

Eugenia GAWOR-BIEDOWA

## Osady górnego albu i górnej kredy synklinorium szczecińskiego w świetle badań mikropaleontologicznych

### WSTĘP

Osady górnego albu i górnej kredy w synklinorium szczecińskim opracowano na podstawie mikrofauny z otworów wiertniczych: Szczecin IG I, Chociwel IG I, Choszczno IG I. Z osadów kredowych wymienionych otworów pobrano łącznie 700 próbek. Najmniej próbek, bo tylko 169 otrzymałam z otworu wiertniczego Chociwel IG I, który nie był w pełni rdzeniowany. Pozostałe dwa otwory wiertnicze dostarczyły pełnych profilów górnego albu i górnej kredy, dzięki czemu można było prześledzić zasięgi występowania otwornic, jak również zbadać ich związki z poszczególnym typem osadów. Opracowanie kredy z synklinorium szczecińskiego jest tym pełniejsze, że osady tego wieku zawierały na tym terenie stosunkowo liczną makrofaunę, którą S. Cieśliński opracował i na jej podstawie dokonał podziału stratygraficznego tych warstw. Budowa geologiczna omawianego terenu doczekała się szczegółowego opracowania dzięki badaniom M. Jaskowiak (1961).

Składam serdeczne podziękowania M. Jaskowiak za dostarczenie mi próbek do badań mikropaleontologicznych, jak również za udostępnienie profilów litologicznych i za koleżeńską współpracę. Dziękuję także drowi S. Cieślińskiemu za umożliwienie mi wykorzystania wyników jego badań nad makrofauną synklinorium szczecińskiego, a także za długoletnią współpracę przy ustalaniu stratygrafii górnej kredy na Niżu Polskim.

### BUDOWA GEOLOGICZNA SYNKLINORIUM SZCZECIŃSKIEGO

Nowe poglądy na temat znanych dawniej jednostek strukturalnych i tektonicznych, na ich kontury i przebieg oraz odkrycie nowych jednostek strukturalnych zawdzięczamy systematycznym badaniom podkanozoicznego podłoża Niżu Polskiego. Badania te spowodowały także pojawienie się w literaturze wielu nowych geologicznych nazw regionalnych. Jedną z nich jest nazwa „synklinorium szczecińskie“, która nie tylko wypiera, ale i zmienia treść starej nazwy — niecka szczecińska (fig. 1).

M. Jaskowiak (1961) pod nazwą synklinorium szczecińskiego rozumie obszar zawarty między antyklinorium pomorskim na północnym wschodzie i monokliną przedsudecką na południu i południowym zachodzie. Synklinorium szczecińskie przedłuża się w kierunku północno-zachodnim na obszar Niemiec. Od południowego wschodu graniczy ono z synklinorium mogileńskim. Umowną granicę między synklinorium szczecińskim i synklinorium mogileńskim M. Jaskowiak przeprowadza na osi antyklin Trzcianki — Rogoźno.

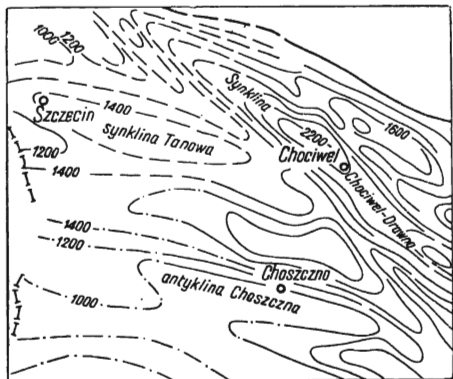


Fig. 1. Mapa spągu kredy górnej synklinorium szczecińskiego  
Bottom map of the Upper Cretaceous in the Szczecin synclinorium

Umowną granicę między synklinorium i antyklinorium pomorskim autorka ta wyznacza na linii intersekcyjnej spągu kredy na powierzchni podkemozoicznej.

Umowną granicę z monokliną przedsudecką wyznaczono w oparciu o przekroje sejsmiczne w miejscach silnego wzrostu upadów warstw pochylonych ku N i poprowadzono ją przez Szamotuły — Krzyż — Choszczno.

Tektonika synklinorium szczecińskiego charakteryzuje się kilkoma długimi i wąskimi, nieregularnymi w przebiegu fałdami. Fałdy zarówno synklin, jak i antyklin otulone są utworami kredowymi. Szerokość za-fałdowania synklin i antyklin jest na ogół jednakowa. Styl tektoniczny fałdów jest różny na obydwóch skrzydłach synklinorium. Fałdy są wyższe, o bardzo nieregularnym przebiegu w części bliższej antyklinorium pomorskiemu oraz szersze, płaskie i o bardziej ustalonym kierunku przebiegu osi w skrzydle bliższym monoklinie przedsudeckiej.

Fałdy ustawione są skośnie do ogólnego przebiegu synklinorium. Oprócz głównego kierunku fałdów NW—SE zaznacza się również w synklinorium kierunek podrzędny WNW—ESE, przejawiający się szczególnie w południowo-zachodniej części synklinorium.

## STRATYGRAFIA NA PODSTAWIE OTWORNIC

### GÓRNY ALB

Osady górnego albu powstały w wyniku wielkiej transgresji środkowoalbskiej i pokrywają niemal cały obszar dzisiejszego występowania górnej kredy w Polsce z wyjątkiem, być może, najbardziej południowych jej regionów. W synklinorium szczecińskim alb górny rozpoczyna się cienką warstewką (od kilkudziesięciu centymetrów do 3 metrów miąższości) piaskowca glaukonitowego, marglistego z konkrecjami fosforytów. Wyżej występuje margiel z fosforytami w spągu (fig. 2).

W piaskowcach zachowują się, lub brak ich całkowicie, zniszczone, trudne do zidentyfikowania otwornice. Z form przewodnich stwierdzo-



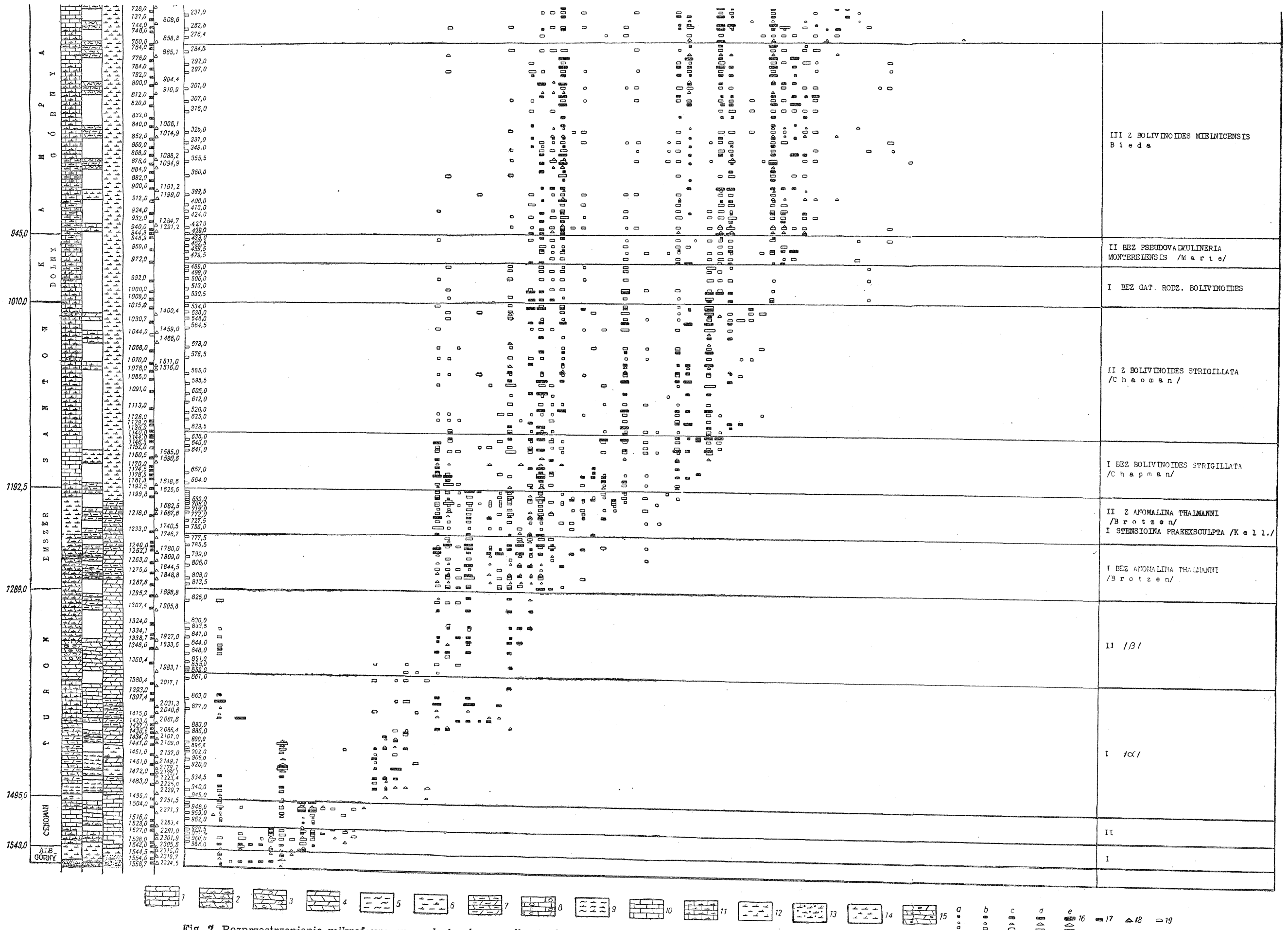


Fig. 2. Rozprzestrzenienie mikrofauny w osadach górnego albu i górnej kredy synklinorium szczecińskiego

Range of microfauna in the deposits of the Upper Albian and of the Upper Cretaceous in the Szczecin synclinorium

- 1 — wapień kredowy; 2 — opoka marglisty; 3 — opoka z krzemieniami; 4 — opoka; 5 — mułowiec ilasty; 6 — łożowiec marglisty; 7 — opoka ilasta; 8 — wapień z krzemieniami; 9 — mułowiec marglisty; 10 — wapień; 11 — wapień marglisty; 12 — margiel; 13 — piaskowiec marglisty z fosforytami; 14 — piaskowiec marglisty; 15 — opoka z czertami; 16 — ilość okazów: a — 1÷4, b — 5÷16, c — 17÷60, d — 61÷90, e — powyżej 90; 17 — Szczecin; 18 — Chociwel; 19 — Choszczno
- 1 — chalk limestones; 2 — marly opoka; 3 — opoka with flints; 4 — opoka; 5 — clayey siltstone; 6 — marly claystone; 7 — clayey opoka; 8 — limestone with flints; 9 — marly siltstone; 10 — limestone; 11 — marly limestone; 12 — marl; 13 — marly sandstone with phosphorites; 14 — marly sandstone; 15 — opoka with cherts; 16 — quantity of specimens: a — 1÷4, b — 5÷16, c — 17÷60, d — 61÷90, e — more than 90; 17 — Szczecin; 18 — Chociwel; 19 — Choszczno

no w nich *Anomalina berthelini* Kell. W marglach zanotowano bogatszą i lepiej zachowaną faunę otwornicową. Najbogatszy i najlepiej zachowany zespół otwornic zawierał margle z otworu Szczecin IG I. Zanotowano tu obok wymienionej z piaskowca *Anomalina berthelini*, również *Saracenaria vestita* (Berth.), *Spiroplectinata complanata* (Reuss), *Anomalina binvoluta* Mjalt., *Tristix acutangulum* (Reuss), *Pseudovalvulineria* sp. i *Anomalinoides globosa* Brotz. W marglach górnego albu z Chociwela, uboższych w otwornice niż margle tego samego wieku z otworu Szczecin, występują trzy gatunki wspólne ze Szczecinem, tj.: *Anomalina berthelini*, *Anomalinoides globosa*, *Pseudovalvulineria* sp. oraz nie stwierdzona w Szczecinie *Gavelinella intermedia* (Berth.).

