

Eugenia GAWOR-BIEDOWA, Emilia WITWICKA

# Stratygrafia mikropaleontologiczna górnego albu i górnej kredy w Polsce, bez Karpat

## WSTĘP

Praca niniejsza jest wynikiem badań mikropaleontologicznych przeprowadzonych nad utworami górnego albu oraz nad górną kredą poza-karpackich regionów Polski, tj. na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej, na synklinorium brzeźnym, w niecce szczecińsko-łódzko-miechowskiej i na krze saksońskiej (podział regionalny według W. Pożaryskiego). Na podstawie otwornic ustalono stratygrafię badanych osadów zobrazowaną na tablicy stratygraficznej nr 1. Materiał do jej opracowania czerpano z 16 zbadanych wierceń: Chełm, Mielnik, Elk, Krynki, Ostrów Mazowiecka, Łuków, Żebrak, Pasłęk (zachodni stok tarczy ukraińskiej); Ślązewo, Pagórki, Marunowo (niecka szczecińsko-łódzko-miechowska); Maguszew, Bystrzyca (synklinorium brzeźne); Lusowo, Gorzów Wlkp., Rokietnica (kra saksońska). Aby wykluczyć rozbieżności między stratygrafią ustaloną za pomocą mikrofauny a stratygrafią ustaloną na podstawie makrofauny, wyniki naszych badań zostały porównane z wynikami badań S. Cieślińskiego zajmującego się makrofauną kredy. Zasięgi poszczególnych gatunków otwornic z podanych regionów są zaznaczone na tablicy 1 cyframi rzymskimi. Numerem I oznaczono otwornice z niecki szczecińsko-łódzko-miechowskiej, numerem II — z kary saksońskiej, numerem III — z synklinorium brzeźnego i numerem IV — z zachodniego stoku tarczy ukraińskiej. Przy oznaczaniu gatunków otwornic opierano się na danych z polskiego i zagranicznego piśmiennictwa. Najważniejsze pozycje podano przy końcu tej pracy.

W. Pożaryski po drugiej wojnie światowej posługując się metodą mikropaleontologiczną pierwszy sporządził schemat stratygraficzny kredy środkowej Wisły. Stratygrafią mikropaleontologiczną kredy nadwiślańskiej zajmowała się również K. Pożaryska, a wyniki jej badań opublikowano w 1954 r. Ta sama autorka w pracy monograficznej (1957) poświęconej rodzinie *Lagenidae* podaje również tabelę rozprzestrzenienia rodzajów i gatunków tej rodziny w kredzie przełomu Wisły. W 1956 r. ukazała się publikacja W. Pożaryskiego i E. Witwickiej omawiająca znaczenie straty-

graficzne gatunków z rodzaju *Globotruncana* na tym samym obszarze. W 1958 r. wychodzą dalsze publikacje omawiające opartą na otwornicach stratygrafię kredy regionów pozakarpaccich: praca E. Witwickiej o stratygrafii otworu Chełm i praca E. Biedowej o stratygrafii mikropaleontologicznej kredy piszącej Mielnika.

W miarę rozwoju badań poszukiwawczych w IG metoda mikropaleontologiczna oznaczania wieku skał zaczyna nabierać coraz większego znaczenia. Rośnie również ilość materiałów do opracowania z różnych regionów Polski. Dzięki nim można było napisać niniejszą pracę. W celu wyjaśnienia należy dodać, że obie autorki tego artykułu zajmują się stratygrafią całej górnej kredy. Obie opracowały do niniejszej publikacji jednakową ilość wierceń, wyniki zaś swych badań zestawily wspólnie na tablicy stratygraficznej (tabela 1).

Pracę wykonano pod kierunkiem prof. W. Pożaryskiego, za co składamy mu serdeczne podziękowanie.

## STRATYGRAFIA

### GÓRNY ALB

Osady górnego albu charakteryzują szczątki *Aucellina gryphaeoides* Sow. i *Inoceramus concentricus* Park. W tej części profilu notujemy jako główne otwornice przewodnie: *Fronidularia mediotriata* Ten Dam, *Saracenaria vestita* (Berthelin), *Pleurostomella obtusa* Berthelin i *Astacolus robusta* var. *robusta* (Reuss). Żadna z tych form nie przechodzi do cenomanu. Jak widać z tablicy, gatunki te wyróżniono tylko w niecce szczecińsko-łódzko-miechowskiej. W regionie tym nie przeszły do cenomanu także *Fronidularia ungeri* Reuss i *Vaginulina robusta* Chapman, znane z tego piętra również w innych regionach. Ponadto notujemy w albie szereg otwornic przechodzących do cenomanu. Z tych giną w najniższej jego części *Pseudovalvulineria* sp. i *Gavelinella intermedia* (Berthelin). Obecność dwóch ostatnio wymienionych gatunków, obok form znanych tylko z cenomanu, wskazuje na najniższą część tego piętra.

Do otwornic znanych już z górnego albu, a tworzących pewne poziomy w cenomanie, należą również *Vaginulina recta* Reuss, *Saracenaria bononiensis* (Berthelin), *Astacolus jonesi* (Reuss) i *Planularia complanata* Reuss. Pierwszy poziom z tymi gatunkami zaznacza się w dolnej, drugi w górnej części cenomanu.

W osadach albu rozpoczynają też swoje zasięgi występowania gatunki, których wygasanie określa granicę cenoman — turom. Są to: *Gavelinella baltica* (Brotzen), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Tristix acutangulum* (Reuss), *Tritaxia pyramidata* Reuss i *Anomalina binvoluta* Mjatluk.

Osobną grupę form stanowią te, których zasięgi występowania przekraczają granicę cenomanu i turomu, wchodząc w turom do połowy poziomu lamarkowego. Są nimi: *Cibicides formosa* Brotzen i *Anomalinoides globosa* Brotzen. Na uwagę zasługują także *Lingulina denticulocarinata* (Chapman), *Spiroplectinata complanata* (Reuss) i Ano-

*malina berthelini* Keller, występujące od górnego albu po granicę turon — emszer. *Anomalina berthelini* znajduwano w albie tylko w niecce szczecińsko-lódzko-miechowskiej. W innych regionach znamy ją z cenomanu i turonu.

