekraczają 2 m miąższości.

## STRATYGRAFIA TRZECIORZĘDU Z OTWORU SZCZECIN IG I

### GÓRNY EOCEN

Utwory eoceńskie z otworu Szczecin IG I reprezentowane są (głęb. 281÷220 m) przez ility szarozielone, tłuste, z trzema przewarstwieniami piasku glaukonitowego, a następnie (głęb. 219÷194,4 m) przez piaski drobnoziarniste szarozielone, glaukonitowe. Strop tych piasków zalegają ility szarozielone, które już na głębokości 190 m zawierają takie elementy mikrofauny otwornicowej jak: *Hastigerina micra* (Cole), znana z eocenu Belgii (piaski z Lede), Meksyku, USA (Alabama) oraz z piętra kijowskiego (górnny eocen) północnego Kaukazu, a także *Quinqueloculina imperialis* Hanna et Hanna, opisana z górnego eocenu Ameryki.

Spąg utworów górnoeoceńskich charakteryzuje się ubóstwem otwornic. Od głębokości 281 m do 220 m stwierdzono tylko gatunki *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Rhabdammina* sp. i *Dendophrya* sp. (źle zachowane, być może na złożu drugorzędnym) oraz wspomnianą wyżej formę *Hastigerina micra* (Cole). Występują tu natomiast w ogromnej ilości radiolarie grupujące się zasadniczo w dwóch poziomach (277÷270 m i 233÷220,5 m), ponadto stwierdzono nieliczne szczątki ryb (łuski i kręgi) oraz na głębokości 263 m masowo występujące igły gąbek. Leżące powyżej serii ilastej piaski drobnoziarniste z glaukonitem są bogatsze w otwornice. Mikrofauna ta jest w większości drobna i uszkodzona. Części okazów nie dało się w ogóle zidentyfikować (liczne, uszkodzone *Cibicides* sp.). Występują tu pewne elementy kosmopolityczne: *Guttulina problema* d'Orb., *Cibicides ungerianus* (d'Orb.) — bardzo nielicznie, *Globulina gibba* (d'Orb.), *Ammodiscus incertus* d'Orb., *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Pyrgo bulloides* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (Walk. et Jac.).

O charakterze zespołu i jego znaczeniu stratygraficznym decydują nieliczne, ale typowe gatunki: *Hastigerina micra* (Cole), *Cibicides carinatus* (Terq.) emend. le Calve'z, *Cibicides westi* (Howe), *Cibicides acutus* Sam., *Trifarina wilcoxensis* (Cush. et Pont.), *Cibicides speciosus* Cush. et Cedestr., *Pyrulina thouini* (d'Orb.), *Lenticulina* (*Marginulinopsis*) *fragaria* Gumb., *Haplophragmoides rotundidorsatus* (Hantk.), *Cyclammina cushmani* Vol., *Nodosaria minor* Hantk., *Alabamina* cf. *woltersdorfi* Hantk. i inne. Rozprzestrzenienie stratygraficzne tych gatunków w większości ogranicza się do stropu eocenu.

W wyższych partiach górnego eocenu (220÷215 m) występują też radiolarie, którym towarzyszy pewna ilość otwornic. Jednakże jest to mikrofauna stosunkowo nieliczna, o skorupkach niewielkich, wykazujących zniszczenia i nadzarcia, które to zjawisko można by tłumaczyć kozyjną działalnością chemiczną wody morskiej obfitej w krzemionkę (obecność radiolarii).

OLIGOCEN

Osady występujące nad górnym eocenem należą do rupelu. Niższe partie utworów rupelskich (głęb. 189÷170 m) są stosunkowo ubogie w otwornice. Reprezentowane są one przez ility szarozielone i brunatne z płaszczyznami poślizgu i nieregularnymi skupieniami pirytu. Niekiedy w residuum (po przeszlamowaniu próbki) pozostawał sam piryt lub markasyt w postaci konkrecji lub kryształów oraz mikrofauna. Brak było zupełnie ziarn kwarcu i pozostałości substancji ilastych.