Mięszość osadów górnego albu synklinorium szczecińskiego waha się w granicach 20 m. W otworze Szczecin wynosi ona 15,4 m, w otworze Chociwel — 18,9 m.

W otworze Choszczno w piaskowcu albskim otwornic w ogóle nie stwierdzono, w związku z czym piętra tego nie można było wyznaczyć na podstawie mikrofauny. Margiel piaszczysty leżący nad piaskowcem zawiera już otwornice cenomańskie.

Margiel górnego albu na omawianym terenie zawiera również dość liczną faunę małżów i belemnitów, przy czym występuje tu masowo *Aucellina gryphaeoides* Sow.

#### CENOMAN

W synklinorium szczecińskim i mogileńsko-łódzkim w cenomanie występują wapienie jasnoszare, niekiedy margliste, z licznymi śladami rozmyć. W południowo-zachodniej części synklinorium szczecińskiego zawierają one podrzędne wkładki i laminowania wapieni różowych i margli czekoladowych.

W wapieniach cenomanu dominują gatunki z rodziny *Anomalinidae*. Z form przewodnich należących do tej rodziny wyróżniono: *Anomalinoides globosa*, *Pseudovalvulineria* sp., *Anomalina berthelini*, *Gavelinella intermedia*, *Pseudovalvulineria cenomanica* var. *cenomanica*, *Cibicides formosa*, *Anomalina binvoluta* i *Gavelinella baltica*. W wapieniach cenomanu pojawiają się pierwszy raz przedstawiciele fauny ciepłolubnej z rodzaju *Rotalipora*: *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* i *R. turonica* var. *turonica*. Innych gatunków rodzaju *Rotalipora* brak w synklinorium szczecińskim. W synklinorium mogileńsko-łódzkim dokumentują one najwyższą część cenomanu. Należałoby więc przypuszczać, że osady najwyższej części cenomanu na omawianym terenie bądź to nie osadziły się, bądź też że zostały zerodowane. Trudno bowiem założyć, że gatunkom tym nie odpowiadały panujące tu warunki życia, ponieważ wymienione wyżej *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* i *R. turonica* var. *turonica* rozwijały się tu w sensie biologicznym. Za erozją przemawiają liczne ślady rozmyć zaznaczające się w wapieniach tego wieku.

Z innych form przewodnich stwierdzonych w cenomanie synklinorium szczecińskiego na uwagę zasługują: *Spiroplectinata complanata* (Reuss), *Tritaxia macfadyeni* Cushman, *T. pyramidata* Reuss, *Dorothia gradata* (Berth.) i *Tristix acutangulum*.

Synklinorium szczecińskie różni się od sąsiadującego z nim synklinorium mogileńsko-łódzkiego większą ilością mikrofauny w dolnej i środkowej części cenomanu zarówno pod względem ilości okazów, jak i gatunków. Makrofauna cenomanu synklinorium szczecińskiego reprezentowana jest przez liczne inoceramy.

Miąższość osadów omawianego piętra waha się w synklinorium szczecińskim w granicach 63 m. Największą miąższość ma cenoman w otworze wiertniczym Chociwel (63 m), najmniejszą — w otworze Choszczno (40 m). W otworze Szczecin miąższość jego wynosi 48 m. W cenomanie (od dołu ku górze) zaznaczają się dwa poziomy otwornicowe (fig. 3):

Poziom I charakteryzuje się obecnością *Pseudovalvulineria* sp., *Anomalina biinvoluta*, *Gavelinella intermedia* i *Tristix acutangulum* oraz brakiem form przewodnich dla górnego albu. Tylko w najwyższej części tego poziomu występują: *Dorothia gradata*, *Cibicides formosa*, *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* i *R. turonica* var. *turonica*. Otwornice te, z wyjątkiem *Dorothia gradata* i *Cibicides formosa* (otwór Choszczno IG I), zająbiają się z *Pseudovalvulineria* sp. Należy także dodać, że nie wszystkie te gatunki zająbiają się z *Pseudovalvulineria* sp. w każdym z rozpatrywanych otworów wiertniczych. Na przykład *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* w otworze Chociwel IG I występuje wyżej niż *Pseudovalvulineria* sp.

W poziomie I obok form charakterystycznych dla niego stwierdzono znane także z wyższych warstw: *Pseudovalvulineria cenomanica* var. *cenomanica* i *Gavelinella baltica* oraz występujące poniżej i powyżej *Anomalina berthelini* — *Spiroplectinata complanata* i *Anomalinoides globosa*.

Poziom II cenomanu charakteryzuje się występowaniem *Rotalipora turonica* var. *turonica*, *R. appenninica* var. *appenninica*, *Dorothia gradata* oraz brakiem odmian *Rotalipora turonica*.

Ponadto w poziomie tym spotyka się wszystkie gatunki z poziomu I z wyjątkiem: *Pseudovalvulineria* sp., *Gavelinella intermedia*, *Anomalina biinvoluta* i *Tristix acutangulum*. W poziomie II cenomanu w porównaniu z poziomem I zauważa się zmniejszoną ilość zarówno gatunków, jak i osobników otwornic. W środkowej części tego poziomu obserwuje się przerwę w zasięgu występowania wszystkich gatunków otwornic z wyjątkiem *Pseudovalvulineria cenomanica* var. *cenomanica* i *Gavelinella baltica*, które na tym odcinku reprezentowane są przez pojedyncze okazy.

Najwyższą część poziomu III wyznacza *Tritaxia pyramidata*. Mimo pewnych różnic w składzie faunistycznym poziomów cenomanu synklinorium szczecińskiego w porównaniu z poziomami tego piętra synklinorium mogileńsko-łódzkiego można je ze sobą korelować. Wydaje się jednak, że górna część poziomu I cenomanu synklinorium szczecińskiego będzie odpowiadać najniższemu warstwowi poziomu II synklinorium mogileńsko-łódzkiego. Rozbieżność ta wynika z nieco innych zasięgów rozprzestrzenienia gatunków otwornic w porównywanych synklinoriach.

Brak w osadach cenomanu omawianego synklinorium *Rotalipora turonica* var. *thomei* Hagn i Zeil, *R. turonica* var. *expansa* Carbon, *R. reicheli* Mornod, charakteryzujących poziom III cenomanu synklinorium mogileńsko-łódzkiego, pozwala przypuszczać, że wzmiankowany poziom na omawianym terenie nie występuje. Zaznacza się on natomiast

na antyklinie Szamotoł w otworze Szamotoły geo. 16, a także na antyklinie Janowca w otworze Wągrowiec IG I.

Poziomy I i II cenomanu odpowiadają warstwom z *Inoceramus crippsi* M a n t. (fig. 4), można nawet przypuszczać, że poziomom  $C_1$  i  $C_2$  wyróżnionym przez S. Cieślińskiego (1963). Na terenie synklinorium szczecińskiego nie znaleziono makrofaunistycznych dowodów na potwierdzenie tego założenia. W osadach omawianego synklinorium brak jest poziomu III cenomanu, odpowiadającego prawdopodobnie poziomowi  $C_3$ , z czego należy wnioskować, że istnieje tu luka sedymentacyjna, obejmująca najwyższą część omawianego piętra.

#### TURON

W synklinorium szczecińskim turon stanowi najbardziej zmienną i niespokojną sedymentacyjnie część profilu. W synklinie Tanowa przeważają opoki miejscami ilaste i margliste, miejscami z krzemieniami i mułowce na przemian margliste i ilaste. W spągu turonu występują iłowce, a w środkowej części tego piętra — wapienie twarde ze śladami rozmyć i laminkami margli. Podobny obraz litologiczny ma synklina Chociwel — Drawno. Na antyklinie Choszczna dominują opoki i opoki ilaste. Ponadto występują tu w dolnej, lecz nie najniższej części turonu margle miejscami przewarstwione opoką marglistą.

Te skomplikowane stosunki facjalne przejawiają się w rozmieszczeniu otwornic w osadach turonu.

Otwornice występujące na innych obszarach Nizy Polskiego w turonie alfa (poziom z *Inoceramus labiatus* i dolna część poziomu z *I. lamarcki*) stwierdzono w synklinorium szczecińskim, jeszcze w turonie górnym, w dolnej części poziomu z *Inoceramus inconstant* i *I. costellatus*. Są to: *Praeglobotruncana stephani* var. *stephani* (G a n d.), *P. stephani* var. *turbinata* (R e i c h.), *Globotruncana helvetica* Bolli, *G. imbricata* M o r n o d, *G. renzi* G a n d. Nie wyznaczają one poziomu alfa w dotychczasowym znaczeniu nie tylko w synklinie Tanowa i synklinie Chociwel — Drawno, gdzie są związane z facją mułowcową, lecz również na antyklinie Chociwela, gdzie związane są z osadami wapiennymi. Trudno powiedzieć, jaki czynnik zadecydował, że formy te na omawianym obszarze żyły dłużej niż na obszarach przyległych. Wy tłumaczenie tego zjawiska jest tym trudniejsze, że wymienione gatunki spotykamy w różnych osadach. Na uwagę zasługuje także fakt pojawienia się otwornic, które rozpoczynają zwykle turon beta dopiero w górnym turonie synklinorium szczecińskiego, z chwilą wygaśnięcia wymienionego wyżej zespołu.

W turonie dolnym obok wymienionych już gatunków o bardzo wąskim zasięgu rozprzestrzenienia występują: *Anomalina berthelini*, *Spiroplectinata complanata*, *Anomalinoides globosa* i *Cibicides formosa*.

Na pograniczu dolnego i górnego turonu następuje gwałtowna zmiana w składzie mikrofauny. Przejawia się ona w pojawieniu się tak nowych gatunków, jak i nowych rodzajów otwornic. W górnym turonie synklinorium szczecińskiego fauna otwornicowa nie jest zbyt liczna. Dominują tu przedstawiciele rodzaju *Globotruncana*, tj. *G. lapparenti* var. *lapparenti* Brotz., *G. marginata* (R e u s s), *G. lapparenti* var. *coronata*

Bolli, *G. lapparenti* var. *bulloides* Vögler, *G. lapparenti* var. *angusticarinata* Gand. i *G. globigerinoides* Brotz. Do najrzadziej spotykanych należą: *Globotruncana globigerinoides* i *G. lapparenti* var. *angusticarinata*. Ponadto w górnym turonie omawianego obszaru notujemy: *Stensiöina praeexsculpta* (Kell.), *Neoflabellina baudouiniana* (d'Orb.), *Gavelinella moniliformis* (Reuss), *Pseudovalvulineria vombensis* Brotz., *Globorotalites micheliniana* (d'Orb.) i *G. multisepta* Brotz., a z form przechodzących z niższych warstw — *Anomalina berthelini*.

Miąższość osadów turonu w synklinie Tanowa wynosi około 206 m, w synklinie Chociwel — Drawno — około 350 m, a na antyklinie Choszczno — około 130 m.

W turonie synklinorium szczecińskiego wyróżniono: poziom I alfa i poziom II (beta).

Poziom I (alfa) charakteryzuje się występowaniem *Praeglobotruncana stephani* var. *stephani*, *P. stephani* var. *turbinata*, *Globotruncana helvetica*, *G. imbricata*, *G. renzi* i *Lingulina denticulocarinata*. Do poziomu tego przechodzą z cenomanu charakteryzując jego niższą część: *Anomalinoides globosa* i *Cibicides formosa*. Stwierdzone w nim *Spiroplectinata complanata* i *Anomalina berthelini* znane są także z niższych i wyższych warstw.