#### CENOMAN

Osady cenomanu wyróżnia S. Cieśliński głównie na podstawie obecności *Inoceramus crippsi* Mant. W tej części profilu stwierdzono następujący zespół form przewodnich: *Dorothia gradata* (Berthelin), *Pseudovalvulineria cenomanica* var. *cenomanica* (Brotzen), *Tritaxia macfadyeni* Cushman i *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* (Renz); ta ostatnia tylko na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej weszła do turonu do poziomu labiaturowego. Górna część cenomanu odznacza się licznym stosunkowo występowaniem form planktonicznych z rodzaju *Rotalipora*. Tworzą one tu poziom zaznaczony obecnością *Rotalipora reicheli* Mornod, *Rotalipora turonica* var. *expansa* Carbonnier, *Rotalipora turonica* var. *thomei* Hagn et Zeil., *Rotalipora turonica* var. *turonica* Brotzen. Zasięg występowania ostatniej formy tylko na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej wkracza w najniższy turon. W niecce szczecińsko-lódzko-miechowskiej podobnie zachowuje się *Rotalipora montsalvensis* Mornod.

#### TURON

Granice cenoman — turon wyznaczają końce zasięgów występowania *Pseudovalvulineria cenomanica* var. *cenomanica*, *Tritaxia macfadyeni*, *Dorothia gradata* oraz górna część poziomu z rodzajem *Rotalipora*. W najniższym turonie, obejmującym poziom z *Inoceramus labiatus* i *Inoceramus lamarcki*, notujemy również poziom otwornicowy, w którym przeważają formy planktoniczne. Dominuje tu przede wszystkim rodzaj *Globotruncana*, reprezentowany przez gatunki: *Globotruncana stephani* var. *turbinata* Reichel, *G. helvetica* Bolli, *G. imbricata* Mornod, *G. ventricosa* White, *G. coldrieriensis* Gandolfi. Koniec zasięgu występowania tych form przypada mniej więcej w połowie poziomu z *Inoceramus lamarcki*. Tę niższą część turonu nazywamy turonem  $\alpha$ , natomiast wyższą jego część, wyznaczoną przez *Inoceramus cuvieri* Sow., *I. costellatus* Wood i *I. inconstans* Wood, określamy jako turon  $\beta$ .

Na granicy turonu  $\alpha$  i  $\beta$  obserwujemy w osadach górnokredowych omawianych regionów wyraźną zmianę mikrofauny. Przede wszystkim znajdujemy tu już pierwsze odmiany globotruncan z grupy „lapparenti”. Są to: *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata* Gandolfi, *G. lapparenti* var. *coronata* Bolli, *G. lapparenti* var. *lapparenti* Brotzen, *G. lapparenti* var. *bulloides* Vögler i *G. lapparenti* var. *tricarinata* (Quereau). Obok nich spotykamy gatunki kuliste z promienistymi szwami po stronie pepkowej, jak *Globotruncana globigerinoides* Brotzen i *Globotruncana marginata* (Reuss).

Z form pseudoplanktonicznych pojawiają się w górnej części poziomu lamarckowego *Gavelinella moniliformis* (Reuss) bardzo charakterystyczna dla tej części turonu, *Stensiöina praeexsculpta* Keller S. po-

*lonica* Witwicka, *Globorotalites micheliniana* (d'Orb.), *Reussella pseudospinulosa* Troelsen i *Neoflabellina baudouiniana* (d'Orb.).

Wszystkie wymienione wyżej gatunki globotruncan mają szerokie zasięgi występowania, sięgające do kampanu, a nawet do mastrychtu. Odmiennie zachowują się tylko *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata* i *Globotruncana lapparenti* var. *coronata*, sięgające mniej więcej do połowy santonu.

O stratygrafii górnej kredy w Polsce środkowej (przełom Wisły), opracowanej na podstawie dwukilowych globotruncan, pisali już w 1956 r. W. Pożaryski i E. Witwicka. Wyróżnili oni na podstawie tych form pewne poziomy stratygraficzne. Poziom 1, obejmujący cenoman — turon dolny, poziom 2, obejmujący turon górny — santon, i poziom 3, obejmujący santon górny — mastrycht.

Górną granicę turonu charakteryzuje wymieranie *Lingulina denticulocarinata*, *Spiroplectinata complanata*, *Anomalina berthelini* i *Gavelinella moniliformis*. Ta ostatnia tylko na krze saksońskiej przekracza bardzo nieznacznie granicę turon — emszer. Na synklinorium brzeźnym i na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej notowano w najwyższym turonie *Globorotalites subconica* (Morrow). Jej występowanie obok form podanych powyżej wskazuje w tych dwóch regionach na obecność osadów najwyższego turonu.

#### EMSZER

Przy opisywaniu tablicy stratygraficznej zastosowano niemiecki podział górnej kredy. Podziału francuskiego, uwzględniającego komańk, nie stosowano, ponieważ jak dotychczas piętra tego nie udało się na obszarze Polski wydzielić na podstawie mikrofauny. Udokumentowany mikrofaunistycznie na krze saksońskiej komańk pokrywa się z wydzielonym na podstawie otwornic emszerem.

W emszerze formami nie notowanymi poniżej granicy turon — emszer są: *Stensiöina exsculpta* (Reuss) i *Anomalina thalmani* (Brotzen). Mogą one występować i w wyższych piętrach górnej kredy, przy czym pierwsza z nich sięga przeważnie do granicy kampanu i mastrychtu, drugiej nie notowano powyżej połowy santonu. Jedynie na synklinorium brzeźnym *Anomalina thalmani* znana jest tylko z emszereu. W piętrze tym towarzyszy zawsze obu wymienionym formom *Stensiöina praeexsculpta*. Na końcu zasięgu jej występowania można więc opierać granicę emszer — santon.

Z gatunków rodzaju *Stensiöina* ukazuje się nieco powyżej granicy turonu i emszereu — *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis* Brotzen. Jest ona ważną formą przewodnią, gdyż koniec jej zasięgu występowania wyznacza górną granicę kampanu. Oczywiście, zarówno w santonie, jak i w kampanie, występuje ona w zespole otwornic odmiennym niż w emszerze.

*Gavelinella costulata* (Marie), *G. umbilicatula* Mjatluk i *Pseudovalvulinera stelligera* (Marie) notowane wraz z omówionymi otwornicami charakteryzują najwyższą część emszereu. Osady tego piętra są również bardzo bogate w otwornice planktoniczne, przechodzące tu z wyższej części turonu.

## SANTON

Granice santonu i emszeru można ustalić tylko na podstawie zasięgów rozprzestrzenienia nielicznych form przewodnich. Główną rolę grają tu gatunki *Stensiöina exsculpta* i *praeexsculpta*, występujące, jak już wspomniano, obok siebie tylko w emszerze. Rozpatrując cały zespół form obecnych w tych warstwach można jednak łatwo wyróżnić tę granicę, a nawet podzielić santon na część dolną i górną. Według S. Cieslińskiego jako santon należy określić osady górnokredowe zawierające szczątki *Inoceramus lobatus* Goldf., *Inoceramus cardissoides* Goldf., *Inoceramus lingua* Goldf. i *Inoceramus patootensis* Lor.