Tabela 2

Zasęg wiekowy ważniejszych gatunków otwornic występujących w utworach rupelu z wiercenia Szczecin IG I

Gatunki otwornic z otworu Szczecin IG I	Niemcy						Belgia i Holandia					
	eocen			oligocen			eocen			oligocen		
	d.	śr.	g.	d.	śr.	g.	d.	śr.	g.	d.	śr.	g.
<i>Turrilina alsatica</i> (Andreae)					—						—	
<i>Alabamina tangentialis</i> (Clod.)					—						—	
<i>Sphaeroidina variabilis</i> Reuss					—	—					—	—
<i>Nodosaria ewaldi</i> Reuss					—						—	
<i>Rotaliatina bulimoides</i> (Reuss)					—						—	
<i>Angulogerina gracilis</i> (Reuss)					—						—	
<i>Nodosaria intermittens</i> Roemer				—	—	—					—	
<i>Quinqueloculina impressa</i> ReJss				—	—						—	
<i>Nonion affine</i> (Reuss)				—	—	—	—	—	—		—	—
<i>Alabamina perlata</i> (Andreae)					—						—	
<i>Chilostomella cylindroides</i> Reuss					—						—	
<i>Stilostomella spinescens</i> (Reuss)					—						—	
<i>Karrerella siphonella</i> Reuss					—				—	—	—	—
<i>Valvulineria spirata</i> (Born.)					—						—	
<i>Globulina gibba</i> var. <i>globosa</i> Reuss					—	—					—	—
<i>Sigmomorphina regularis</i> (Roem.)					—						—	—
<i>Lenticulina depauperata</i> Reuss				—	—						—	
<i>Lenticulina cultrata</i> (Montf.)					—	—					—	—
<i>Lenticulina gibba</i> (d'Orb.)					—	—					—	—
<i>Lenticulina paupercula</i> (Reuss)					—						—	

O wieku tej części profilu świadczą takie gatunki jak: *Turrilina alsatica* (Andreae) znana z iłów septariowych Niemiec oraz rupelu Belgii (ilty z Boom), *Alabamina tangentialis* (Clod.), cytowana z rupelu Niemiec i Belgii, *Sphaeroidina variabilis* Reuss (rupel Belgii, Holandii i Niemiec). Ponadto występują tu *Nodosaria ewaldi* Reuss (rupel Belgii, Holandii i Niemiec). Stwierdzone tu inne gatunki otwornic mają kosmopolityczny charakter. Są to otwornice bentoniczne, wapienne.

Wyższe warstwy rupelu (głęb. 168÷127 m) charakteryzują się bujnym rozwojem licznych gatunków otwornic. Pojawia się tu przede

wszystkim licznie forma przewodnia dla rupelu *Rotaliatina bulimoides* (Reuss). Bardzo licznie występują takie środkowoooligocieńskie gatunki jak: *Nodosaria ewaldi* Reuss, *Angulogerina gracilis* (Reuss), *Sphaeroidina variabilis* Reuss, *Nodosaria intermittens* Reuss, *Alabamina tangentialis* (Clod.), *Quinqueloculina impressa* Reuss, *Nonion affine* Reuss, *Alabamina perlata* (Andreae), *Turrillina alsatica* (Andreae). W mniejszej ilości występują: *Chilostomella cylindroides* Reuss, *Stilostomella spinescens* (Reuss), *Karriella siphonella* Reuss, *Valvulinera spirata* (Born.), *Globulina gibba* (d'Orb.) var. *globosa* Reuss, *Sigmomorphina regularis* (Roem). Zwraca też uwagę, na głębokości 154 m, duża ilość lagenidów takich jak: *Lenticulina depauperata* (Reuss), *Lenticulina pauperula* (Reuss), *Lenticulina cultrata* (Montf.), *Lenticulina gibba* (d'Orb.). Zasięg stratygraficzny wymienionych otwornic ilustruje tab. 2.

#### MIOCEN

Utwory miocieńskie w otworze Szczecin IG I występują na głębokości 126÷89,5 m, przeważnie w postaci ilów i mułków szarych i brunatnych, oraz na głębokości 89,5÷50,5 m w postaci piasków mułkowatych z pięciocentymetrową warstwą mułku z pyłem węglowym w stropie. Interwał ten charakteryzuje się dużym ubóstwem otwornic, co uniemożliwia dokładniejsze określenie wieku osadów.