Poziom I (alfa) turonu obejmuje w synklinorium szczecińskim następujące poziomy inoceramowe: *Inoceramus labiatus* Schloth., *I. hercynicus* Petr. oraz *I. lamarcki* Park. i połowę poziomu z *I. costellatus* Woods. Na pozostałym obszarze Niżu Polskiego otwornice charakterystyczne dla poziomu I (alfa) występują w warstwach z *Inoceramus labiatus* i w niższej części osadów — z *I. lamarcki*.

W synklinie Chociwel — Drawno poziom I (alfa) turonu pokrywa się z jego odpowiednikami w synklinorium mogileńsko-łódzkim i na pozostałym obszarze Niżu Polskiego. W synklinorium szczecińskim tylko *Anomalinoides globosa* i *Cibicides formosa* nie przechodzą do turonu górnego, tj. do poziomu z *I. costellatus*.

Poziom II (beta) turonu charakteryzuje się występowaniem jednego gatunku z rodzaju *Stensiöina*, tj. *S. praeexsculpta* oraz występowaniem globotruncan z grupy „*lapparenti*“. Do poziomu II (beta) turonu przechodzi z poziomu I (alfa) tylko *Anomalina berthelini*. Najniższą część tego poziomu charakteryzuje *Gavelinella moniliformis* i *Neoflabellina baudouiniana* oraz *Globotruncana lapparenti* var. *coronata*, najwyższą — *Pseudovalvulineria vombensis* i *Globorotalites micheliniana*.

Poziom II (beta) turonu obejmuje w synklinorium szczecińskim wyższą część poziomu z *Inoceramus costellatus* i poziom z *I. schloenbachi*.

W wyznaczonym na fig. 3 poziomie I (alfa) znajduje się część form z turonu II (beta), a to na skutek różnych miąższości tych poziomów w poszczególnych otworach. Należy patrzeć na oznaczenia poszczególnych wierceń, a wówczas zauważymy, że otwornice obu poziomów turonu wykluczają się. Jedynie na antyklinie Choszczno, podobnie zresztą jak w synklinorium mogileńsko-łódzkim, w najniższych warstwach poziomu II (beta) turonu występują jeszcze otwornice z poziomu I. Do nich należą: *Praeglobotruncana stephani* var. *stephani*, *Globotruncana imbricata* i *Lingulina denticulocarinata*.



CENOMAN		TURON		ENSZER		SANTON		KAMPAN		MASTRYCHT		NAZWY GATUNKÓW	
								górný		dolný			
													PSEUDOVULNERIA SP.
													ANOMALINA BIWOLUTA Mjatluk
													GAVELINELLA IMPEREDIA /Berthelini/
													TRILEX OCURNGUIDI /Reuss/
													DOROTHIA GRATA /Berthelini/
													CIBICIDES FORMOSA Brotzen
													ROMALIPORA APPENNINICA VAR. APPENNINICA /Reuss/
													ROMALIPORA TURONICA VAR. TURONICA /Brotzen/
													TRITAXIA PYRAMIDATA Reuss
													PSEUDOVULNERIA CENOMANICA VAR. CENOMANICA /Brotzen/
													ANOMALINOIDES GLOBOSA Brotzen
													PRAEGLOBOTRUNCANA STEPHANI VAR. STEPHANI /Gandolfi/
													PRAEGLOBOTRUNCANA STEPHANI VAR. TURONATA /Reichel/
													GLOBOTRUNCANA HELVETICA Bolli
													GLOBOTRUNCANA IBERICATA Mornod
													GLOBOTRUNCANA RENZI Gandolfi
													LENGULENA DENTICULOCARINATA /Chapman/
													STENSIÓNA PRAEEXSULPTA /Keller/
													GLOBOTRUNCANA EX. GR. LAPPARENTI
													GAVELINELLA MONILIFORMIS /Reuss/
													NEOFLABELLINA BAUDOUEYANA /d'Orbigny/
													GLOBOTRUNCANA LAPPARENTI VAR. CORONATA Bolli
													PSEUDOVULNERIA VORRENSIS Brotzen
													GLOBOTRUNCALITES MICHELETTANA /d'Orbigny/
													STENSIÓNA EXSULPTA /Reuss/
													GAVELINELLA COSTULATA /Marie/
													PSEUDOTRUNCALIA CARSEYAE /Plummer/
													ANOMALINA THALMANNI /Brotzen/
													GLOBOTRUNCALITES SUBCORTICA /Morrow/
													STENSIÓNA POLONICA Witwicka
													PSEUDOVULNERIA STELLIGERA /Marie/
													REUSSELLIA PSEUDOSPINULOSA Troelsen
													GAVELINELLA UMBELLICATULA Mjatluk
													STENSIÓNA GRANULATA /Olbertz/
													BOLIVINOIDES STRIGILLATA /Chapman/
													STENSIÓNA ANNAE Pozaryska
													STENSIÓNA EXSULPTA VAR. GRACILIS Brotzen
													STENSIÓNA POMMERANA Brotzen
													GLOBOTRUNCANA FORMICATA Plummer
													GLOBOTRUNCANA ARCA /Cushman/
													CIBICOIDES AKULAGENSIS /Vassilenko/
													EPIDIDES BEISELI Schiffene
													BOLIVINOIDES DECORATA VAR. DECORATA /Jones/
													BOLIVINOIDES LAEVIGATA Marie
													BOLIVINOIDES REGULARIS Reiss
													BULMENA AFF. TRIANGULARIS Cushman et Parker
													BOLIVINOIDES MIELNICENSIS Bieda
													PSEUDOVULNERIA MONTEPRENSIS /Marie/
													BOLIVINA INCRASSATA Reuss
													CIBICOIDES SPEROPUNCTATA /Galloway et Morrey/
													BOLIVINOIDES PRAECURSOR Reiss
													NEOFLABELLINA PRAERETICULATA Hiltermann
													ANOMALINA ACUTA Plummer
													BOLIVINOIDES DELICATULA Cushman
													BOLIVINOIDES PALEOCENICA /Brotzen/
													BOLIVINOIDES DRACO VAR. MILLARIS Hilt. et Koch
													PSEUDOVULNERIA GRACILIS /Marsson/
													PSEUDOVULNERIA CHRISPATA /Marsson/
													BOLIVINOIDES PETERSONI /Brotzen/
													BOLIVINA DECURENS /Ehrenberg/
													NEOFLABELLINA RETICULATA /Reuss/
													ANOMALINA COMPLANATA Reuss
													BOLIVINOIDES DECORATA VAR. GIGANTEA Hilt. et Koch
													ANOMALINA STIGLEX /Brotzen/
													ANOMALINA DANICA /Brotzen/
													ANOMALINA EKELOMI /Brotzen/
													ANOMALINA SAHLSTRÖMI /Brotzen/
													ALABAMINA DORSOPLANA /Brotzen/
													LIGENA GEOMETRICA Reuss
													GLOBOTRUNCANA STUARTI /De Lapparent/
													EPIDIDES TOULACI Brotzen
													VI ZE STENSIÓNA   POMMERANA /Brotzen/
													V BEZ GAT.   RODZ. STENSIÓNA
													IV Z BOLIVINOIDES DECORATA GIGANTEA Hilt. et Koch
													III Z ANOMALINA   COMPLANATA Reuss
													II Z BOLIVINOIDES PETERSONI /Brotzen/
													I Z REUSSELLIA PSEUDOSPINULOSA   Troelsen
													IV Z BOLIVINA INCRASSATA   Reuss
													III Z BOLIVINOIDES   MIELNICENSIS Bieda
													II BEZ PSEUDOVULNERIA   MONTEPRENSIS /Marie/
													I BEZ GAT.   RODZ.   BOLIVINOIDES
													III Z BOLIVINOIDES STRIGILLATA   /Chapman/
													I BEZ BOLIVINOIDES STRIGILLATA   /Chapman/
													II Z ANOMALINA THALMANNI   /Brotzen/
													VI Z STENSIÓNA   PRAEEXSULPTA   /Keller/
													I BEZ ANOMALINA THALMANNI   /Brotzen/
													II /B/
													I /A/
													II
													I

POZYJONY  
OTWORNICOWE

Fig. 3. Poziomy otwornicowe wyróżnione w kredzie synklinorium szczecińskiego  
Foraminiferal horizons distinguished in the Upper Cretaceous deposits of the Szczecin synclinorium

## EMSZER

Emszer należy do pięter dobrze poznanych i udokumentowanych mikrofaunistycznie mimo, że nie ma tu form przewodnich. Piętro to scharakteryzowano na podstawie typowego zespołu otwornic. Przyjęto niemiecki podział górnej kredy, tj. wydzielono emszer, a nie, jak to robią Francuzi, koniak, gdyż do tej pory nie wyróżniono zespołu otwornic czy też form przewodnich dla koniaku. Nie wszędzie też koniak jest dobrze udokumentowany makrofaunistycznie. W synklinorium szczecińskim koniak udokumentował makrofaunistycznie S. Cieśliński — w synklinie Tanowa i antyklinie Choszczna. W synklinie Tanowa udało się także wyróżnić zespół otwornic odpowiadający osadom koniaku. Do zespołu tego należą: *Stensiöina exsculpta* Reuss, której pojawienie się wyznacza dolną granicę koniaku w tej synklinie oraz *Gavelinella moniliformis* i *Pseudovalvulineria vombensis*, których wymieranie wyznacza górną granicę tego piętra. Wspomnianym formom towarzyszą tu liczne globotrunkany oraz *Stensiöina praeexsculpta*, *Globorotalites micheliniana* i *Neoflabellina baudouiniana*.

W synklinorium szczecińskim, mimo że osady emszeru w profilu pionowym są słabo zróżnicowane, zaznaczają się dość duże różnice w zasięgach występowania otwornic, a szczególnie w zasięgach występowania *Anomalina thalmani*, *Pseudovalvulineria vombensis* i *Gavelinella moniliformis*, różny jest również zespół otwornic na poszczególnych synklinach i antyklinach. Cały szereg form znanych w synklinorium mogileńsko-łódzkim już w turonie beta w synklinorium szczecińskim stwierdzono dopiero w emszerze.

Osady emszeru składają się głównie z opok marglistych, ilastych i margli. Z form przechodzących z turonu do emszeru motujemy tu: *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*, *G. marginata*, *G. lapparenti* var. *angusticarinata*, *Stensiöina praeexsculpta*, *Neoflabellina baudouiniana*, *Globotruncana lapparenti* var. *coronata*, *G. lapparenti* var. *bulloides*, *Gavelinella moniliformis*, *Pseudovalvulineria vombensis*, *Globorotalites micheliniana*, *Globotruncana globigerinoides*, *Globorotalites multisepta*. W osadach emszeru z nowych form pojawiają się *Stensiöina exsculpta*, *Globotruncana lapparenti* var. *tricarinata* (Quereau), *Neoflabellina rugosa* d'Orb., *Anomalina thalmani* (Brotz.), *Gavelinella costulata* (Marie), *Stensiöina polonica* Witwicka, *Gaudryina rugosa* d'Orb., *Pseudotextularia carseyae* Plummer i *Globorotalites subconica* (Morrow). Najwyższe warstwy emszeru wyznaczają występujące równolegle z wymienionym zespołem *Pseudovalvulineria stelligera* (Marie) i *Gavelinella umbilicatula* Mjatl.

Mięszość emszeru waha się w granicach 97 ÷ 270 m. Największą mięszość zanotowano w synklinie Chociwel — Drawno (ponad 200 m), najmniejszą — w synklinie Tanowa (około 100 m). Na antyklinie Choszczno wynosi ona 150 m.

W emszerze, analogicznie jak w dwóch niższych piętrach kredy górnej, wyróżniono dwa poziomy otwornicowe.

