

# Wstępne wyniki badań palinologicznych górnourajskich utworów z florą z Wólki Bałtowskiej, NE obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, Polska

## Preliminary results of palynological studies of Upper Jurassic flora-bearing deposits from Wólka Bałtowska, NE margin of Góry Świętokrzyskie Mts, Poland

Przemysław GEDL<sup>1</sup> i Jadwiga ZIAJA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie, ul. Senacka 1, 31-002 Kraków;  
e-mail: ndgedl@cyf-kr.edu.pl

<sup>2</sup>Institut Botaniki im. W. Szafera PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków;  
e-mail: ziaja@ib-pan.krakow.pl

**Key words:** Jurassic, Kimmeridgian, dinoflagellate cysts, sporomorphs, biostratigraphy, palaeoenvironment, Góry Świętokrzyskie Mts, Poland.

**ABSTRACT:** Three samples of flora-bearing limestone from Wólka Bałtowska were analysed for palynology. They yielded organic-walled dinoflagellate cysts (dinocysts) and sporomorphs, as well as rich phytoclast assemblages including large-size cuticle remains. Age-assessment of limestone from Wólka Bałtowska based on dinocysts implies Late Oxfordian to Early Kimmeridgian. Analysis of palynofacies content confirms near-shore, presumably shallow water sedimentary setting of the sediments in question. Surrounding land-masses were covered by vegetation representing various environments, from sea-shore setting to more inland one and those along the rivers.

### WSTĘP

Stanowisko górnourajskich utworów z bogatą makroflorą w Wólce Bałtowskiej (fig. 1) zostało odkryte w 1967 roku (Liszkowski 1972). Osady te zostały zaliczone przez Gutowskiego (1998) do tzw. wapienia oolitowego ze Skarbki. Jest to jedno z nielicznych znanych miejsc występowania późnourajskich makroszczątków roślinnych w Polsce (np: Premik i Zabłocki 1925), w przeciwieństwie do stosunkowo licznych stanowisk flor kopalnych wczesnourajskich (m. in. Makarewiczówna 1928, Weisło-Lurancie i Ichas-Ziaja 1990, Weisło-Lurancie 1992) i środkowourajskich (m. in. Raciborski 1894; Reymanówna 1963a, b, 1973, 1987, Weisło-Lurancie 1989). Pomimo tego stanowisko w Wólce Bałtowskiej, a zwłaszcza jego mikro- i makroflora, nie doczekały się poważniejszego opracowania. Liszkowski (1972)

podał na podstawie niepublikowanych opracowań Reymanówny listę oznaczonych fragmentów roślin obejmujących jeden rodzaj skrzypowych (*Equisetites* sp.), trzy rodzaje i dwa gatunki roślin nagosiennych (*Ctenozamites* sp., *Pachypteris* sp., *Pseudotorellia* sp., *Pagiophyllum connivens* i *Brachyphyllum* aff. *crucis*) oraz nieoznaczalne fragmenty benetytów. Liszkowski wspomina również o obecności ziaren pyłku typu *Classopollis* i *Araucariopollites* oraz licznych bruzdnic (cyst Dinoflagellata; dinocyst). Informacja o obecności palinomorf w utworach z Wólki Bałtowskiej podana przez Liszkowskiego, skłoniła autorów do podjęcia próby bardziej szczegółowego opracowania ich zespołów. Celem tych badań, których wstępne wyniki prezentowane są w tym opracowaniu, jest próba określenia wieku oraz warunków paleośrodowiskowych, jakie panowały w czasie sedymentacji badanych utworów.