Zanikają tu zupełnie liczne ilościowo i gatunkowo otwornice środkowoooligocieńskie. Nieliczne otwornice reprezentowane są przez skarłale gatunki: *Ammodiscus* sp., *Dedrophrya* sp., *Rotalia* sp., *Rhabdammina* sp., *Nodosaria* sp.

Z gatunków oznaczalnych występują: *Stilostomella longiscata* (d'Orb.), *Gyroidina neosoldani* Brotz., *Uvigerina asperula* Czjzek., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Glomospira charoides* Jon. et Park.

Charakterystyczny dla tego interwału jest bujny rozwój okrzemek *Coccinodiscus* sp. J. P. Beckmann (1954) bogaty rozwój tych organizmów tłumaczy podobnymi przyczynami jak w przypadku rozwoju radiolari. Być może, że dla osadów z wiercenia Szczecin IG I można by przyjąć dwa etapy wzbogacenia w krzemionkę wody morskiej. Pierwszy etap wypadałby w górnym eocenie i jego dowodem byłyby masowa obecność radiolari, następny etap natomiast przypadałby na miocen i odzwierciedlałby się w bogactwie okrzemek, przy stosunkowym ubóstwie otwornic wapiennych.

Ponieważ dysponuję w tej chwili wyłącznie materiałami z miocenu Szczecina, nie jest możliwe wyznaczenie jakiegoś szerszego zasięgu osadów morskiego miocenu. Otwornice uzyskane z materiałów opracowanego wiercenia nie wyglądają na okazy znajdujące się na złożu wtórnym, co skłania mnie do uznania próbek, z których one pochodziły za miocieńskie. Zdarza się jednak, że dobrze zachowane otwornice trzeciorzędowe przenikają do rdzeni z ilów używanych do płuczki (H. Jurkiewicz — informacja ustna), wstrzymuję się tu wobec tego od jakichś daleko idących wniosków dotyczących miocenu morskiego w rejonie Szczecina.

## UWAGI EKOLOGICZNO-FACJALNE

Jak wynika z przedstawionych powyżej obserwacji mikropaleontologicznych osadów trzeciorzędu z wiercenia Szczecin IG I, zróżnicowanie poziomów mikrofaunistycznych jest tu wyraźne. Jednakże, oprócz zróżnicowania spowodowanego ograniczonym zasięgiem stratygraficznym niektórych gatunków, można prześledzić tu też zróżnicowanie wynikające z właściwości ekologicznych zbiornika. Do tego typu zjawisk można zaliczyć masowe występowanie radiolarii w utworach górnego eocenu i okrzemek w utworach miocenijskich. Zjawisko to spowodowane jest niewątpliwie podwyższoną koncentracją krzemionki w wodzie morskiej.

Utwory eocenijskie i miocenijskie badanego wiercenia mają tak ubogi zespół otwornic, że trudno jest tu podać jakiegokolwiek uwagi dotyczące ich ekologii. Jeśli chodzi natomiast o bogaty stosunkowo zespół otwornic rupelu, to uderzająca jest przewaga gatunków bentonicznych. Gatunki planktoniczne (*Globigerina bulloides*, *Gümbelina globulosa*) trafiają się sporadycznie w środkowej części rupelu, co świadczyłoby o chwilowym, niewielkim pogłębieniu się zbiornika.

Ubóstwo gatunków planktonicznych przy bujnym rozwoju gatunków bentonicznych świadczy o tym, że w rupelu mamy do czynienia z płytkim, ciepłowodnym obszarem szelfowym. Domniemanie to jest potwierdzone obecnością takich gatunków jak: *Pullenia bulloides* d'Orb., *Sphaeroidina variabilis* Reuss, a także *Spiroplectammima carinata* (d'Orb.), które współcześnie zasiedlają stosunkowo płytkie i ciepłe wody Adriatyku i wybrzeży Filipin, a w rupelu występują obficie w Moguncji i w Polsce. Spośród otwornic występujących w basenie sedymentacyjnym morza rupelskiego notowana jest *Rotaliatina bulimoides* (Reuss) — przewodnia dla środkowego oligocenu (K. Staesche, H. Hiltermann, 1940). Na terenie Polski charakteryzuje ona tylko fację łąw septariowych górnego rupelu (H. Wolańska, 1964). W dolnym rupelu na terenie Polski i Moguncji gatunek ten nie występuje (Y. Kiesel, 1962; C. Ellermann, 1958; J. Indans, 1958).