Poziom I (bez *Anomalina thalmani*) emszeru charakteryzuje się obecnością *Stensiöina praeexsculpta*, *S. exsculpta* i *Pseudovalvulineria vombensis* oraz brakiem *Anomalina thalmani*. Najwyższą jego część

wyznacza pojawienie się *Gavelinella costulata*, najniższą — obecność *Pseudotextularia carseyae*.

W poziomie tym z form nie notowanych w turonie występują, oprócz wymienionych już *Pseudotextularia carseyae*, *Gavelinella costulata* i *Stensiöina exsculpta* — *Globotruncana globigerinoides*, *Globorotalites multisepta* i *Neoflabellina rugosa*. Stwierdzono w nim ponadto wszystkie otwornice z poziomu II (beta) turonu, tj. razem z *Stensiöina praeexsculpta* i *Pseudovalvulineria vombensis* znaleziono *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*, *G. marginata*, *G. lapparenti angusticarinata*, *G. lapparenti* var. *coronata*, *Gavelinella moniliformis*, *Globotruncana lapparenti* var. *bulloides* i *Globorotalites micheliniana*.

Poziom I emszery w synklinorium szczecińskim odpowiada warstwowi z *Inoceramus kleini* Müll., *I. koeni* Müll. i *I. fasciculatus* Heine, tj. osadom koniakowi. Można nawet powiedzieć, że dolna jego część, w której występuje *Pseudotextularia carseyae*, odpowiada koniakowi dolnemu (z *I. koeni* Müll. i *I. kleini* Müll.).

Poziom II (z *Anomalina thalmani* i *Stensiöina praeexsculpta*) emszery charakteryzują: *Anomalina thalmani*, *Stensiöina praeexsculpta*, *S. exsculpta*, *Globorotalites subconica* oraz brak *Pseudovalvulineria vombensis*. Wyższą część tego poziomu wyznacza *Stensiöina polonica*, *Neoflabellina baudouiniana*, *Pseudovalvulineria stelligera*, a najwyższą *Reusella pseudospinulosa* i *Gavellinella umbilicata*.

Do poziomu II emszery przechodzą wszystkie gatunki otwornic z poziomem I z wyjątkiem *Pseudovalvulineria vombensis*.

Poziom II emszery odpowiada w synklinorium szczecińskim poziomowi z *Inoceramus pachtii* Arkh. i *I. cardissoides* Goldf., a więc makrofaunistycznemu dolnemu santonowi.

W synklinorium szczecińskim wyróżniono po raz pierwszy zespół otwornic charakteryzujący warstwy odpowiadające koniakowi i w tym ujęciu dolnemu santonowi.

#### SANTON

Santon podobnie jak emszer wyróżniłam na podstawie całego zespołu otwornic, a nie w oparciu o poszczególne przewodnie gatunki. Piętro to można podzielić na podstawie różnych zespołów otwornic na część niższą i wyższą.

Wykształcenie litologiczne osadów santonu w synklinorium szczecińskim nie jest jednolite. W synklinie Tanowa składa się z wapieni i wapieni marglistych, szarych, ze śladami rozmyć i liczną fauną inoceramów. W synklinie Chociwel — Drawno przeważają także wapienie margliste. Są tu również kilkucentymetrowe wkładki ciemnoszarej opoki i ciemnoszarego marglu. Na antyklinie Choszczna santon tworzy margiel jasnoszary z wkładkami margli szarych.

Otwornice są znacznie liczniejsze w marglach niż w wapieniach. Na zespół santonowski w osadach marglistych składa się 30 gatunków otwornic, z czego w wapieniach stwierdzono tylko 20 gatunków. W wapieniach santonu brak jest przede wszystkim niektórych gatunków rodzaju *Globotruncana*, co jest tym ciekawsze, że optimum rozwoju gatunków tego rodzaju przypada w synklinorium szczecińskim właśnie na santon, ale wykształcony w postaci margli.

Mięszość osadów niższej części santonu jest w synklinorium szczecińskim bardzo mała, około 53 m. Największą mięszość osiągnął santon niższy w synklinie Tanowa — 52,5 m, najmniejszą — na antyklinie Choszczna — około 27 m. Należy przy tym zaznaczyć, że mięszość wyższej części santonu dochodzi do 200, a być może, do 300 m (synklina Chociwel — Drawno), w synklinie Tanowa — 130 m, na antyklinie Choszczna — 110 m.

Jako santon niższy określam część osadów, w których stwierdziłam wiele form przechodzących z emszery, a w których nie występują jeszcze *Stensiöina pommerana* Brotz. i *S. annae* Pożar. Gatunki te pojawiają się dopiero w warstwach wyższego santonu. W niższym santonie nie występują też zwykle gatunki tzw. trzeciego zespołu globotruncanowego znad środkowej Wisły (W. Pożaryski, E. Witwicka, 1956), co potwierdza się także w synklinorium szczecińskim. Na antyklinie Choszczna z zespołu tego przechodzą do santonu wyższego: *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata* i *G. lapparenti* var. *coronata*, których w innych miejscach omawianego synklinorium, jak również w synklinorium mogileńsko-łódzkim nie stwierdzono w wyższym santonie.

Zespół otwornic niższego santonu w synklinorium szczecińskim przedstawia się następująco: *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*, *G. lapparenti* var. *angusticarinata*, *G. lapparenti* var. *bulloides*, *G. marginata*, *G. globigerinoides*, *G. lapparenti* var. *coronata*, *G. lapparenti* var. *tricarinata*, *Globorotalites multisepta*, *Pseudovalvulineria vombensis*, *Anomalina thalmani*, *Stensiöina exsculpta*, *Gavelinella moniliformis*, *Gaudryina rugosa*, *Pseudotextularia carseyae*, *Gavelinella costulata*, *G. umbilicatula*, *Globorotalites micheliniana*, *G. subconica*, *Neoflabellina rugosa*, *N. baudouiniana*, *Pseudovalvulineria stelligera*, *Reussella pseudospinulosa* Troels., *Bulimina* aff. *triangularis* Cush. et Park., *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis* Brotz., *S. granulata* (Olbertz), *Gavelinella pertusa* (Marsson), w najwyższych warstwach stwierdziłam *Stensiöina pommerana*.

Do santonu wyższego nie przechodzą: *Gavelinella moniliformis*, *Pseudovalvulineria vombensis* i *Stensiöina granulata*, a z nowych form pojawiają się: *Bolivinooides strigillata*, *Stensiöina annae*, *Globotruncana fornicata* i *G. arca*. Pozostałe gatunki wymienione przy omawianiu zespołu niższego santonu są wspólne dla obu jego części.

Synklinorium szczecińskie jest pierwszym miejscem na obszarze Polski, w którym znaleziono *Stensiöina granulata*. G. Olbertz (1942) znalazła tę formę w emszerze Westfalii. W synklinorium szczecińskim gatunek ten występuje niewątpliwie w osadach niższego santonu. Na uwagę zasługuje także *Bolivinooides strigillata*, którego nie stwierdzono w osadach kampanu synklinorium szczecińskiego. W synklinorium mogileńsko-łódzkim znaleziono tę formę nie tylko w santonie, lecz także w kampanie dolnym, a nawet w kampanie górnym wyższym. W całym synklinorium szczecińskim można wyróżnić na podstawie otwornic dwa poziomy korelacyjne santonu. Poziom I (bez *Bolivinooides strigillata*) obejmuje niższe warstwy santonu, poziom II (z *Bolivinooides strigillata*) — wyższe.

Poziom I (bez *Bolivinooides strigillata*) santonu w otworze Szczecin wyznacza obecność *Stensiöina granulata*, *Pseudovalvulineria stelligera*,

*Gavelinella umbilicatulata* i *Anomalina thalmanni* oraz brak *Bolivinoidea strigillata*, *Stensiöina annae*. W najwyższych warstwach tego poziomu jest obecna *Stensiöina pommerana*.

Z otwornic poziomu II emszeru w poziomie I santonu nie występują następujące otwornice: *Stensiöina praeexsculpta* oraz *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata*, *Neoflabellina baudouiniana*, *Globotruncana lapparenti* var. *coronata*, *Globorotalites multisepta* i *Neoflabellina rugosa*.

Poziom I (bez *Bolivinoidea strigillata*) santonu w otworze Chociwel IG I i Choszczno IG I charakteryzuje się podobnie jak w otworze Szczecin IG I brakiem z jednej strony *Stensiöina praeexsculpta*, z drugiej zaś — *Bolivinoidea strigillata* i *Stensiöina annae* oraz obecnością *Pseudovalvulineria stelligera* i *Gavelinella umbilicatulata*. W poziomie tym w wymienionych wierceniach nie znaleziono jednak występującej w otworze Szczecin IG I *Stensiöina granulata* i *Anomalina thalmanni*. Są tu natomiast nie notowane w poziomie I otworu Szczecin *Gavelinella moniliformis*, *Pseudovalvulineria vombensis*, *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata*, *G. lapparenti* var. *coronata*, *Globorotalites multisepta*, *Pseudotextularia carseyae* i *Globorotalites subconica*. Wszystkie inne otwornice przechodzące z poziomu II emszeru do poziomu I santonu są wspólne na całym obszarze synklinorium szczecińskiego. Są to: *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*, *G. marginata*, *G. lapparenti* var. *bulloides*, *Globorotalites micheliniana*, *Stensiöina exsculpta*, *Globotruncana globigerinoides*, *Neoflabellina rugosa* i *Gavelinella costulata*. Poziom ten najlepiej zaznacza się w synklinie Tanowa (otwór Szczecin IG I), naj słabiej — w synklinorium Chociwel — Drawno (otwór Chociwel IG I).

Poziom I santonu odpowiada niższym warstwom z *Goniotheutis granulatus* (Blainv.), *I. pototensis* Lor. i *I. lingua* Goldf., a więc niższym warstwom santonu górnego według podziału francuskiego.

Poziom II (z *Bolivinoidea strigillata*) charakteryzuje się występowaniem *Bolivinoidea strigillata*, której towarzyszy nieznaną z niższych warstw — *Stensiöina annae*. W niższych warstwach niż poziom II santonu nie występowały także *Globotruncana fornicata* i *G. arca*. W najniższej leżących warstwach poziomu II santonu motuje się jeszcze *Pseudovalvulineria vombensis*, *Gavelinella moniliformis* i *Globotruncana lapparenti* var. *coronata* (antyklina Choszczna), a w najwyższych — *Anomalina thalmanni* (antyklina Choszczna). Ponadto w poziomie II santonu występują wszystkie gatunki z poziomu I tego piętra.

Niższa część rozpatrywanego poziomu odpowiada wyższym warstwom górnego santonu, wyższa — dolnym warstwom z *Goniotheutis quadratus*, a więc dolnym warstwom dolnego kampanu.

Jak wynika z powyższego porównania, granica między santonem a kampanem w synklinorium szczecińskim wyznaczona w oparciu o otwornice nie pokrywa się z granicą wyznaczoną na podstawie makrofauny.

#### KAMPAN

Kampan synklinorium szczecińskiego nie ma jednolitego wykształcenia facjalnego. Na osady tego piętra w synklinie Tanowa składa się głównie wapień marglisty, jasnoszary, z wkładkami marglu i margiel szar-

ry z wkładkami marglu ciemnoszarego. W synklinie Chociwel — Drawno występuje wapień marglisty szary, margiel szary, miejscami smugowany oraz opoka mulasta, ciemnoszara, z mikiem i mułowcem marglisty, ciemnoszary z glaukonitem. Na antyklinie Choszczna w dolnym kampanie mamy margiel jasnoszary, a w górnym — biały.