W najniższej części santonu kończą się zasięgi występowania: *Globotruncana lapparenti* var. *angusticarinata* i *Globotruncana lapparenti* var. *coronata*. Nieco wyżej niż wymienione globotrunkany giną *Stensiöina polonica* i *Anomalina thalmani*. W kredzie Polski zanikanie tych form wskazuje na dolną część santonu. Do otwornic nie znanych w emszerze, ukazujących się dopiero w najniższej części omawianego piętra, należą: *Bolivinita planata* Cushman i *Gavelinella tumida* Brotzen. W wyższej części santonu zaczynają się zasięgi występowania *Eponides concinna* Brotzen, *Globotruncana fornicata* Plummer, *Stensiöina pommerana* Brotzen i *Bolivinoidea strigillata* (Chapman). Pod tą nazwą rozumiemy formę niezupełnie zgodną z holotypem Chapmana, opisaną przez H. Hiltermanna i W. Kocha w 1950 r. oraz przez H. S. Edgella w 1954 r. Okazów identycznych z gatunkiem Chapmana dotychczas w Polsce nie wyróżniono. W najwyższym poziomie santonu ukazują się: *Bulimina triangularis* Cushman et Parker, *Stensiöina annae* Pożaryska, *Globotruncana arca* (Cushman) i *Bolivinoidea laevigata* Marie.

Górną, lecz nie najwyższą część santonu na synklinorium brzeżnym i na krze saksońskiej wyznacza poziom z *Pseudotextularia carseyae* Plummer. W niecce szczecińsko-lódzko-miechowskiej poziom ten stwierdzono w dolnej, lecz nie najniższej części kampanu. Ponadto mikrofauna santonu obfituje w gatunki poznane już w turonie i emszerze.

## KAMPAN

Osady kampanu można wyznaczyć metodą makropaleontologiczną na podstawie szczątków *Goniotentis quadratus* (Blednov.), *Belemnitella mucronata* senior Nowak i *Belemnitella langei* Jel. Dolną granicę tego piętra charakteryzuje zanikanie *Globorotalites subconica* oraz pojawianie się *Bolivinoidea decorata* (Jones), *Bolivinoidea regularis* Reiss i *Cibicidoides aktulagayensis* Vassilenko. W dolnym kampanie kończą się też zasięgi rozprzestrzenienia *Gavelinella tumida*, *Gavelinella costulata*, a nieca wyżej *Eponides concinna*, *Bolivinoidea strigillata*, *Pseudovalvulineria stelligera* i *Globotruncana lapparenti* var. *lapparenti*. Mikrofauna kampanu odznacza się w kredzie górnej Polski obfitością gatunków rodzaju *Bolivinoidea*. Wyżej od już wymienionych form tego rodzaju obserwujemy: *Bolivinoidea mielnicensis* Bieda i *Bolivi-*

*noides delicatula* Cushman, a w części najwyższej omawianego piętra *Bolivinooides draco miliaris* Hiltermann et Koch, *Bolivinooides decorata australis* Edgell i *Bolivinooides praecursor* Reiss.

W połowie kampanu, mniej więcej w poziomie z *Belemnitella mucronata senior*, ukazuje się *Pseudovalvulineria monterelensis* (Marie), przechodząca dalej, aż do górnego mastrychtu. W najwyższej części górnego kampanu występują: *Neoflabellina praereticulata* Hiltermann, *Globotruncana contusa* Cushman, *Bolivina decurrens* (Ehrenberg), *Bolivina inocassata* Reuss i *Gavelinella pertusa* (Marsson).

Obserwując na tablicy rozmieszczenie gatunków rodzaju *Gavelinella* możemy w kredzie Polski zauważyć charakterystyczne poziomy, analogiczne do wyróżnionych przez F. Brotzena (1942) w kredzie Szwecji. Pierwszy poziom, odpowiadający santonowi, wyznaczają okazy *Gavelinella tumida*. Poziom ten zalega się w dolnym kampanie z poziomem wyznaczonym przez zasięg rozprzestrzenienia typowych okazów *Gavelinella umbilicatula* Mjatluk. W górnym kampanie formy tego gatunku nabierają już pewnych cech gatunku „*pertusa*“. Ten trzeci poziom, sięgający aż do najniższego mastrychtu, można więc nazwać według Brotzena poziomem form przejściowych. Czwararty poziom w mastrychcie tworzy zasięg rozprzestrzenienia typowych okazów gatunku „*pertusa*“. Nie sięga on jednak do granicy danu.

#### MASTRYCHT

W warstwach granicznych pomiędzy kampanem a mastrychtem znikają następujące otwornice: *Neoflabellina baudouiniana*, *Stensiöina exsculpta* var. *gracilis*, *Bolivinooides mielnicensis* i *Bolivinooides decorata australis*. Równocześnie z nimi giną też zwykle: *Globorotalites micheliniana*, *Stensiöina exsculpta* i *Stensiöina annae*. Na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej gatunki te mogą jednak przechodzić do najniższych warstw dolnego mastrychtu, do poziomu z *Reussella pseudospinulosa*. Otwornica ta w omawianym regionie ma w zasięgu występowania przeważnie obejmującą kampan oprócz jego części najwyższej. Na granicy kampanu i mastrychtu ukazuje się ona ponownie, tworząc tu cienki poziom. Gatunki dwukilowych globotrunkan kończą się również w najniższym mastrychcie, mniej więcej w poziomie z *Reussella pseudospinulosa*. Na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej ukazują się one ponownie na granicy górnego i dolnego mastrychtu, tworząc charakterystyczny poziom. Obok nich spotyka się tu zwykle okazy *Pseudotextularia elegans* Rehak.

Zjawisko powtórnego ukazywania się globotrunkan uzasadnił C. A. Wiener w 1954 r. zmianami klimatycznymi. Prawdopodobnie po okresie oziębienia w dolnym kampanie klimat ocieplił się znów w górnym mastrychcie. Ciepłolubne otwornice planktoniczne, do jakich zaliczamy naniiesione ze strefy śródziemnomorskiej do mórz borealnych globotrunkany, znalazły więc ponownie odpowiednie warunki bytowania.