Na podstawie badań przeprowadzonych w basenie Moguncji M. Thursch (1956) przypuszcza, że morze rupelu było ciepłe (średnia temperatura roczna 20° C). Potwierdzają to badania flory rupelu wskazujące na jej ciepłolubny charakter. Z podobnymi warunkami ekologicznymi związane są też liczne tutaj *Nodosariidae* i cokolwiek mniej liczne — *Poly-morphiniidae*. Przewaga gatunków wapiennych nad zlepieńcowatymi świadczy o dużej ilości węgla wapnia w zbiorniku morskim, co też z kolei wiąże się z przypuszczalną jego dość wysoką temperaturą.

Osobnym zagadnieniem jest występowanie bogatych poziomów radiolariowych w eocenie. Występowanie takich poziomów przy ubóstwie otwornic stwierdziła Y. Kiesel (1962) w wierceniu Dobbartin (NRD) w utworach górnego eocenu. Podobnie J. P. Beckmann (1954) stwierdził masowe pojawienie się radiolarii w utworach górnego eocenu wyspy Barbados. Autor ten podaje na podstawie rozważań różnych badaczy genezę możliwości tworzenia się obfitych poziomów radiolariowych. Optymalne warunki dla masowego rozwoju radiolarii wg J. P. Beckmanna istnieją:

1. W miejscu zetknięcia się dwóch prądów morskich dążących w prze-



ciwnym kierunku. Rotacja mas wodnych powoduje podnoszenie się ku powierzchni zbiornika wodnego zimnych mas wód przydennych. Wody te są ubogie w tlen, ale bogate w związki fosforowe i krzemowe, co stwarza dogodne warunki dla rozwoju planktonu krzemionkowego (N. U. Sverdrup; M. W. Jonson, R. H. Fleming, 1946).

2. W obszarach aktywnych wulkanicznie. W górnójurajskich czertach Kalifornii badacze amerykańscy E. F. Davis (1918) i N. L. Taliaferro (1943) stwierdzili występowanie przewarstwień tufowych. E. Wenk (1949) wyjaśnił to zjawisko z geochemicznego punktu widzenia. Wzbogacenie w kwas krzemowy wody morskiej przez roztwory i pary wulkaniczne zawierające  $\text{SiO}_2$ , a także przez rozpad popiołów wulkanicznych stwarza korzystne warunki dla rozwoju organizmów krzemionkowych. Podobny wpływ na chemizm wody morskiej ma  $\text{CO}_2$  wydzielający się przy erupcjach i powodujący rozkład  $\text{CaCO}_3$ . Ze zjawiskiem tym wiąże się ubóstwo mikrofauny wapiennej w poziomach radiolariowych.

3. W bliskości silnie erodowanych obszarów lądowych. W. G. Woolnough (1942) stwierdził na podstawie obserwacji zachodnich wybrzeży Australii, że rzeki znosiły do morza mnóstwo koloidalnego materiału ilastego, bogatego w kwas krzemowy, co stwarzało korzystne warunki dla tworzenia się w strefach przybrzeżnych zbiornika mułów radiolariowych.

Wydaje się, że w przypadku opracowanego wiercenia ta ostatnia hipoteza jest najbardziej istotna dla wytłumaczenia obfitego występowania poziomów radiolariowych w utworach górnego eocenu. Bliskość wynurzonego w czasie tworzenia się osadów trzeciorzędowych wypiętrzenia kredowego w okolicach Szczecina mogła sprzyjać dostarczaniu przez wody rzeczne materiału ilastego, bogatego w kwas krzemowy, który sprzyjał masowemu rozwojowi radiolarii, nie był korzystny natomiast dla rozwoju mikrofauny wapiennej.

Obserwacje paleobotaniczne I. Grabowskiej z Pracowni Paleobotanicznej I.G. (informacja ustna), prowadzone równolegle z badania mikropaleontologicznymi górnego eocenu z wiercenia Szczecin IG I, wykazały znaczną domieszkę pyłków kredowych znajdujących się na złożu drugorzędowym, co potwierdzałoby powyższą hipotezę.