Ciekawe byłoby prześledzenie rozwoju otwornic w tak zmiennym profilu litologicznym, jakim jest profil Chociwela. Niestety, osady górnej kredy w tym otworze rdzeniowano w bardzo małym procencie. Z tego też powodu nie wyróżniono tu osadów dolnego kampanu.

Należy nadmienić, że dolny kampan w synklinorium szczecińskim ma bardzo małą miąższość w porównaniu z osadami kampanu górnego. Miąższość dolnego kampanu dla omawianego synklinorium waha się od około 66 m w synklinie Tanowa do 100 m na antyklinie Choszczna. Miąższość górnego kampanu na całym obszarze synklinorium szczecińskiego nie jest mniejsza niż 250 m (w synklinie Tanowa 258 m, w synklinie Chociwel — Drawno może ona osiągać aż 500 m lub nawet więcej, a na antyklinie Choszczna 250 m).

Otwornice planktoniczne dominujące od turonu do santonu w kampanie zaczynają ustępować miejsca formom bentonicznym, a szczególnie rodzajom i gatunkom z rodziny *Anomalinidae*. Rodzina ta obok rodziny *Heterohelicidae* i *Lagenidae* daje w kampanie i mastrychcie najwięcej form przewodnich, stanowiących podstawę podziału stratygraficznego tych pięter.

W osadach dolnego kampanu pojawiają się trzy nowe gatunki bolivinoidesów: *Bolivinoides decorata* var. *decorata* (Jones), *B. laevigata* Marie i *B. regularis* Reiss. Z rodziny *Anomalinidae* stwierdzono tu po raz pierwszy *Cibicidoides aktulagayensis* Vass. Pojawienie się tych form wyznacza granicę między santonem a kampanem. Ponadto z nowych form w dolnym kampanie synklinorium szczecińskiego stwierdzono: *Eponides beisseli* Shiff. Z zespołu górnosantońskiego do dolnego kampanu przechodzą prawie wszystkie gatunki otwornic z wyjątkiem *Bolivinoides strigillata* i *Anomalina thalmani*.

W kampanie górnym, w dolnych jego warstwach, rozpoczyna się zanikanie globotrunkan. Ginie tu *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*, a w wyższych warstwach: *Globotruncana lapparenti* var. *tricarinata*, *G. marginata*, *G. fornicata*. Na granicy kampanu i mastrychtu na omawianym obszarze zanika *Globotruncana lapparenti* var. *bulloides*. Niektóre globotrunkany, jak *G. globigerinoides* i *G. arca* przechodzą do najniższych warstw mastrychtu.

Granicę między kampanem dolnym a górnym wyznacza w synklinorium szczecińskim pojawienie się *Pseudovalvulineria monterelensis* i *Bolivinoides mielnicensis*. Oprócz tych gatunków w górnym kampanie zanotowano formy nie stwierdzone niżej: *Bolivinoides delicatula* CUSH., *B. draco* var. *miliaris* Hilt. et Koch, *Cibicidoides spiropunctata* Gallow et Morn., a w najwyższych warstwach górnego kampanu — *Bolivina incrassata* Reuss, *Bolivinoides praecursor* Reiss i *Anomalina acuta* Plum. Do zespołu otwornic górnego kampanu należą także: *Globorotalites multisepta*, *Stensiöina exsculpta*, *Gaudryina rugosa*, *Pseudotextularia carseyae*, *Gavelinella costulata*, *G. umbilicata*,

*G. pertusa*, *Globorotalites micheliniana*, *Neoflabellina rugosa*, *N. baudouiniana*, *Pseudovalvulineria stelligera*, *Reussella pseudospinulosa*, *Bulimina* aff. *triangularis*, *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis*, *S. pommerana*, *S. annae*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *Eponides beisseli*, *Bolivinooides decorata* var. *decorata* i *B. laevigata*.

Na granicy kampanu i mastrychtu zauważa się wyraźną zmianę w zespole otwornic. Z końcem kampanu zanikają prawie wszystkie, z wyjątkiem dwóch, gatunki globotrunkan, wszystkie gatunki rodzaju *Globorotalites*, większość gatunków rodzaju *Stensiöina* z wyjątkiem *Stensiöina pommerana*, oraz wszystkie występujące w kampanie gatunki rodzaju *Neoflabellina*.

Różnice facjalne kampanu synklinorium szczecińskiego odbiły się na otwornicach w ten sposób, że widzimy także różnice w zasięgach występowania poszczególnych form w obrębie kampanu w oddzielnych synklinach i antyklinach.

Na osady kampanu wyróżnione na podstawie otwornic składają się cztery poziomy: poziom I, III, III i IV. Poziomy I i II zaznaczają się w kampanie dolnym, III i IV — w górnym.

Poziom I (bez gatunków rodzaju *Bolivinooides*) kampanu charakteryzuje obecność *Cibicidoides aktulagayensis* i *Eponides beisseli* (stwierdzona tylko w Choszcznie) oraz brak gatunków rodzaju *Bolivinooides*. W otworze Szczecin IG I niższą część tego poziomu charakteryzuje *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis* i *Pseudovalvulineria stelligera*. Notuje się w nim ponadto liczne gatunki otwornic przechodzące tu z poziomu II santonu z wyjątkiem: *Neoflabellina baudouiniana*, *Anomalina thalmani*, *Gavelinella costulata*, *Bolivinooides strigillata*, *Globotruncana arca* i *G. fornicata*.

Poziom II (bez *Pseudovalvulineria monterelensis*) kampanu charakteryzuje się obecnością: *Bolivinooides decorata decorata*, *B. laevigata*, *B. regularis* i *Bulimina* aff. *triangularis* (dwie ostatnie na antyklinie Choszczno) oraz brakiem — *Pseudovalvulineria monterelensis* i *Eponides beisseli*. Na antyklinie Choszczno w warstwach tych występuje także *Reussella pseudospinulosa*. Z form występujących w poziomie I do poziomu III kampanu przechodzą prawie wszystkie z wyjątkiem nielicznych gatunki rodzaju *Globotruncana* oraz *Cibicidoides aktulagayensis*, *Globorotalites micheliniana*, *Stensiöina exsculpta*, *Globorotalites multisepta*, *Pseudovalvulineria stelligera*, *Gavelinella umbilicatulata*, *Stensiöina pommerana* i *S. annae*.

Poziomy I i III kampanu wyróżnione w osadach kampanu dolnego odpowiadają wyższym warstwom z *Goniot euthis quadratus* (Blainv.).

Należy wyjaśnić, że poziomy otwornicowe w dolnym kampanie wyznaczone są tylko dla synkliny Tanowa i antykliny Choszczna. Z powodu niepełnego rdzeniowania osadów w otworze Chociwel IG I, nie udało się tu wyróżnić dolnego kampanu, a co za tym idzie zbadać zespoły otwornicowe.

W wyższych warstwach górnej kredy synklinorium szczecińskiego, podobnie jak w santonie i dolnym kampanie, zaznaczają się mniejsze lub większe różnice w składzie zespołu otwornic w odpowiadających sobie poziomach. Podstawowe formy są jednak wspólne. Wynika to stąd, że

nie w każdym wierceniach mikrofauna jest reprezentowana jednakowo liczenie tak pod względem ilości gatunków, co jest w przypadku wyznaczania poziomów najważniejsze, jak i okazów.

Poziom III (z *Bolivinooides mielnicensis*) kampanu charakteryzuje się na całym obszarze omawianego synklinorium obecnością *Bolivinooides mielnicensis* i *Pseudovalvulineria monterelensis* oraz brakiem *Bolivina incrassata* i *Bolivinooides praecursor*. Zaznacza się on najlepiej w otworze Szczecin IG I, gdzie nie występują w nim również *Eponides beisseli*, *Bolivinooides draco* var. *miliaris*, *Bulimina* aff. *triangularis*, *Cibicidoides spiropunctata* i *Bolivinooides delicatula* charakteryzujące w tym otworze poziom IV kampanu, a znalezione w pojedynczych egzemplarzach także w poziomie III otworu Chociwel i Choszczno.

W otworze Choszczno niższą część poziomu III kampanu wyznaczają formy, których nie znaleziono w poziomie III otworów Szczecin IG I i Chociwel IG I. Są to: *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis*, *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti* i *Neoflabellina baudouiniana*. W całym poziomie III występują: *Globotruncana lapparenti* var. *bulloides*, *Neoflabellina rugosa*, *Pseudovalvulineria stelligera* i *Gaudryina rugosa*. Zarówno w otworze Chociwel IG I, jak i Choszczno IG I wyższe jego warstwy charakteryzuje obecność *Globotruncana marginata* i *G. arca*. Na amtyklinie Choszczno i w synklinie Chociwel — Drawno poziom ten można także nazwać poziomem o zwiększonej ilości gatunków globotruncan.

Dla pełnej charakterystyki poziomu III kampanu w otworze Choszczno należy dodać, że obok *Pseudovalvulineria monterelensis* i *Bolivinooides mielnicensis* występują w nim *Pseudovalvulineria stelligera* i *Bolivinooides regularis*. W otworze Chociwel IG I formą charakteryzującą ten poziom jest także *Cibicidoides spiropunctata*.

Na obszarze całego synklinorium w poziomie III kampanu występują *Stensiöina exsculpta*, *Globorotalites micheliniana*, *Globotruncana globigerinoides* (wyznaczająca w Szczecinie niższą część poziomu III kampanu), *Globorotalites multisepta*, *Gavelinella umbilicatus*, *G. pertusa*, *Stensiöina annae*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *Bolivinooides decorata* var. *decorata* i *B. laevigata*.

Poziom III kampanu odpowiada warstwom z *Belemnitella mucronata* Schloth., a więc osadom górnego kampanu.

Poziom IV (z *Bolivina incrassata*) kampanu charakteryzuje się obecnością: *Bolivina incrassata*, *Eponides beisseli*, *Bulimina* aff. *triangularis*, *Cibicidoides spiropunctata*, *Gavelinella costulata* i *Bolivinooides praecursor* oraz brakiem *Pseudovalvulineria gracilis*. Niższą część tego poziomu w otworach Choszczno IG I i Szczecin IG I wyznacza *Bolivinooides mielnicensis*, wyższą w otworze Choszczno IG I — *Neoflabellina praereticulata* i *Anomalina acuta*. W otworze Chociwel i Choszczno jest w nim jeszcze *Pseudovalvulineria monterelensis*. Poziom ten można by również nazwać poziomem o zwiększonej ilości gatunków rodzaju *Bolivinooides*, gdyż występuje w nim aż 8 gatunków wspomnianego rodzaju.

Nie we wszystkich otworach rodzaj ten reprezentowany jest jednakowo licznie. Osiem gatunków rodzaju *Bolivinooides* występuje tylko w poziomie IV kampanu otworu Choszczno IG I. Są to: *Bolivinooides paleocenica*, *B. delicatula*, *B. regularis*, *B. draco* var. *miliaris*, *B. praecursor*,



*B. mielnicensis*, *B. laevigata* i *B. decorata* var. *decorata*. W otworze Choszczno IG I i Chociwel IG I *Bolivinoidea paleocenica* wchodzi w skład form charakteryzujących ten poziom. W synklinie Tanowa *Bolivinoidea draco* var. *miliaris* i *B. laevigata* wyznaczają wyższą część poziomu IV.

Omówionym wyżej gatunkom w poziomie IV kampanu towarzyszą: *Cibicoides aktulagayensis*, *Globotruncana fornicata*, *G. arca*, *Stensiöina pommerana*, *Gavelinella pertusa*, *G. umbilicatula*, *Gaudryina rugosa*, *Globorotalites multisepta*, *Globotruncana globigerinoides*, *G. lapparenti* var. *bulloides*, *G. marginata Stensiöina exsculpta*, *S. annae* i *Neoflabellina rugosa*. Najbogatszy w otworze jest omawiany poziom w otworze Choszczno IG I, najuboższy — w otworze Chociwel IG I.