Na podstawie makrofauny do mastrychtu dolnego zaliczamy warstwy z *Acanthoscaphites nodosus* Owen i *A. tridens* Kner. Otwornicą przewodnią dla tej części mastrychtu jest natomiast *Pseudovalvulineria gra-*

*cilis* (Marsson). Jej zasięg występowania wyznacza bardzo dokładnie tę część omawianego piętra w kredzie Polski. W Niemczech spotykano ją też w górnym kampanie. Na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej brak jej jednak często w dolnej części poziomu z *Reussella pseudospinulosa*, czyli w najniższym mastrychcie. Oprócz tej formy znajdujemy w dolnej części mastrychtu kilka nowych, nie notowanych jeszcze gatunków, jak: *Bolivinooides paleocenica* (Brotzen), *B. peterssoni* (Brotzen), *Neoflabellina reticulata* (Reuss), *Pseudovigerina cristata* (Marsson), *Anomalina complanata* Reuss. Nieco wyżej niż te ostatnie, lecz w dolnym mastrychcie, pojawiają się: *Cibicidoides spiropunctata* Galloway et Morrey i *Pseudovalvulineria požaryskii* Witwicka.

W mastrychcie górnym rozpoczynają natomiast swoje zasięgi rozprzestrzenienia *Anomalina danica* (Brotzen), *Bolivinooides decorata gigantea* Hiltermann et Koch, *Cibicides* sp., *Anomalina praecuta* Vassilenko, *Eponides franki* Brotzen, *Anomalinooides pinguis* var. *pinguis* (Jennings), *Alabama dorsoplana* (Brotzen), *Eponides toulmini* Brotzen, *Anomalina eklomi* (Brotzen). W najwyższej części tego piętra spotykamy: *Pulsiphonina eklundi* Brotzen i *Anomalina sahlströmi* Brotzen.

Do makrofauny charakteryzującej górną część mastrychtu należą: *Belemnitella mucronata junior* Nowak i *Belemnella casimiroviensis* (Skółodźrówna). W dolnej części górnego mastrychtu ginie jako ostatni przedstawiciel rodziny *Stensiöina* — gatunek *Stensiöina pommerana*. Powyżej końca jej zasięgu rozciąga się tak zwany poziom bez *Stensiöina*, wyróżniony w Niemczech północno-zachodnich przez C. A. Wichera (1954). Poziom z globotruncanami został już omówiony poprzednio.

#### DANO-PALEOCEN

Granica między danem a mastrychtem jest mikropaleontologicznie sprecyzowana dość wyraźnie. W najniższej części mastrychtu giną bowiem następujące gatunki: *Cibicidoides aktulagayensis*, *Neoflabellina reticulata*, *Pseudovigerina cristata*, *Bolivinooides praecursor* i *Cibicides* sp. Granicę tę mogą przekraczać bardzo nieznacznie i tylko na synklinorium brzeżnym: *Bolivina incrassata*, *B. decurrens*, *Bolivinooides draco draco* i *Pseudovalvulineria požaryskii*. Zasięg występowania tej ostatniej przebiega analogicznie również na zachodnim stoku tarczy ukraińskiej. *Bolivinooides peterssoni* i *Anomalinooides pinguis* var. *pinguis* wchodzi w regionie zachodniego stoku tarczy ukraińskiej również do najniższych warstw danopaleocenu.

Dano-paleocen w Polsce nie jest jeszcze dokładnie poznany i to zarówno pod względem makro, jak i mikrofauny. Na podstawie dotychczasowych badań możemy jednak powiedzieć, że mikrofauna mastrychtu i danopaleocenu różnią się zasadniczo. W danopaleocenie występuje bowiem wiele gatunków otwornic nie notowanych w mastrychcie. Są to: *Loxostoma applinae* Plummer, *Globigerina trilocolinoides* Plummer, *Eponides lunata* Brotzen, *Pulsiphonina elegans* Brotzen, *Angulogerina europaea* Cushman et Edwards, *A. cuneata* Brotzen, *Ceratobulimina tuberculata* Brotzen, *Alabama midwayensis*

Brotzen, *Osangularia lens* Brotzen, *Astacolus gryi* Brotzen, *Robulus discus* Brotzen, *Bolivinita selmensis* Cushman, *Loxostoma colemani* Galloway et Morrèy i *Ceratobulimina perplexa* Plummer. Oprócz nich spotykamy w osadach dano-paleocenu formy przechodzące tu z mastrychtu, jak: *Bolivinoïdes paleocenica*, *Cibicidoides spiro-punctata*, *Anomalina danica*, *A. praeacuta*, *Eponides frankei*, *Alabamina dorsoplana*, *Eponides toulmini*, *Pulsiphonina eklundi*, *Anomalina ekblomi*, *A. sahlströmi*. Obecność *Loxostoma applinae* i gatunki rodzaju *Ceratobulimina* wskazują nawet na osady paleocenu.

Zestawione w ten sposób otwornice pozwalają względnie dokładnie ustalić stratygrafię kredy górnej w Polsce. W miarę rozwoju dalszych prac mikropaleontologicznych można będzie prawdopodobnie jeszcze bardziej szczegółowo wydzielić poziomy w osadach tego wieku i uchwycić zaznaczające się różnice regionalne. Prace te umożliwią w następstwie szczegółowe porównanie stratygrafii górnej kredy Polski z innymi krajami, a tym samym stworzenie wspólnych kryteriów jednolitego ujęcia tego zagadnienia.

#### UWAGI PORÓWNAWCZE

Porównanie rozmieszczenia form przewodnich dla albu i cenomanu w Polsce z innymi krajami Europy pozwala stwierdzić, że istnieje wiele gatunków mających znaczenie stratygraficzne ogólnoeuropejskie. Nie znaczy to jednak, by zasięgi rozprzestrzenienia form były identyczne na wszystkich obszarach. Obserwując tablice przedstawiające stratygrafię ustaloną na podstawie otwornic z różnych krajów Europy, widzimy pewne nieznaczne różnice w zasięgach występowania poszczególnych gatunków uwidoczniionych i na naszej tablicy. Całość zespołu mikrofauny jest natomiast do siebie zbliżona.