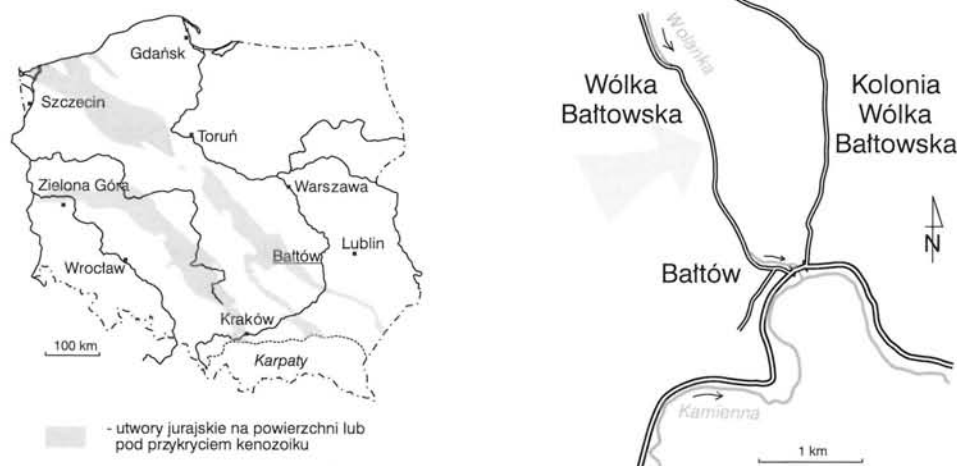


Fig. 1. Lokalizacja Bałtowa na tle zasięgu występowania utworów jurajskich w Polsce za (Matyją i Wierzbowskim 2002) oraz przybliżona lokalizacja stanowiska z makroflorą w Wólce Bałtowskiej (wg Liszkowskiego 1972).

## MATERIAŁ

Próbki do badań palinologicznych pochodzą z materiałów z odsłonięcia w Wólce Bałtowskiej przekazanych przez Liszkowskiego Reymanównie do opracowania paleobotanicznego (por. Liszkow-

ski 1972). Kolekcja ta, składająca się z kilkudziesięciu okazów skalnych z makroflorą znajduje się obecnie w Instytucie Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie. Do badań palinologicznych wybrano dwa okazy z następującymi numerami: PMS 56/48/II i PMS 56/135/I. Niestety, dokładna pozycja tych próbek na profilu Liszkowskiego (1972, fig. 2) nie jest znana. Najprawdopodobniej pochodzą one z wyższej części profilu zawierającego liczną makroflorę (fig. 2), oznaczonej przez Liszkowskiego interwałem 3. W niniejszym opracowaniu wykorzystano również preparat palinologiczny znajdujący się wraz z kolekcją skalną Liszkowskiego w zbiorach Instytutu Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie. Preparat ten charakteryzuje się jednak złym stanem zachowania, nieznana jest również lokalizacja jego materiału wyjściowego na profilu z Wólki Bałtowskiej.

Próbka PMS 56/48/II to jasnokremowy, pylasty wapień oolitowy (fig. 3a), natomiast próbka PMS 56/135/I to jasnokremowy pylasty wapień z licznymi fragmentami makroflory (fig. 3b).

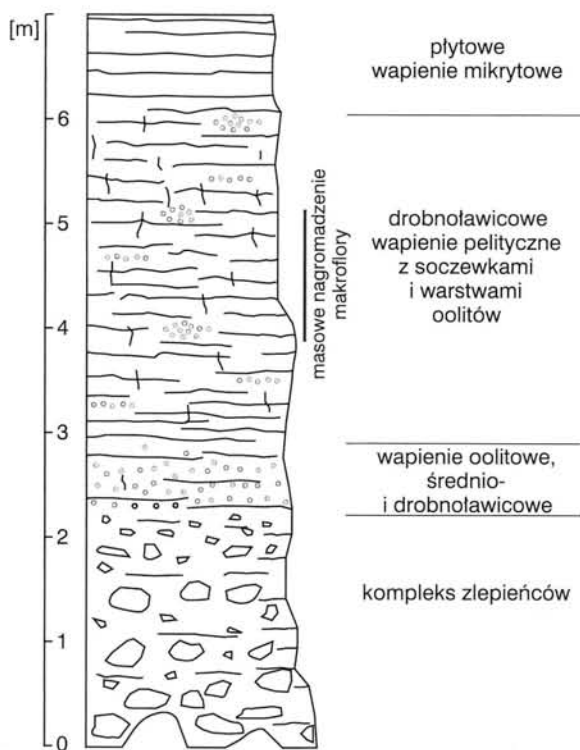


Fig. 2. Schematyczny profil litologiczny odsłonięcia w Wólce Bałtowskiej (wg Liszkowskiego 1972).