Poziom IV kampanu odpowiada dolnej części makrofaunistycznego poziomu z *Belemnitella langei*, a więc obejmuje on warstwy dolnej części kampanu górnego wyższego. Z porównania poziomów otwornicowych i makrofaunistycznych wynika, że górna granica kampanu wyznaczona w oparciu o otwornice nie pokrywa się z granicą wyznaczoną na podstawie makroszczątków. Przebiega ona niżej niż granica makrofaunistyczna.

#### MASTRYCHT

Utwory mastrychtu zajmują znacznie mniejszy obszar w synklinorium szczecińskim niż osady kampanu, gdyż są ograniczone głównie do synklin. Na antyklinie Choszczno stwierdzono za pomocą badań mikropaleontologicznych jedynie 19-metrową partię osadów dolnego mastrychtu, składającą się z margla białego z wkładkami margla szarego, takiego, jaki występuje w górnym kampanie.

W synklinie Tanowa dolny mastrycht tworzą głównie wapienie, tj. wapienie margliste i wapienie kredowe. W synklinie Chociwel — Drawno w mastrychcie dolnym dominuje opoka mulasta. We wszystkich tych typach skał na całym obszarze synklinorium fauna otwornicowa jest bardzo bogata. Najwięcej gatunków otwornic stwierdzono w marglach i wapieniach, mniej w opoce mulastej. Ilość osobników jest jednakowo duża we wszystkich występujących tu typach osadów. Globotrunkany w najniższych warstwach mastrychtu stwierdzono tylko w marglach.

Formami przewodnimi dla dolnego mastrychtu są *Pseudovalvulineria gracilis* (Marss.) i *Neoflabellina praereticulata* Hilt. W warstwach z *Pseudovalvulineria gracilis* stwierdzono szereg nowych gatunków otwornic, które na innych obszarach są przewodnie dla całego mastrychtu, a nie dla jego dolnej części. Są to: *Neoflabellina reticulata* (Reuss), *Pseudouvirgerina cristata* (Marss.), *Bolivinoidea peterssoni* Brotz., *Bolivina decurrens* (Ehr.) oraz *Anomalina complanata* Reuss. W omawianym synklinorium w połowie dolnego mastrychtu stwierdzono globotrunkany, tj. *Globotruncana lapparenti* var. *bulloides* i *G. globigerinoides*. W tej części mastrychtu globotrunkany dotychczas nie notowano.

Aby otrzymać pełną listę stratygraficznie ważnych otwornic dolnego mastrychtu, należy wymienić, oprócz już omówionych, następujące formy: *Gavelinella umbilicatula*, *G. pertusa*, *Stensiöina pommerana*, *Cibicoides aktulagayensis*, *C. spiropunctata*, *Bolivinoidea decorata* var. *decorata*, *B. laevigata*, *B. praecursor*, *Bolivina incrassata*, *Bulimina* aff. *triangularis*, *Eponides beisseli*, *Bolivinoidea draco* var. *miliaris*, *B. delicatula*,

*Gaudryina rugosa*, *Pseudotextularia carseyae* i *Anomalina acuta*. Miąższość osadów dolnego mastrychtu przekracza 200 m.

Mastrycht górny stwierdzono w synklinie Tanowa i w synklinie Chociwela. W synklinie Tanowa mastrycht górny to wapień jasnoszary, w stropowej części z krzemieniami, margiel jasnoszary z wkładkami margli ciemnoszarych i z krzemieniami oraz opoka szara, w dolnej części z czertami. W synklinie Chociwela na osady górnego mastrychtu składa się seria margli jasnoszarych, twardych, z licznymi szczątkami brachio-podów i belemnitów, z pojedynczymi szarymi czertami w spągu. Wyżej występuje margiel glaukonitowo-piaszczysty z wkładką opoki szarej.

Osady te zaliczono do górnego mastrychtu na podstawie występowania *Bolivinoides decorata* var. *gigantea* Hilt. i braku *Pseudovalvulineria gracilis*. W synklinorium szczecińskim nie stwierdzono także w górnym mastrychcie *Bolivinoides delicatula*, *B. paleocenica*, *B. decorata* var. *decorata* i *B. laevigata*, które w synklinorium brzeźnym i na wyniesieniu suwalsko-mazurskim występują jeszcze w górnym mastrychcie.

W dolnej części górnego mastrychtu zaznacza się przerwa w zasięgu rozprzestrzenienia *Stensiöina pommerana*. W przerwie tej pojawiają się globotrunkany, tj. *Globotruncana stuarti* (d' Lapp.) i *G. arca*.

Nieco poniżej warstw bez *Stensiöina pommerana* obserwujemy masowe pojawienie się nowych gatunków otwornic, które optimum rozwoju osiągają dopiero w dano-paleocenie. Ogólnie można powiedzieć, że w górnym mastrychcie, z wyjątkiem jego najniższych warstw, występuje tylko gatunków kredowych co i trzeciorzędowych. Z form wspólnych dla kredy i trzeciorzędu należy wymienić formy pojawiające się w górnym mastrychcie powyżej niższej jego części: *Anomalina simplex* (Brotz.), *A. danica* (Brotz.), *A. ekblomi* (Brotz.), *A. sahlströmi* (Brotz.), *Alabama dorsoplana* (Brotz.), *Eponides thoulmini* Brotz. i *Lagena geometrica* Reuss. Formy typowo kredowe są następujące: *Cibicidoides aktulagayensis*, *Gavelinella umbilicatula*, *G. pertusa*, *Bolivina incrassata*, *Eponides beisseli*, *Bolivinoides draco* var. *miliaris*, *Pseudouvirina cristata*, *Bolivinoides peterrossi*, *Bolivina decurrens*, *Neoflabellina reticulata*, oraz z form występujących w kredzie i trzeciorzędzie, a rozpoczynających zasięgi występowania w kampanie i dolnym mastrychcie — *Cibicidoides spiro-punctata*, *Anomalina acuta*.

Poziomy otwornicowe dla osadów mastrychtu synklinorium szczecińskiego wyznaczam w oparciu o otwornice występujące w otworze Szczecin IG I, gdyż w otworze Choszczno występują tylko najniższe warstwy tego piętra, a w otworze Chociwel IG I — osady mastrychtu rdzeniowane były w znikomym procencie, co nie pozwala na prześledzenie zasięgu występowania otwornic. Należy także dodać, że zespoły otwornic stwierdzone w warstwach granicznych między kampanem a mastrychtem w synklinie Tanowa i na antyklinie Choszczna różnią się dość poważnie. W otworze Szczecin IG I powyżej poziomu IV kampanu, tj. w najniższych warstwach, wyznaczonego na podstawie otwornic mastrychtu nie występują gatunki rodzaju *Globotruncana*, stwierdzone w otworze Choszczno IG I.

W dolnym mastrychcie synklinorium szczecińskiego zaznaczają się trzy poziomy otwornicowe:

Poziom I (z *Reussella pseudospinulosa*) mastrychtu charakteryzuje obecność: *Reussella pseudospinulosa*, *Pseudovalvulineria gracilis*, *Bolivinooides decorata decorata*, *Bulimina* aff. *triangularis* oraz brak *Bolivinooides peterssoni*, *B. paleocenica* i *Bolivina decurrens*. Wyższą część tego poziomu wyznaczają: *Bolivinooides delicatula*, *Pseudowigerina cristata* i *Globorotalites multisepta*.

W poziomie tym występują liczne otwornice z poziomu IV kampanu z wyjątkiem: *Globotruncana lapparenti* var. *bulloides*, *Stensiöina exsculpta*, *S. annae*, *Neoflabellina rugosa*, *Bolivinooides laevigata*, *B. mielnicensis* i *B. praecursor*.

Poziom I mastrychtu odpowiada wyższym warstwom z *Belemnitella langei*, a więc wyższej części kampanu górnego.

Poziom II (z *Bolivinooides peterssoni*) mastrychtu charakteryzuje obecność *Bolivinooides peterssoni*, *Bolivina decurrens*, *Bolivinooides delicatula*, *B. draco* var. *miliaris*, *B. paleocenica* i *Neoflabellina reticulata* oraz brak: *Anomalina complanata* i *Pseudowigerina cristata*. W najniższej części tego poziomu spotyka się jeszcze pojedyncze egzemplarze *Reussella pseudospinulosa* i *Bulimina* aff. *triangularis*. *Bolivina decurrens* wyznacza niższą część tego poziomu. Wyższe warstwy charakteryzuje *Pseudovalvulineria gracilis*, *Neoflabellina reticulata*, *Bolivinooides laevigata*, *Globotruncana globigerinoides* i *G. lapparenti* var. *bulloides*.

Dwa ostatnie gatunki zasługują na szczególną uwagę, gdyż dotychczas na obszarze Niziu Polskiego nie notowano ich w środkowej części dolnego mastrychtu. Poziom z globotruncanami zaznacza się w kredzie Niziu Polskiego i w kredzie północno-zachodnich Niemiec na pograniczu dolnego i górnego mastrychtu.

Fakt ukazywania się globotruncan w górnym mastrychcie tłumaczy C. A. Wichler (1954) ociepleniem się klimatu w tym okresie czasu oraz istnieniem ciepłych prądów nanoszących te ciepłolubne planktoniczne otwornice ze strefy śródziemnomorskiej do borealnej. Formom charakteryzującym poziom II dolnego mastrychtu towarzyszą przechodzące tu z poziomu I tego piętra: *Gavelinella umbilicatulata*, *G. pertusa*, *Stensiöina pommerana*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *C. spiropunctata*, *Bolivina incrassata* i *Eponides beisseli*.

Poziom II mastrychtu odpowiada dolnym warstwom z *Belemnella lanceolata* Schloth., a więc dolnym warstwom mastrychtu dolnego wyznaczonego na podstawie makrofauny.

Poziom III (z *Anomalina complanata*) dolnego mastrychtu charakteryzuje się obecnością *Anomalina complanata*, *Pseudowigerina cristata* i *Pseudovalvulineria gracilis*. Dolną część tego poziomu wyznaczają: *Bolivinooides delicatula* i *B. draco* var. *miliaris*, środkową — *Cibicidoides spiropunctata*, *Neoflabellina reticulata*, a warstwy najwyższe — *Anomalina acuta* i *Eponides beisseli*. Występują tu również gatunki z rodzaju *Gavelinella*, *Stensiöina*, *Cibicidoides* i *Bolivina* notowane w poziomie II.

Poziom III dolnego mastrychtu odpowiada wyższym warstwom z *Belemnella lanceolata* Schloth.

Poziomy IV, V i VI mastrychtu zaznaczają się w wyznaczonym przez otwornice mastrychcie górnym

Poziom IV (z *Bolivinooides decorata* var. *gigantea*) górnego mastrychtu charakteryzuje równoczesne występowanie: *Bolivinooides deco-*

rata var. *gigantea*, *Stensiöina pommerana*, *Anomalina acuta*, *A. simplex* i *A. danica* oraz brak *A. complanata* i *A. ekblomi*. Najniższe warstwy w tym poziomie wyznaczają: *Bolivina decurrens*, *Gavelinella umbilicatula* i *Eponides beisseli*. W warstwach tych nie występuje już *Anomalina complanata*, ale nie zawierają one jeszcze *A. simplex* i *A. danica*. Najwyższą jego część wyznacza nieobecny niżej *Bolivinoides peterssoni*, mogą tu również występować pierwsze okazy *Anomalina ekblomi*.

Poziom IV odpowiada najniższym warstwom z *Belemnitella junior*, tj. osadom dokumentowanego przez makroszczałki mastrychtu górnego niższego.