W górnym albie pojawiają się przede wszystkim przedstawiciele rodziny *Anomalinidae*. Wraz z nimi notujemy wciąż jeszcze gatunki znane z niższych pięter dolnej kredy. Ich obecność obok gatunków z rodzajów *Anomalina*, *Cibicides*, *Anomalinoides*, *Pseudovalvulineria* i *Gavelinella* nadaje im wartość form przewodnich. Na innych obszarach Europy, np. w Anglii, Francji, Holandii i w Niemczech, formy takie, jak *Frondicularia mediotriata*, *Saracenaria vestita*, *Astacolus robusta* var. *robusta*, były opisywane przez M. Berthelina (1880), F. Chapmana (1894) i A. Ten Dama (1950) właśnie z górnego albu. Materiał opracowany przez M. Berthelina pochodził z osadów ze szczątkami *Inoceramus concentricus*, co stanowi niewątpliwy dowód ich albskiego wieku. W wyróżnionej przez niego mikrofaunie występują już *Anomalina berthelini* i *Gavelinella intermedia*, a więc przedstawiciele rodziny *Anomalinidae*. W zespole otwornic znalezionym w kredzie Polski występują ponadto *Gavelinella baltica*, *Pseudovalvulineria* sp., *Cibicides formosa*, *Anomalinoides globosa* i *Anomalina binvoluta*. Wszystkie te formy są notowane w piśmiennictwie z górnego albu lub cenomanu Europy.

Pewne gatunki otwornic związane w kredzie Polski tylko z cenomanem, jak *Dorothia gradata* lub *Tritaxia macfadyeni*, na innych obszarach Europy, np. w Anglii i Francji, były znajdowane już w albie. Od granicy



Tabela 1

Stratygrafia mikropaleontologiczna górnej kredy i górnego albu w Polsce  
(obszar pozakarpcki)

Nazwy gatunków	Alb	Cenoman	Turon	Senon	Kretas	Kampan	Mastricht	Dase-Palceen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Prodicasteria mediterranea</i> Ten. Dam								
<i>Saracenaria rectilis</i> (Berth.)								
<i>Planorbamella obtusa</i> Berth.								
<i>Astacohs robusta</i> var. <i>robusta</i> (Reuss)								
<i>Prodicasteria usperi</i> Reuss								
<i>Vaginulus robustus</i> Chapman								
<i>Pandorabullaria</i> sp.								
<i>Gavelinella intermedia</i> (Berth.)								
<i>Vaginulus rectus</i> Reuss								
<i>Trifarax pyramideus</i> Reuss								
<i>Anomalina microbata</i> Mjattik								
<i>Saracenaria bononiensis</i> (Berth.)								
<i>Astacohs jensei</i> (Reuss)								
<i>Globigirina inf racretacea</i> Gleasoner								
<i>Gavelinella boltoni</i> (Brotzen)								
<i>Trifarax acutangulus</i> (Reuss)								
<i>Planaria complanata</i> (Reuss)								
<i>Cibicides formosus</i> Brotzen								
<i>Anomalinoides globosus</i> Brotzen								
<i>Lingulina denticulo-carinata</i> (Chapman)								
<i>Sphaerolocusta complanata</i> (Reuss)								
<i>Anomalina berthelini</i> Keller								
<i>Denticula gradata</i> (Berth.)								
<i>Pandorabullaria cenomanica</i> var. <i>cenomanica</i> (Brotzen)								
<i>Trifarax angulatus</i> Cusak.								
<i>Rotalipora appenninica</i> var. <i>appenninica</i> (Reuss)								
<i>Rotalipora relichi</i> Morsø								
<i>Rotalipora carolinensis</i> var. <i>expansa</i> Carbonnier								

albu i cenomanu wraz z wymienionymi formami występują *Rotalipora appenninica* var. *appenninica*.

C. A. Wicher w swojej pracy z 1954 r. twierdzi, że gatunki rodzaju *Globotruncana* w kredzie borealnej ukazują się stosunkowo później niż w kredzie facji śródziemnomorskiej. Pod nazwą *Globotruncana Cushmana*, 1927, rozumie Wicher grupę form planktonicznych, w obrębie której M. Reichel w 1950 r. wyróżnił następujące podrodzaje: *Globotruncana*

c. d. tab. 1

Nazwy gatunków	Region	Alb	Cenoman	Turon	Emasz	Santon	Kampan	Mastricht	Duro-Paleocena
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Rotalipora taronica</i> var. <i>thomai</i> Hagn et Zell	I-III								
<i>Rotalipora taronica</i> var. <i>taronica</i> (Brotzen)	I-III								
<i>Globotruncana stephani</i> var. <i>stephani</i> Gandolfi	I-III								
<i>Rotalipora maculata</i> Morsø	I-III								
<i>Globotruncana stephani</i> var. <i>tarbanta</i> Reichel	I-III								
<i>Globotruncana helvetica</i> Boll	I-III								
<i>Globotruncana lubricata</i> Morsø	I-III								
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	I-III								
<i>Globotruncana</i> sp.	I-III								
<i>Globotruncana colderiensis</i> Gandolfi	I-III								
<i>Globotruncana lapparenti</i> var. <i>angusticarinata</i> Gandolfi	I-III								
<i>Gavelinella ovaliformis</i> (Reuss)	I-III								
<i>Stenothina praereticulata</i> Keller	I-III								
<i>Neoglobulina hpaedvinkana</i> (FOrk.)	I-III								
<i>Rexella pacificulosa</i> Troelsen	I-III								
<i>Stenothina polvici</i> Witwicka	I-III								
<i>Globotruncana hystrix</i> var. <i>convexa</i> U. III	I-III								
<i>Globotruncana lapparenti</i> var. <i>lapparenti</i> Brotzen	I-III								
<i>Globotruncana michelidani</i> (FOrk.)	I-III								
<i>Globotruncana globigerinoides</i> Brotzen	I-III								
<i>Globotruncana lapparenti</i> var. <i>haldani</i> Vögler	I-III								
<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	I-III								
<i>Globotruncana lapparenti</i> var. <i>tricarinata</i> (Quénou)	I-III								
<i>Neoglobulina rugosa</i> (FOrk.)	I-III								
<i>Globotruncata subcostata</i> (Morrow)	I-III								
<i>Stenothina exculpta</i> (Reuss)	I-III								
<i>Anomalina thalmanii</i> (Brotzen)	I-III								
<i>Stenothina exculpta</i> var. <i>gracilis</i> Brotzen	I-III								

sensu stricto, *Rotalipora* Brotzen, 1942, *Thalmaninella* Sigal, 1948, *Ticinella* Gandolfi, 1942.