## WNIOSKI

Analiza mikropaleontologiczna osadów trzeciorzędu z wiercenia Szczecin IG I pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Nowością, nie cytowaną zupełnie przez badaczy opracowujących region Szczecina, jest stwierdzenie występowania poziomów z obfitymi radiolariamii<sup>1</sup> w stropowych partiach utworów eoceńskich. Jak już wspomniano wyżej, poziomy te można paralelizować z poziomami radiolariowymi stwierdzonymi przez Y. Kiesel (1962) w stropie utworów eoceńskich z Meklemburgii i przez J. P. Beckmanna (1954) z wyspy Barbados.

2. W zbadanych próbkach nie znaleziono odpowiedników trzech pozio-

<sup>1</sup> Radiolarie te, występujące w milionach egzemplarzy, autorka oddała w porozumieniu z kierownictwem Pracowni Mikropaleontologicznej I.G. do monograficznego opracowania dr H. Górcze w Katedrze Paleozoologii Uniwersytetu Warszawskiego.

mów ze szczątkami ryb, wyróżnionych przez H. Wolańską (1964). Ponieważ H. Wolańska dysponowała tylko materiałami pochodzącymi z płytkich wierceń cegielni „Zgoda” w Glinkach, nie jest wykluczone, że trzykrotne pojawienie się tych poziomów uwarunkowane jest zjawiskami silnej glacictektoniki (K. H. Sindowski, 1936a, b) lub redepozycją osadów. Jest to prawdopodobne, tym bardziej że żadne opracowanie syntetyczne rupelu Niemiec nie sygnalizuje istnienia trzech poziomów ze szczątkami ryb. Jedynie M. Thursch (1956) zaznacza jeden taki poziom (*Fischschiefer*) w spągu rupelu Moguncji.

3. Utwory rupelu wiercenia Szczecin IG I, dzięki obfitości egzemplarzy gatunku *Rotaliatina bulimoides* (R e u s s), a także innych wymienionych w opracowaniu gatunków, można paralelizować z poziomem z *Rotaliatina bulimoides* opisanym przez H. Wolańską (1964) z górnego rupelu, z poziomem 2 z kop. Kapellen (Nadrenia) wyróżnionym przez C. Ellermann (1958), poziomem C (J. Indans, 1958) z kop. Rosenray w Nadrenii, poziomem 4 według D. Spieglera (1960) i poziomem III według Y. Kiesel (1962) z wiercenia Dobbartin w Meklemburgii.

4. Otwornice miocenijskie z wiercenia Szczecin IG I są niezbyt liczne, co uniemożliwia szeregowe rozpoziomowanie stratygraficzne osadów miocenu.

5. Na podstawie kryteriów litologicznych M. Jaskowiak (profil roboczy) ustaliła w wierceniu Szczecin IG I następujący podział trzeciorzędu: miocen (50,50÷131,00 m); oligocen (131,2÷299,0 m); eocen (299,0÷355,0 m). W świetle badań mikropaleontologicznych granice stratygraficzne kształtują się następująco: miocen (50,0÷126,0 m); oligocen-rupel (127,0÷189,0 m); górny eocen (190,0÷281,0 m). Niższe warstwy eocenu aż do głębokości 355,0 m są przedmiotem badań wyłącznie mikroflorystycznych, gdyż występujące tu utwory węgliste nie zawierają mikrofauny.

Zakład Stratygrafii Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 12 kwietnia 1966 r.

## PIŚMIENNICTWO

- BECKMANN J. P. (1954) — Die Foraminiferen der Oceanic — Formation (Eocän — Oligozän) von Barbados. Kl. Antillen. Ecl. Geol. Helv, 46, nr 2, p. 301—412. Basel.
- BEHM J. (1857) — Tertiärformation von Stettin. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges., nr 9, p. 323—354. Berlin.
- BEYRICH E. (1959) — Über die Abgrenzung der oligozänen Tertiärzeit. Monatsber. K. Preuss. Akad. Wiss., p. 51—69. Berlin.
- BRINKEN J. (1948) — Okolice Szczecina pod względem geologicznym i morfologicznym. Czasop. geogr., nr 19, p. 291—298. Wrocław.
- DAVALLS E. F. (1918) — The radiolarian cherts of the Franciscan group. Univ. Calif. Publ. Bull. Dep. Geol., 11, p. 235—432.