Poziom V górnego mastrychtu to tzw. poziom bez gatunków rodzaju *Stensiöina*. Jako ostatni gatunek tego rodzaju ginie z końcem poziomu IV mastrychtu *Stensiöina pommerana*, aby pojawić się ponownie w najwyższych warstwach tego piętra — synklinorium szczecińskiego. Poziom V charakteryzuje występowanie *Anomalina ekblomi* i *A. sahlströmi*, której jednak brak w najniższych warstwach omawianego poziomu. Najwyższe warstwy wyznaczają *Alabamina dorsoplana* i *Lagena geometrica*.

Do połowy tego poziomu występują jeszcze: *Bolivinoides decorata* var. *gigantea* i *Cibicidoides spiropunctata*. W połowie poziomu V leży cienka warstwa z gatunkami rodzaju *Globotruncana*, w której stwierdzono *Globotruncana stuarti* i *G. arca*, podobnie zresztą jak w kredzie Chełma (E. Witwicka, 1958). Obok omówionych już gatunków otwornic w poziomie V mastrychtu omawianego synklinorium występują: *Gavelinella pertusa*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *Bolivina incrassata*, *B. decurrens*, *Pseudovigerina cristata*, *Bolivinoides peterssoni*, *Anomalina acuta* i *A. simplex*. W warstewce z globotruncanami występują ponadto *Gavelinella umbilicatula*, *Eponides beisseli*, *Bolivinoides draco* var. *miliaris* i *B. praecursor*.

Poziom bez rodzaju *Stensiöina* zaznacza się w kredzie borealnej nie tylko Polski, lecz także północno-zachodnich Niemiec (C. A. Wicher, 1954; H. Hiltermann, W. Koch, 1960, 1962), z tym że w Niemczech poziom ten obejmuje niższą część górnego mastrychtu, w Polsce zaś — wyższą część wyznaczonego w oparciu o otwornice górnego mastrychtu z wyjątkiem warstw najwyższych (E. Gawor-Biedowa, E. Witwicka, 1960).

W warstwach poziomu V mastrychtu występuje *Belemnitella junior* Nowak zaszerogowująca je do niższej części mastrychtu górnego.

Poziom VI (ze *Stensiöina pommerana*) mastrychtu charakteryzuje się ponownym występowaniem *Stensiöina pommerana*. Z form nie notowanych niżej jest obecna *Eponides thoulmini*. Powyższym gatunkom towarzyszą: *Gavelinella pertusa*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *Bolivina incrassata*, *Pseudovigerina cristata*, *Bolivinoides peterssoni*, a w warstwach niższych — *Anomalina acuta* i *A. simplex*.

Omawianego poziomu nie stwierdzono dotychczas w innych regionach Niżu Polskiego. Jest on natomiast notowany w Niemczech Zachodnich, gdzie podobnie jak w synklinorium szczecińskim obejmuje najwyższe warstwy górnego mastrychtu. W Niemczech północno-zachodnich zawiera on także *Pseudotextularia elegans* Rze hak, której nie stwierdzono w kredzie omawianego synklinorium. Autorzy niemieccy przypisują tej formie duże znaczenie stratygraficzne. Ta ciepłolubna

Tabela 1

Porównanie poziomów korelacyjnych mikro- i makrofaunistycznych  
wyróżnionych w kredzie górnej synklinorium szczecińskiego

Stratygrafia na podstawie otwornic	Poziomy otwornicowe	Poziomy makrofaunistyczne	Stratygrafia na podstawie makrofauny	
Według E. Gawor-Biedowej		Według S. Cieślińskiego i A. Błaszkwicza		
mastrycht	górnym	VI ze <i>Stensiöina pommerana</i> Brotz.	<i>Belemnella casimirovensis</i>	mastrycht
		V bez gat. rodzaju <i>Stensiöina</i>	<i>Belemnitella junior</i> Nowak	
		IV z <i>Bolivinoides decorata</i> var. <i>gigantea</i> Hilt. et Koch		
	dolnym	III z <i>Anomalina complanata</i> Reuss	<i>Belemnella lanceolata</i> Schloth.	
		II z <i>Bolivinoides peterssoni</i> (Brotz.)		
kampan	górnym	IV z <i>Bolivina incrassata</i> Reuss	<i>Belemnitella langei</i> Jel.	kampan
		III z <i>Bolivinoides mielnicensis</i> Bieda	<i>Belemnitella mucronata</i> Schloth.	
	dolnym	II bez <i>Pseudovalvulineria monterelensis</i> (Marie)		
		I bez gat. rodzaju <i>Bolivinoides</i>		
santon	górnym	II z <i>Bolivinoides strigillata</i> (Chap.)	<i>Gonoteuthis quadratus</i> (Blainv.) <i>Inoceramus lingua</i> Goldf.	santon
		I bez <i>B. strigillata</i> (Chap.)	<i>I. lingua</i> Goldf. <i>Gonoteuthis granulatus</i> (Blainv.) <i>I. patootensis</i> Lor.	
emszer	dolnym	II z <i>Anomalina thalmanni</i> (Brotz.) i <i>S. praexsculpta</i> (Kell.)	<i>I. cardissoides</i> Goldf. <i>I. pachtii</i> Arkh.	koniak
		I bez <i>A. thalmanni</i> (Brotz.)	<i>I. fasciculatus</i> Heine <i>I. koeni</i> Müller <i>I. kleini</i> Müller	

dalszy ciąg tabeli 1

Stratygrafia na podstawie otwornic	Poziomy otwornicowe	Poziomy makrofaunistyczne	Stratygrafia na podstawie makrofauny
Według E. Gawor — Biedowej		Według S. Cieślińskiego i A. Błaszkwicz	
turon	II ( $\beta$ )	<i>I. schloenbachi</i> Böhm <i>I. costellatus</i> Wood.	turon
	I ( $\alpha$ )	<i>I. lamarcki</i> Park. <i>I. hercynicus</i> Petr. <i>I. labiatus</i> Schloth.	
cenoman	II	<i>I. crippei</i> Mant. C <sub>2</sub>	cenoman
	I	<i>I. crippei</i> Mant. C <sub>1</sub>	

otwornica wymaga jednak również specjalnych warunków życia, których mogła nie znaleźć w morzu mastrychckim na obszarze Polski. Gatunek ten był wprawdzie znaleziony w Polsce, ale w dolnej części mastrychtu górnego i w górnej części mastrychtu dolnego (E. Witwicka, 1958). Inny gatunek tego rodzaju — *Pseudotextularia carseyae* jest obecny w osadach synklinorium szczecińskiego, gdzie stwierdzono go w emszerze, santonie i w najniższych warstwach poziomu I mastrychtu. Należy jednak dodać, że występuje on tylko na antyklinie Choszczna, co może przemawiać za istnieniem ciepłego prądu, przepływającego przez obszar wspomnianej antykliny i przenoszącego tę planktoniczną, ciepłolubną otwornicę z obszaru Tetydy na obszar borealny.

#### UWAGI KOŃCOWE

F. Bettenstaedt i C. A. Wicher (1955) na podstawie swoich dwudziestoletnich badań wytypowali 31 gatunków przewodnich dla górnej kredy, z czego 21 o zasięgu światowym. Autorzy ci dysponowali licznymi próbkami pochodzącymi z Europy, Izraela, Egiptu, Maroka, USA, Meksyku i z wyspy Trinidad. Okazało się, że mimo różnic ekologicznych zaznaczających się między basenem Tetydy a strefą borealną, gatunki występujące w tych dwóch facjach wykazują takie same rozprzestrzenienie pionowe. Z form wytypowanych przez wspomnianych wyżej autorów dla ogólnoświatowej korelacji, w moim materiale, składającym się z 85 gatunków, znalazło się 16 gatunków. Autorzy ci wzięli pod uwagę tylko te rodzaje, których rozwój filogenetyczny był uprzednio dokładnie zbadany. W swej pracy nie uwzględnili oni gatunków z rodziny *Anomaliniidae*, która doczekała się bardzo szczegółowego opracowania dzięki badaniom F. Brotzena (1942) i W. P. Vassilenko (1954). W. P. Vassilenko i F. Brotzen wyróżnili w rodzinie *Anomaliniidae* wiele form przewodnich dla osadów górnokredowych. Liczne z nich występują na obszarze Nizy Polskiego, północno-zachodnich Niemiec, Szwecji, Francji, w północnej Ameryce i Meksyku. Wiele z tych form ma więc bardzo szerokie zasięgi geograficzne, a nawet podobne zasięgi pionowe.

W ostatnim dwudziestolecu zarówno w Europie, jak i w Ameryce kładziono nacisk na badania otwornic planktonicznych. W ZSRR zajmowano się w większym stopniu niż w innych krajach także badaniami otwornic bentonicznych. Otwornice planktoniczne pociągały badaczy bardziej niż otwornice bentoniczne ze względu na wielką ich obfitość w osadach morskich na całym świecie, łatwość rozprzestrzeniania się i krótkie zasięgi pionowe. Prowadzi to do możliwości wyróżnienia poziomów korelacyjnych na całej kuli ziemskiej. Jako przykład możliwości takiej korelacji może posłużyć obecność poziomu z *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* w cenomanie wyspy Trynidad (wyższa część formacji gautier — H. Bolli, 1957, 1959) i w cenomanie synklinorium szczecińskiego i mogileńsko-łódzkiego (tzw. poziom II cenomanu). Poziom ten występuje prawdopodobnie także na platformowej części Ukrainy (O. R. Kap-tarenko-Czernousowa i in., 1963).

W osadach górnokredowych wyspy Trynidad nie znaleziono *Rotalipora turonica*, *R. reicheli*, *R. cushmani* (Morro) i *Praeglobotruncana stephani*, z czego A. Bolli wnioskuje, że istnieje tu przerwa sedymentacyjna, obejmująca warstwy, w których te gatunki powinny występować. Przerwa ta obejmuje więc najwyższe warstwy cenomanu (najwyższe warstwy formacji gautier), odpowiadające poziomowi III cenomanu w synklinorium mogileńsko-łódzkim. Luke sedymentacyjną obejmującą poziom III cenomanu zanotowano także w synklinorium szczecińskim.

Zanim będzie można wyróżnić poziomy korelacyjne w skali światowej, konieczne jest ustalenie ich na poszczególnych obszarach. Próbe wyróżnienia poziomów otwornicowych skorelowanych z poziomami makrofaunistycznymi, opartych na otwornicach planktonicznych i bentonicznych, przedstawiam w niniejszej pracy. Mimo że nie we wszystkich przypadkach granice między piętrami, wyznaczone w oparciu o otwornice i makrofaunę, pokrywają się ze sobą, nie staram się granic otwornicowych podporządkować granicom makrofaunistycznym. Jeśli bowiem mikropaleontologia ma służyć celom praktycznym, musi ona bez pomocy innych pokrewnych nauk umieć rozwiązać pewne problemy, a w tym przypadku określić względny wiek osadów. Skorelowanie poziomów otwornicowych z poziomami makrofaunistycznymi pozwala zorientować się w stopniu rozbieżności między podziałami dokonanymi przy pomocy dwóch różnych metod. Różnice te zaznaczające się w synklinorium szczecińskim przedstawiam przy omawianiu każdego piętra.

Z dotychczasowych obserwacji nad związkiem otwornic z poszczególnymi typami osadów wynika, że otwornice górnokredowe nie są tak czułe na zmiany facjalne jak otwornice jurajskie czy dolnokredowe. Jako przykład może służyć fakt występowania takich samych zespołów otwornic w facji mułowcowej, wapiennej czy marglistej w turonie w różnych punktach synklinorium szczecińskiego. Bardzo ciekawy i niemniej ważny jest sam fakt zmiany życia organicznego niezależnie od uchwytnych dla nas warunków środowiska. Trudny do wykrycia jest czynnik nadający duże tempo ewolucji górnokredowych otwornic. Tempo to powoduje stopniowe pojawianie się w niedużych odcinkach czasowych licznych rodzajów i gatunków, co prowadzi do powstawania zespołów charakteryzujących bardzo wąskie poziomy. Tempo ewolucji otwornic może

być więc określone ilością poziomów wydzielonych w poszczególnych piętrach. W piętrach, w których otwornice podlegają gwałtowniejszej ewolucji, ilość poziomów korelacyjnych jest większa.