N. N. Subbotina w 1954 r. i P. Bermudez w 1953 r. wprowadzili dla form z tej grupy jeszcze pojęcia: *Rotundina* i *Praeglobotruncana*. Badanie kredy górnej w Polsce potwierdza pogląd C. A. Wichera. Pierwsze okazy *Rotalipora appenninica* var. *appenninica* spotykamy bowiem w osadach cenomanu, oprócz części najniższej. Przedstawiciele podrodzaju *Ticinella*, pojawiającego się zwykle niżej od rodzaju *Rotalipora*, nie wyróżniono do-

c. d. tab. 1

Nazwy gatunków	Strat.	Alb	Cenoman	Turon	Emszer	Santon	Kampan.	Mastricht	Dano-Palaeoc.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pseudobullaria stelligera</i> (Marie)	III					—	—		
<i>Gavelinella tumida</i> Brotzen	III					—	—		
<i>Gavelinella costata</i> (Marie)	III					—	—		
<i>Gavelinella umbilicoides</i> Mjatlak	III					—	—		
<i>Bullinella planata</i> Cush.	III					—	—		
<i>Eponides concinna</i> Brotzen	III					—	—		
<i>Globotruncana formosa</i> Plummer	III					—	—		
<i>Bullina triangulata</i> Cush. et Park.	III					—	—		
<i>Bullinoides strigilata</i> (Chapman)	III					—	—		
<i>Saxidina pommerana</i> Brotzen	III					—	—		
<i>Pseudotaxalaria carayae</i> Plummer	III					—	—		
<i>Saxidina anna</i> Pożaryska	III					—	—		
<i>Globotruncana arca</i> (Cush.)	III					—	—		
<i>Bullinoides decorata decorata</i> (Jones)	III					—	—		
<i>Chilidulca aktinogypsea</i> Vassilenko	III					—	—		
<i>Bullinoides laevigata</i> Marie	III					—	—		
<i>Bullinoides regularis</i> Reiss	III					—	—		
<i>Bullinoides minutissima</i> Bieda	III					—	—		
<i>Bullinoides delicata</i> Cush.	III					—	—		
<i>Pseudovalvulineria mosterleuzi</i> (Marie)	III					—	—		
<i>Bullinoides draco milleri</i> Hillerama et Koch	III					—	—		
<i>Globotruncana mayracensis</i> Boll	III					—	—		
<i>Bullina incrasata</i> Reuss	III					—	—		
<i>Bullina decurrens</i> (Khrenberg)	III					—	—		
<i>Bullinoides praecursor</i> Reiss	III					—	—		
<i>Gavelinella parva</i> (Marsson)	III					—	—		
<i>Bullinoides draco draco</i> (Marsson)	III					—	—		
<i>Globotruncana costata</i> (Cush.)	III					—	—		

tychczas na zbadanych obszarach Polski. Natomiast przedstawiciele podrodzajów *Rotalipora* i *Globotruncana* znaleziono w wyższej części cenomanu i w turonie  $\alpha$ .

Masowo ukazują się globotrunkany *sensu stricto* od granicy turonu  $\alpha$  i  $\beta$  w górę. Optimum ich rozwoju przypada na emszer i dolny santon.

W niecce szczecińsko-kódzko-miechowskiej w otworze Pągórki zbadano (E. Gawor-Biedowa, 1960) ilość otwornic planktonicznych oraz bentonicznych wapiennych i aglutynujących. Na tej podstawie wyciągnięto

c. d. tab. 1

Nazwy gatunków		Alb	Cenoman	Turon	Emmer	Santon	Kampan.	Mastricht	Dano-Paleocen
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Nesofabellina gravaticulata</i> Hiltemann	I II III IV								
<i>Pseudovulvelleria potaryskii</i> Witwicka	I II III IV								
<i>Bohrinoides decorata (australis)</i> Edgell	I II III IV								
<i>Bohrinoides paleocenicus</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Bohrinoides posternoi</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Nesofabellina reticulata</i> (Reuss)	I II III IV								
<i>Pseudovulvelleria gracilis</i> (Marsson)	I II III IV								
<i>Pseudovirgerina cristata</i> (Marsson)	I II III IV								
<i>Pseudocastularia elegans</i> Ruehak	I II III IV								
<i>Cibicides spinipunctata</i> Galloway et Morrey	I II III IV								
<i>Anomalina complanata</i> Reuss	I II III IV								
<i>Anomalina dentata</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Bohrinoides decorata gigantica</i> Hiltemann et Kech	I II III IV								
<i>Cibicides</i> sp.	I II III IV								
<i>Anomalina truncata</i> Vaallisko	I II III IV								
<i>Eponides franki</i> Brotzen	I II III IV								
<i>Anomalinoides pinguis</i> var. <i>pinguis</i> (Joungs)	I II III IV								
<i>Alchammina dorcaplana</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Eponides tobriaei</i> Brotzen	I II III IV								
<i>Palaeophorus eklandi</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Anomalina akhomi</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Anomalina subtrivium</i> (Brotzen)	I II III IV								
<i>Eponides kunzei</i> Brotzen	I II III IV								
<i>Palaeophorus elegans</i> Brotzen	I II III IV								
<i>Angulogerina europaea</i> Cook et Edwards	I II III IV								
<i>Angulogerina cuneata</i> Brotzen	I II III IV								
<i>Lacostoma applanata</i> Plummer	I II III IV								
<i>Globigerina trilobuloides</i> Plummer	I II III IV								

wnioski co do głębokości morza i paleogeografii. Wnioski te potwierdzają znaną tezę o pogłębianiu się morza kredowego od górnego albu do górnego turonu, oprócz jego części najwyższej. Obfitość otwornic planktonicznych, począwszy od górnego cenomanu, wskazuje na połączenie morza kredowego Polski z ciepłymi morzami strefy śródziemnomorskiej oraz na istnienie prądów szczególnie silnych w okresie cenomanu i dolnego turonu. Przemosiły one materiał planktoniczny ze strefy śródziemnomorskiej do borealnej.

Nazwy gatunków	Regiony	Alb	Cenoman	Turon	Emser	Santon	Kampan	Mastrycht	Dano-Paleocen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ceratioballina riberculata</i> Brotzen	I II III								—
<i>Alabamina midwayensis</i> Brotzen	I II III								—
<i>Onaquistia lra</i> Brotzen	I II III								—
<i>Astacops gryll</i> Brotzen	I II III								—
<i>Rebulet glaucus</i> Brotzen	I II III								—
<i>Bolivina schenckii</i> Cosh.	I II III								—
<i>Lazarionyx colchensis</i> (Galloway et Morrey)	I II III								—
<i>Ceratioballina perpiza</i> Plummer	I II III								—

Rozpatrywanie rozprzestrzenienia form przewodnich z wyższej części górnej kredy Polski na tle zespołów mikrofauny tego samego wieku z innych krajów doprowadziło do wniosku, że jest ono najbardziej zbliżone do rozprzestrzenienia mikrofauny północno-zachodnich Niemiec. W 1956 r. podał H. Hiltermann tablicę mikropaleontologiczną kredy górnej Niemiec północno-zachodnich według stanu badań z sierpnia 1955 r. Najważniejsze formy przewodnie przedstawione na tej tablicy należą do rodzajów: *Bolivina*, *Bolivinoidea*, *Stensiöina*, *Neoflabellina*. Rodzaje te grają też ważną rolę w stratygrafii mikropaleontologicznej Polski.