## METODY

Badane próbki zostały poddane standardowej maceracji palinologicznej w Ośrodku Badawczym ING PAN w Krakowie. 100 g skały zostało rozpuszczone w 32% kwasie solnym i 38% kwasie fluorowodorowym, rezydium zostało przesiane przez 15  $\mu\text{m}$  sito, materia organiczna została odseparowana cieczą ciężką o ciężarze właściwym 2  $\text{g}/\text{cm}^3$ . Prepa-

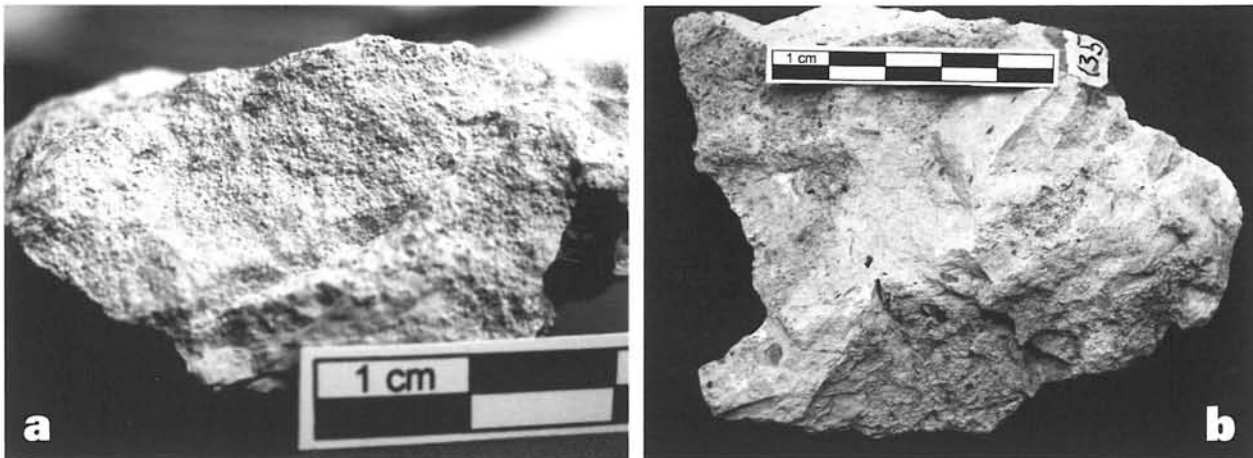


Fig. 3. a – Jasnokremowy, pylasty wapień oolitowy – próbka PMS 56/48/II; b – Jasnoszaro-kremowy pylasty wapień z licznymi fragmentami makroflory – próbka PMS 56/135/I. Fot. P. Gedl.

raty do analizy w świetle przechodzącym wykonano z zastosowaniem roztworu gliceryny i żelatyny jako środka wiążącego. Rezydium i preparaty palinologiczne przechowywane są w kolekcji Ośrodka Badawczego ING PAN w Krakowie.

Nieznanym jest natomiast sposób maceracji palinologicznego preparatu z kolekcji Liszkowskiego. Powoduje to, że wyniki uzyskane z analizy tego preparatu nie mogą być porównywane z wynikami uzyskanymi z dwóch próbek skalnych i traktowane są jedynie jako uzupełniające.

## WYNIKI

Palinofacje badanych próbek różnią się od siebie. Palinofacja próbki PMS 56/135/I (jasnokremowy pylasty wapień z licznymi fragmentami makroflory) charakteryzuje się dominacją elementów lądowych, wśród których najliczniej występują cechujące się często dużymi rozmiarami fragmenty tkanek roślin naczyniowych z zachowanymi strukturami (kutykule; pl. 1: I-K) oraz czarne nieprzezroczyste fitoklasty. Udział sporomorf, wśród których zaznacza się dominacja ziaren pyłku, nie przekracza kilku procent palinofacji. Fitoplankton słodkowodny reprezentowany jest przez glony Chlorococcales z rodzaju *Botryococcus* (pl. 1: C). Dinocysty (fitoplankton morski) są silnie rozproszone przez palinomorfy i fitoklasty lądowe i nie przekraczają 1% palinofacji.