M. Bolli (1959) w oparciu o wyróżnione poziomy otwornicowe w osadach od barremu do środkowego miocenu starał się nawet obliczyć czas potrzebny do wytworzenia się zmian ewolucyjnych, które zaznaczyły się od kredy do środkowego miocenu.

Zakład Stratygrafii  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 14 listopada 1964 r.

## PIŚMIENNICTWO

- BETTENSTÄEDT F., WICHER C. A. (1955) — Stratigraphic correlation of Upper Cretaceous and Lower Cretaceous in the Tethys and boreal by the aid of microfossils. Fourth World Petroleum Congress, p. 493—516. Rome.
- BOLLI H. (1957) — The genera *Praeglobotruncana*, *Rotalipora*, *Globotruncana*, and *Abathomphalus* in the Upper Cretaceous of Trinidad. Un. State. Nation. Mus. Bul., 215, p. 51—60. Washington.
- BOLLI H. i in. (1957) — Planktonic foraminiferal families *Hantkeninidae*, *Orbulinidae*, *Globorotalidae*, and *Globotruncanidae*. Un. State. Nation. Mus. Bul., 215, p. 3—50. Washington.
- BOLLI H. (1959) — Planktonic *Foraminifera* as Index Fossils in Trinidad, West Indies and their value for worldwide Stratigraphic Correlation. Ecl. geol. Helv., 52, nr 2, p. 627—637. Basel.
- BROTZEN F. (1942) — Die Foreminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die Systematik der Rotaliformes. Sver. Geol. Unders., Ser. C, Nr 451, Arsb. 36, nr 8. Stockholm.
- BROTZEN F. (1945) — De geologiska resultaten från borrhningarna vid Hölvikén. Sver. Geol. Unders. Ser. C, nr 465. Arsb. 38, nr 7. Stockholm.
- CIEŚLIŃSKI S. (1959) — Alb i cenoman północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (Stratygrafia na podstawie głowonogów). Pr. Inst. Geol., 28. Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S. (1963) — Die Grundlagen der Biostratigraphie der Oberkreide in Polen. Ber. Geol. Ges. DDR, 8, nr 2, p. 189—197. Berlin.
- GAWOR-BIEDOWA E., WITWICKA E. (1960) — Stratygrafia mikropaleontologiczna górnego albu i górnej kredy w Polsce, bez Karpat. Kwart. geol., 4, p. 974—990, nr 4. Warszawa.
- GAWOR-BIEDOWA E. (1961) — Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej w paru wierceniach nad Gopłem na Kujawach. Biul. Inst. Geol., 156, p. 15—60. Warszawa.
- HEILTERMANN H., KOCH W. (1960) — Oberkreide-Biostratigraphie Mittels Foraminiferen. Inter. Geol. Congress, 6, p. 69—76. Copenhagen.
- HEILTERMANN H., KOCH W. (1962) — Leitfossilien der Mikropaleontologie. Berlin.
- JASKOWIAK M. (1961) — Budowa geologiczna synklinorium szczecińskiego. Prz. geol., 9, p. 403—410, nr 8. Warszawa.
- LOEBLICH R., TAPPAN J., H. (1957) — Planktonic Foraminifera of Paleocene



- and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. Un. State. Nation. Mus. Bull., **215**, p. 173—198. Washington.
- OLBERTZ G. (1942) — Untersuchungen zur Mikrostratigraphie der Oberen Kreide Westfalens (Turon-Emszer-Untersenen). Paläont. Z., **23**. Stuttgart.
- POŻARYSKA K. (1954) — O przewodnich otwornicach kredy górnej Polski środkowej. Acta geol. pol., **4**, p. 249—276. Warszawa.
- POŻARYSKI W., WITWICKA E. (1956) — Globotrunkany kredy górnej Polski środkowej. Biul. Inst. Geol., **102**. Warszawa.
- TROELSEN J. C. (1957) — Some planktonic Foraminifera of the type Danian and their stratigraphic importance. Un. State. Nation. Mus. Bull., **215**, p. 125—132. Washington.
- WICHER C. A. (1954) — Micropaleontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide besonders im Maastricht. Geol. Jb., **68**. Berlin.
- WITWICKA E. (1958) — Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wiercenia w Chełmie. Biul. Inst. Geol., **121**, p. 177—251. Warszawa.
- ВАСИЛЕНКО В. П. (1954) — Аномалиниды. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 80. Ленинград.
- ВАСИЛЕНКО В. П. (1961) — Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлака. Труды ВНИГРИ, вып. 171. Ленинград.
- КАПТАРЕНКО-ЧЕРНОУСОВА О. К. и др. (1963) — Атлас характерных фораминифер юры, мела и палеогена платформенной части Украины. Инст. геол. наук АН УССР, сер. стратигр. и палеонт., вып. 45. Киев.
- МЯТЛЮК Е. В. (1953) — Спириллиниды, роталлиды, эпистоминиды и астеригериниды. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 71. Ленинград — Москва.
- СУББОТИНА Н. Н. (1953) — Глобигериниды, ханткениниды и глобороталиды. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 76. Ленинград — Москва.

Эугения ГАВОР-БЕДОВА

### ВЕРХНЕАЛЬБСКИЕ И ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ШЕЦИНСКОГО СИНКЛИНОРИЯ В СВЕТЕ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### Резюме

На основании микропалеонтологического материала, полученного из трех буровых скважин (Щецин ИГ I, Ходивэль ИГ I, Хощно ИГ I), расположенных на территории Щецинского синклинория, определена стратиграфия верхнеальбских и верхнемеловых отложений.

Были изучены фораминиферы в 700 пробах. Полные литологические профили получены по буровым скважинам Щецин ИГ I и Хощно ИГ I. Отложения в буровой скважине Ходивэль ИГ I проходились с частичным отбором керна. В отложениях рассматриваемого синклинория выделяется 85 видов, руководящих или характерных для отдельных ярусов верхнего мела. Многие из них имеют всемирное географическое распространение. С помощью фораминифер не только точно определен относительный возраст отложений, но также выделены в каждом (за исключением верхнего

альба) ярусе корреляционные горизонты. Выделенные фораминиферовые горизонты были сопоставлены с макрофаунистическими зонами, что было возможно благодаря относительно многочисленным макроостаткам, встречающимся в отложениях рассматриваемого района. В результате этого сопоставления было установлено, что в верхних ярусах верхнего мела микро- и макрофаунистические границы не совпадают друг с другом. Имеется в виду границы сантон-кампан и кампан-маастрихт (табл. 1 в польском тексте). Выделенные фораминиферовые горизонты в сеномане позволили выявить перерыв в осадконакоплении, охватывающий самые верхние слои этого яруса, так как отсутствует здесь горизонт III сеномана, выделенный в соседстве, на территории Могиленско-Лодзинского синклинория. Настоящие исследования позволяют сделать вывод, что меловые фораминиферы менее чувствительным к фаціальным изменениям, чем юрские или нижнемеловые. В качестве примера может послужить их распространение в так фаціально расчлененном профиле каким является профиль туронских отложений Щецинского синклинория. Несмотря на то, что в каждой буровой скважине отложения этого возраста отличаются, отмечены в них подобные фораминиферовые комплексы, а отдельные виды сохранили очень сходное вертикальное распространение во всех типах отложений. Однако, в сопоставлении с макрофауной отдельные комплексы расположены иначе, чем на остальной территории Польской низменности. Выделенный в районе рассматриваемого синклинория коньякский ярус отвечает горизонту I эмпера без *Anomalina thalmani* и лучше всего можно его охарактеризовать с помощью фораминифер в скважине Щецин IG I. Нижняя граница этого яруса определяется появлением *Stensioina exsculpta*, верхняя же — вымиранием *Pseudovalvulineria vombensis* и *Gavelinella moniliformis*. В отложениях мела рассматриваемого района выделяется также горизонт без видов рода *Stensioina*, отмечающийся также в бореальных отложениях мела Германии. Залегающий над ним горизонт с видами рода *Stensioina*, образующий самую верхнюю часть отложений маастрихта, не содержит в пределах Щецинского синклинория *Pseudotextularia elegans* Rze hak, так характерной для него формы в бореальных отложениях Германии.

Eugenia GAWOR-BIEDOWA

#### THE UPPER ALBIAN AND UPPER CRETACEOUS DEPOSITS OF THE SZCZECIN SYNCLINORIUM IN THE LIGHT OF MICROPALAEONTOLOGICAL EXAMINATIONS

##### Summary

Stratigraphy of the Upper Albian and of the Upper Cretaceous was established on the basis of micropalaeontological materials obtained from three bore-holes (Szczecin IG-I, Chociwel IG-I and Choszczno IG-I) located within the Szczecin synclinorium.

Foraminifers gathered from 700 samples were examined. The whole lithological profiles are known from the bore-holes Szczecin IG-I and Choszczno IG-I. The deposits pierced in the bore-hole Chociwel IG-I have not been full-cored. 85 key

species, or those characteristic of the individual Cretaceous stages have been found to occur in the deposits of the synclinorium under study. Most of them are of a wide geographical range. The foraminifers were a basis to determine in detail not only the relative age of the deposits considered, but also to determine the correlation horizons in each stage, except for the Upper Albian. The distinguished foraminiferal horizons were compared with the microfaunistic horizons, this being possible only due to the abundant macrofossils occurring in the deposits of the area discussed. It was stated on the comparisons here performed that both microfaunistic and macrofaunistic boundaries do not coincide with each other in the upper stages of Late Cretaceous. The question concerns here the boundary between the Santonian and Campanian, and that between the Campanian and Maestrichtian (Tab. 1 in the Polish text). The foraminiferal horizons distinguished in the Cenomanian permitted to detect a sedimentary break embracing the uppermost beds of this stage. The III horizon of the Cenomanian is absent here, however, it was distinguished within the adjacent area of the Mogilno-Łódź synclinorium. The present study allows to draw conclusion that the Cretaceous foraminifers are not sensitive to facial changes to such a degree as the Jurassic, or Lower Cretaceous foraminifers are. As an example may serve here their range within such a facially differentiated column as that of the Turonian deposits occurring in the Szczecin synclinorium. In spite of the fact that the deposits of this age are various in each of the bore-hole here considered, some similar assemblages of foraminifers have been observed. Moreover, it has also been stated that the individual species preserved their approximate vertical ranges in all the types of deposits. However, the individual assemblages are here — in relation to the macrofauna — in a situation different from that of other assemblages occurring in the remaining part of the Polish Lowland area. The Coniacian stage distinguished in the discussed synclinorium corresponds to the I horizon of the Emscherian stage, however, without *Anomalina thalmani*. This may be well characterized by the foraminifers occurring in the bore-hole Szczecin IG-I. Its lower boundary is determined by the presence of a form *Stensiöina exsculpta*, the upper one — by the disappearance of *Pseudovalvulineria vombensis* and of *Gavelinella moniliformis*. The Cretaceous deposits of the area under study are also characterized by a horizon lacking in the species of the genus *Stensiöina* known from the boreal Cretaceous deposits of Germany. The overlying horizon exhibiting the species of the genus *Stensiöina* and constituting the uppermost part of the Maestrichtian deposits, does here not contain the form *Pseudotextularia elegans* Rzehak, so characteristic of this horizon in the boreal Cretaceous deposits of Germany.