Czołowe stanowisko zajmuje w kredzie Niemiec rodzaj *Neoflabellina*, reprezentowany tam przez 16 gatunków. W kredzie Polski na zbadanych przez nas obszarach stwierdzono dotychczas tylko 6 gatunków tego rodzaju. Są to gatunki wspólne dla Polski i Niemiec, jak: *Neoflabellina baudouiniana*, *N. rugosa*, *N. buticula*, *N. praereticulata*, *N. reticulata*, *N. efferata*. W stratygrafii kredy górnej Polski rodzaj *Neoflabellina* schodzi na dalszy plan, wobec rzadkiego występowania. W Niemczech natomiast gra on ważną rolę przy wydzieleniu poziomów w santonie.

Z rodzaju *Stensiöina* znamy dotychczas w Polsce 6 gatunków, z nich 5, a mianowicie *Stensiöina pommerana*, *S. exsculpta*, *S. praexsculpta*, *S. annae*, *S. polonica* i *S. exsculpta* var. *gracilis* należą do cennych otwornic przewodnich. Trzy pierwsze z wymienionych gatunków są wspólne dla Niemiec i Polski. Rodzaj *Bolivinoidea* reprezentowany jest na tablicy H. Hiltermanna przez dziewięć gatunków. Ich rozmieszczenie jest zgodne z opisanym przez Z. Reissa (1954) rozwojem filogenetycznym tego rodzaju. Najwcześniej, bo już w santonie, pojawia się *Bolivinoidea strigilata*. Jest to forma o skorupce kształtu maczugowatego, urzeźbionej na całej powierzchni. W wyższych piętrach występują kolejno formy coraz bardziej płaskie, o skorupkach urzeźbionych tylko po dwóch stronach. Najbujniejszy rozwój rodzaju *Bolivinoidea* przypada w Niemczech północno-zachodnich na górny kampan. W kredzie Polski są one najliczniejsze zarówno co do ilości gatunków, jak i osobników w najwyższym kampanie.

Najwyższą część kampanu oraz mastrycht wyznaczają w Niemczech północno-zachodnich *Bolivina incrassata* i *Bolivina decurrens*. Gatunki te występują analogicznie w kredzie Polski. Rodzaj *Globotruncana* pominął H. Hiltermann na swej tablicy. Stratygraficzne znaczenie tego rodzaju w kredzie Polski było już częściowo omówione. Tu można tylko dodać, że w Niemczech północno-zachodnich globotrunkany giną nieco wcześniej niż w Polsce, bo już w najniższej części górnego kampanu, a następnie, po przerwie tworzą znów poziom w górnym mastrychcie.

Co do dano-paleocenu, to najłatwiej jest go porównać z dano-paleocenem Szwecji, gdzie mikrofauna tego okresu była szczegółowo opracowana przez F. Brotzena w 1948 r. Ogólnie można powiedzieć, że w Polsce spotyka się ten sam zespół otwornic co w Szwecji.

Zakład Stratygrafii I.G.

Wygłoszono na XXX Sesji Naukowej Instytutu Geologicznego dnia 1 kwietnia 1960 r.

#### PIŚMIENICTWO

- BERTHELIN M. (1880) — Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'étage albien de Montcley (Doubs). Mém. Soc. géol. France, [3], 1, p. 1—84, nr 5. Paris.
- BIEDA F. (1958) — Otwornice przewodnie i wiek kredy piszącej Mielnika. Biul. Inst. Geol., 121, p. 17—89. Warszawa.
- BROTZEN F. (1936) — Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal im Schonen. Sv. geol. Unders., [C], p. 1—206, nr 396. Stockholm.
- BROTZEN F. (1942) — Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliformes. Sv. geol. Unders., nr 451, p. 1—60. Stockholm.
- BROTZEN F. (1945) — De geologiska resultatet från borrhningarna vid Höllviken. Sv. geol. Unders., [C], nr 465, p. 1—64. Stockholm.
- BROTZEN F. (1948) — The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. Sv. geol. Unders., [C], nr 493, p. 1—140. Stockholm.
- CHAPMAN F. (1891—1892) — The Foraminifera of the Gault of Folkestone, nr 1—10, J. R. Micr. Soc., [C, T], p. 11—18. London.
- EDGELL H. S. (1954) — The stratigraphic value of Bolivinoïdes in the Upper Cretaceous of northwest Australia. Contr. Cush. Found. Foram. Res., 5, [2], p. 68—76. Washington.
- HILTERMANN H. (1956) — Biostratigraphie der Oberkreide auf Grund von Mikrofossilien. Pal. Zs., 30, sonderheft, p. 19—32. Stuttgart.
- HILTERMANN H., KOCH W. (1950) — Taxonomie und Verticalverbreitung von Bolivinoïdes — Arten im Senon Nordwestdeutschlands. Geol. Jb., 4, p. 595—632. Hannover-Celle.
- HILTERMANN H., KOCH W. (1955) — Biostratigraphie der Grenzschichten Mastricht — (Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brunhilde), [2], Foraminiferen. Geol. Jb., 70, p. 339—384. Hannover-Celle.
- HILTERMANN H., KOCH W. (1956) — Mikropaläontologische Feinhorizontierung von Santon — Profilen durch das Erzlager Lengde-Boistedt. Paläont. Zs., 30, sonderheft, p. 33—44. Stuttgart.

- POŻARYSKA K. (1954) — O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej. *Acta geol. pol.*, 4, p. 249—276, nr 2. Warszawa.
- POŻARYSKI W., WITWICKA E. (1956) — Globotrunkany kredy górnej Polski środkowej. *Biul. Inst. Geol.*, 102, p. 5—30. Warszawa.
- REICHEL M. (1950) — Observation sur les Globotruncana du gisement de la Breggia. *Ecl. Geol. Helv.*, 42, p. 596—617, nr 2. Basel.
- REISS Z. (1954) — Upper Cretaceous and Lower Tertiary Bolivinoïdes from Israel. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, 5, p. 164—164, nr 4. Washington.
- СУВБОТТИНА Н. Н. (1953) — Глобигериниды, гандкениды и глобороталиды СССР. Ископаемые фораминиферы СССР. Труды ВНИГРИ, 76. Ленинград.
- ВАСИЛЕНКО В. П. (1954) — Аномалиниды. Ископаемые фораминиферы СССР. Труды ВНИГРИ, 80. Ленинград.
- WICHER C. A. (1954) — Micropaleontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide besonders im Maastricht. *Geol. Jb.*, 68. Hannover.
- WITWICKA E. (1956) — Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wierzchnia w Chełmie. *Biul. Inst. Geol.*, 121, p. 177—267. Warszawa.