- DEECKE W. (1907) — Geologie von Pommern. Berlin.
- ELLERMANN C. (1950) — Die mikrofaunistische Gliederung des Oligozäns im Schicht Kapellen bei Moers (Niederhein). Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 1—2, p. 205—214. Krefeld.
- GAGEL C. (1923) — Die chemische Beschaffenheit und Unterscheidungsmöglichkeit der Untereozänfone und der mittelloligozän Septarientone. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. zu Berlin, [B], 43, p. 183—196. Berlin.
- INDANS J. (1958) — Mikrofaunistische Korrelationen im marinen Tertiärs der Niederrheinischen Bucht. Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 1, p. 223—238. Krefeld.
- KIESEL Y. (1962) — Die Oligozän Foraminiferen der Tiefbohrung Dobbertin (Mecklenburg). Freib. Forsch. — H.C., 122. Berlin.
- KOENEN A. (1850) — Die marine Mittelloligozän Norddeutschlands. Paleontograph., 16. Stuttgart.
- KSIĄŻKIEWICZ M., SAMSONOWICZ J. (1952) — Zarys Geologii Polski. Wyd. Geol. Warszawa.
- LINSTOW O. (1914) — Die Tectonik der Kreide im Untergrunde von Stettin und Umgebung und die Stettiner Stahlquelle. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., [B], 34, p. 130—167.
- ŁYCZEWSKA J. (1958) — Stratygrafia paleogenu i neogenu Polski północnej. Kwart. geol., 2, p. 127—155, nr 1. Warszawa.
- REUSS A. E. (1852) — Briefliche Mitteilung. Herr Reuss an Herr Beyrich (Über Foraminiferen aus verschiedenen Septarienthonen), Ztschr. deutsch. Geol. Ges., 4, p. 16—19.
- SINDOWSKI K. H. (1936a) — Faziesproblem der Mitteleuropäischen Tertiärmeere. 1 — Pommersches Mittelloligozän. Zbl. Miner., [B], p. 369—377. Stuttgart.
- SINDOWSKI K. H. (1936b) — Sediment und Fauna von Septarienton und Stettiner Sand bei Stettin. Zbl. Miner., [B], p. 192—206. Stuttgart.
- STAESCHE K., HILTERMANN H. (1940) — Mikrofaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. Abh. Reichs. Bodenforsch. N.F., 201, p. 1—23. Berlin.
- SVERDRUP N. U., JONSON M. W., FLEMING R. H. (1946) — The oceans their physics. Chemistry and General biology. New York.
- TALIAFERRO N. L. (1943) — Franciscan Cherts Knoxville problem. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 27, p. 109—219.
- THURSCHE M. (1956) — Die Gliederung des Unteren Rupeltons im Mainzer Becken auf Grund seiner Foraminiferen Fauna. Notizbl. Hess. L.-A., Bodenf., 84, p. 216—231. Wiesbaden.
- WARNECK W. (1926) — Das Tertiär von Jatznick und Pommern und seine stratigraphische Stellung in Norddeutschland. Abh. Preuss. Geol. L.-A., N.F., 100.
- WIENK E. (1949) — Die Assoziation von Radiolarien Hornsteinen mit ophiolitischen Erstarrungsgesteinen als petrogenetischen Problem. Experientia, 5, p. 226—232. Basel.
- WOOLNOUGH W. G. (1942) — Geological extrapolation and pseudabyssal sediments. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 26, p. 765—792.
- WOLAŃSKA H. (1964) — Otwornice oligocenu Polski północno-zachodniej. Maszynopis pracy doktorskiej. UW Warszawa

Эва ОДЖИВОЛЬСКА-БЕНЬКОВА

### ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ИЗ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ ЩЕЦИН ИГ I В СВЕТЕ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### Резюме

В работе содержатся результаты микропалеонтологических исследований третичных отложений, вскрытых буровой скважиной Щецин ИГ 1 (Польская низменность).