Эугения ГАВОР-БЕДА, Эмилья ВИТВИЦКА

#### МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО АЛЬБА И ВЕРХНЕГО МЕЛА В ПОЛЬШЕ ВНЕ КАРПАТ

##### Резюме

Работа сопоставляет микропалеонтологические исследования верхнего мела и верхнего альба Польши (вне Карпат). Исследования проведены в мелу западного склона Украинского щита, на краевой синклинали, в щецинско-лудзко-меховской мульде и на саксонской глыбе (региональное деление по В. Пожарыскому). В общем исследованы фораминиферы из 16 скважин и выделены руководящие формы и комплексы руководящих форм для отдельных ярусов и даже горизонтов. На их основании установлена микропалеонтологическая стратиграфия исследованной толщи, представленная на таблице 1. Для унифицирования подразделений проведено сравнение стратиграфии обоснованной на микрофауне и на макрофауне. Авторы установили стратиграфию скважин, а результаты своих наблюдений представили совместно на таблице 1.

Проведено сравнение распространения важных стратиграфически фораминифер из мела Польши с другими странами Европы. Из сравнения следует, что существует много видов обладающих стратиграфическим общеевропейским значением. Однако это отнюдь не означает, что границы распространения тождественны во всех странах. Рассматривая микрофаунистические таблицы например альба и сеномана разных стран Европы видим, что комплекс фораминифер похожий, но не тождественный. В альбе еще находится много видов известных в нижних ярусах нижнего мела. Однако в этом ярусе им сопутствуют неупоминаемые ниже виды из родов *Anomalina*, *Cibicides*, *Anomalinoïdes*, *Pseudovalvulinaria* и *Galvelinella*. В том комплексе они обладают значением руководящих форм.

Род *Globotruncana* Cushman 1927 появляется в мелу Польши (вне Карпат) — согласно с определением Ц. А. Вихера (1954) — позднее, чем в мелу средиземноморской фашии т.е. в осадках не самого нижнего сеномана. В мелу Польши в рассматриваемых регионах массовое появление *Globotruncana sensu stricto* приходится на верхнюю часть турона, а оптимум их развития — на эмшер и нижний сантон. Комплекс руководящих фораминифер из верхних ярусов мела более всего близок комплексу из северо-западной Германии. В этой части верхнего мела самыми важными руководящими формами являются виды из родов *Bolivina*, *Bolivinoidea*, *Stensiöina* и *Neoflabellina*. В мелу Польши можно превосходно проследить филогенетическое развитие видов из рода *Bolivinoidea*. Оно соответствует развитию описанному Рейссом в 1954 г. Оптимальное развитие видов этого стратиграфически очень важного рода приходится в мелу Польши на самый верхний кампан. В осадках дано-палеоцена Польши встречается больше всего форм общих с формами из равновозрастных осадков Швеции. Следует отметить, что микрофауна этого периода основным образом отличается от микрофауны маастрихта. Тут появляется много новых видов ненаблюдаемых ниже.

Eugenia GAWOR-BIEDOWA, Emilia WITWICKA

#### MICROPALAEONTOLOGICAL STRATIGRAPHY OF UPPER ALBIAN AND UPPER CRETACEOUS IN POLAND EXCLUDING THE CARPATHIANS

##### Summary

This paper represents a synthesis of the investigation hitherto undertaken in the Upper Albian and Upper Cretaceous in Poland (excepting the Carpathians). These investigations were carried out in the Cretaceous of the western slope of the Ukrainian shield, in the marginal syncline, in the Szczecin — Łódź — Miechów depression, and in the Saxonian bloc (division according to W. Pożaryski). Altogether, the authors examined foraminifers from 16 bore-holes and distinguished the index forms or associations of index forms for the individual stages, even zones. On the basis of these examinations they established the micropalaeontological stratigraphy of the investigated series, as presented in Table 1. In order to obtain uniformity, they also compared their microfaunal stratigraphy with the stratigraphy based on the macrofauna. Each of the two authors has determined the stratigraphy of an equal number of bore-holes, and the result of this research they jointly present in the above mentioned table.

The authors also carried out a comparison of the ranges of spread of stratigraphically important foraminifers from the Polish Cretaceous, with the ranges observed in other European countries. From this comparison it appears that there exist a considerable number of species, significant for all of Europe. This, however, does by no means indicate that these ranges resemble each other in all these regions. Thus, e.g., studying the microfaunal tables for the Albian and Cenomanian from the various European countries, we note that the foraminifer association is much alike, but that there occur minor differences in the range of occurrence



of the forms shown in the table. In the Albian many species occur which are still known from the lower stages of the Lower Cretaceous. In this stage, they are accompanied by species not observed in lower horizons, belonging to genera: *Anomalina*, *Cibicides*, *Anomalinoides*, *Pseudovalvulineria* and *Gavelinella*. In this association, these genera have the significance of index forms.

Genus *Globo truncana* Cushman, 1927, appears in the Polish Cretaceous (excluding the Carpathians), in accordance with C. A. Wicher's (1954) opinion, later than in the Cretaceous of the Mediterranean facies, i.e. in sediments of the not lowest Cenomanian placed higher than the lowermost. In the Polish Cretaceous from the discussed regions, the abundant appearance of *Globo truncana sensu stricto* coincides with the upper part of the Turonian, and the optimum of its development with the Emscher and the Lower Santonian. The association of foraminifers from the upper stage of the Upper Cretaceous most closely resembles the association from Northwestern Germany. In this part of the Upper Cretaceous, the most important index forms are species from genera: *Bolivina*, *Bolivinoidea*, *Stensöina* and *Neoflabellina*. In the Polish Cretaceous it is an easy matter to pursue the phylogenetic development of the species of genus *Bolivinoidea*; it conforms with the development described in 1954 by Reiss. The optimum development of the species of this stratigraphically very important genus coincides in the Polish Cretaceous with the highest Campanian. In the Dano-Palaeocene sediments of Poland, we encounter the greatest number of forms common with sediments of identical age in Sweden. It must be stressed, however, that the microfauna of this period radically differs from the Maestrichtian microfauna, — due to the fact that in this period many new species appear which have not been observed in lower horizons.