На основании микрофаунистического анализа под четвертичными породами выделяются здесь миоценовые (глуб. 50,50—126,00 м), среднеолигоценные (рупельские) (глуб. 126,00—187,00 м) и верхнеоценовые (глуб. 190,00—281,00 м) отложения.

Третичные отложения, залегающие глубже 281,00 м являются предметом исключительно палеоботанических исследований, так как представляющие их углистые отложения не содержат микрофауны. Эоценовые образования в изучаемой буровой скважине характеризуются не очень обильной фораминиферовой микрофауной (*Hastigerina micra* (Cole), *Cibicides westi* (Howe), *Cibicides carinatus* (Terq.) emend. le Calve'z, *Trifarina wilcoxensis* (Cush. et Pont.) и наличием большого количества радиоляриевых форм.

Фораминиферы наиболее обильны в рупельских отложениях, в которых содержатся такие руководящие виды как *Turrilina alsatica* (Andreae), *Rotaliatina bulimoides* (Reuss), *Alabamina tangentialis* (Clod.), *Alabamina perlata* (Andreae) и др.

Лежащие выше миоценовые отложения характеризуются убожеством фораминиферовой микрофауны. Встречены здесь немногочисленные *Uvigerina asperula* Czjzek., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Stilostomella longiscata* (d'Orb.) и другие, а также довольно многие диатомовые водоросли (*Coscinodiscus* sp.).

В связи с тем, что самое большое количество фораминиферового материала получено из рупельских отложений, автором сопоставляются результаты исследований рупельской микрофауны района Щецина с данными выполненных раньше Х. Волянской (1964) микрофаунистических исследований рупельских пород из некоторых буровых скважин, пройденных в Западной Польше, а также с результатами исследований рупельской микрофауны, полученными немецкими авторами (Ц. Эллерманн, 1958; И. Инданс, 1958; Д. Спиглер, 1960; И. Кизель, 1962 (таблица 1).

Таблица 2 представляет распространение во времени важнейших фораминифер, встречающихся в рупельских отложениях буровой скважины Щецин ИГ 1 на основании микрофауны.

Ewa ODRZYWOLSKA-BIENKOWA

### TERTIARY FORMATIONS FROM BORE HOLE SZCZECIN IG I IN THE LIGHT OF MICROPALAEONTOLOGICAL EXAMINATIONS

#### Summary

The present paper deals with the results of micropalaeontological examinations of the Tertiary formations pierced by the bore hole Szczecin IG-I in the Polish Lowland area.

On microfaunistic analysis, the author has distinguished here the Miocene deposits (depth 50,50÷126,00 m), Middle Oligocene (Rupellian) deposits (depth

126,00÷127,00 m), and Upper Eocene deposits (depth 190,00÷281,00 m) that rest under the Quaternary strata.

Tertiary formations resting below 281 m are examined from the palaeobotanical point of view only, since the coal-bearing deposits representing these formations do not contain microfauna. The Eocene formations pierced by the bore hole here considered, are characterized by not too rich foraminifer fauna represented by *Hastigerina micra* (Cole), *Cibicides westi* (Howe), *Cibicides carinatus* (Terq.) emend. de Calvez, *Trifarina wilcoxensis* (Cush. et Pont.) and others, and by very abundant radiolarians.

The richest in foraminifers are Rupelian deposits containing such index species as *Turrilina alsatica* (Andreae), *Rotaliatina bulimoides* (Reuss), *Alabama tangentialis* (Clod.), *Alabama perlata* (Andreae) and others.

The Miocene deposits resting higher up are characterized by poor foraminifer microfauna. Here are found only few representatives of *Uvigerina asperula* Czjzek, *Globigerina bulloides* d'Orb., *Stilostomella longiscata* (d'Orb.) and others, and fairly abundant diatoms (*Coscinodiscus* sp.).

Since the richest foraminifer material has been supplied by the Rupelian formations, the present author compares the Rupelian microfauna from Szczecin with that from certain bore holes made in West Poland, previously described by H. Wodańska (1964), and with the Rupelian microfauna cited by German authors (C. Ellerman, 1958; J. Indans, 1958; D. Spiegler, 1960; Y. Kiesel, 1962; Table 1).

Table 2 shows the age extent of the more important foraminifers that occur in the Rupelian formations pierced by the bore hole Szczecin IG I.