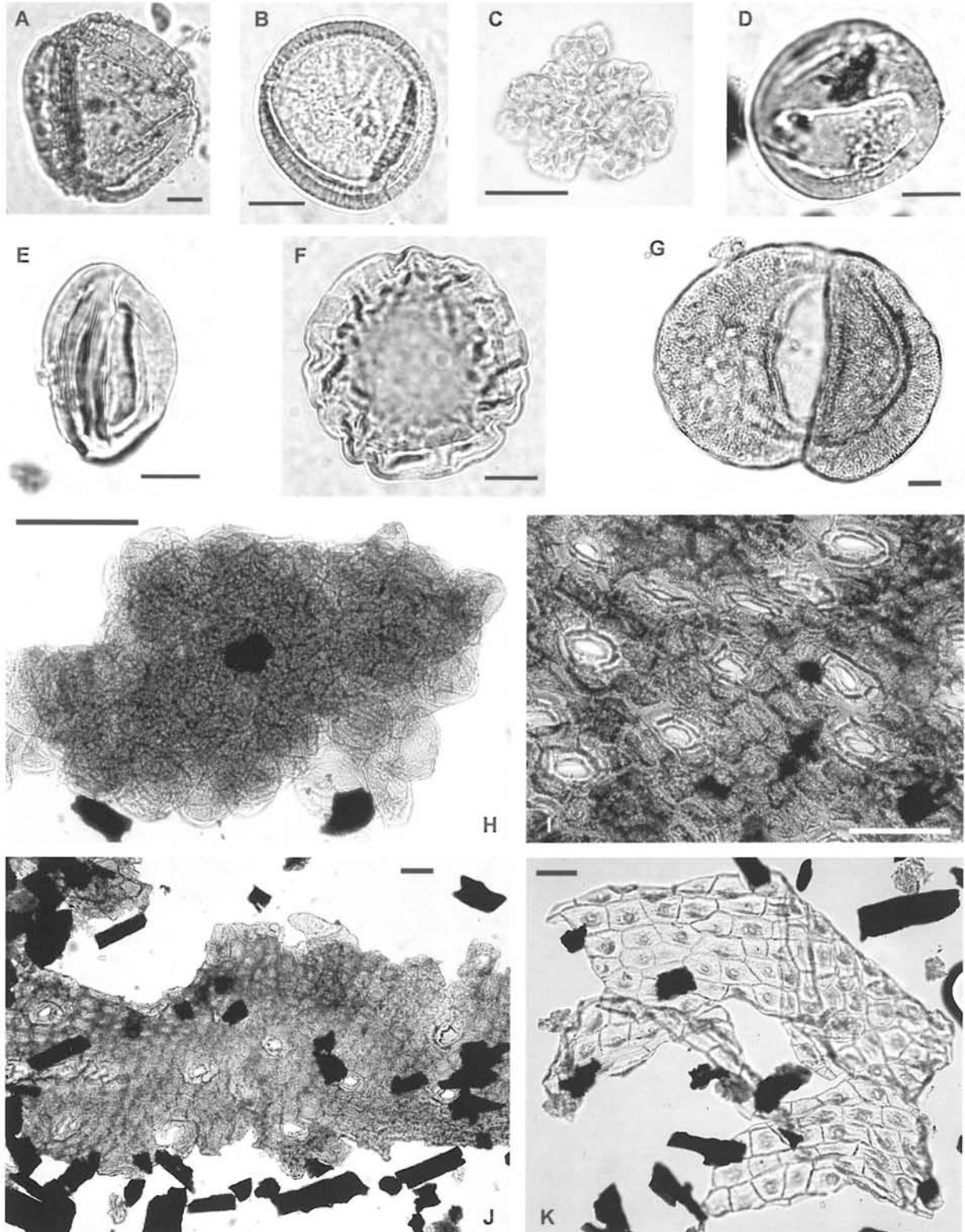
Odmierna palinofacja charakteryzuje jasnokremowy, pylasty wapień oolitowy (próbka PMS 56/48/II). Dominują tutaj czarne nieprzezroczyste

fitoklasty i sporomorfy reprezentowane w większości przez formy dwuworkowe (pl. 1: G). Kutykule występują podrzędnie, natomiast w stosunku do poprzedniej próbki znacznie liczniej występują dinocysty.

Preparat z kolekcji Liszkowskiego charakteryzuje się palinofacją zdominowaną przez silnie rozproszoną amorficzną materię organiczną (ponadto w preparacie występuje licznie materia nieorganiczna, co wraz z obecnością rozproszonej amorficznej materii organicznej wskazuje na nieużywanie sit i separację cieczą ciężką w czasie maceracji próbki). Dinocysty i sporomorfy są bardzo nieliczne, podobnie jak kutykule i czarne fitoklasty.

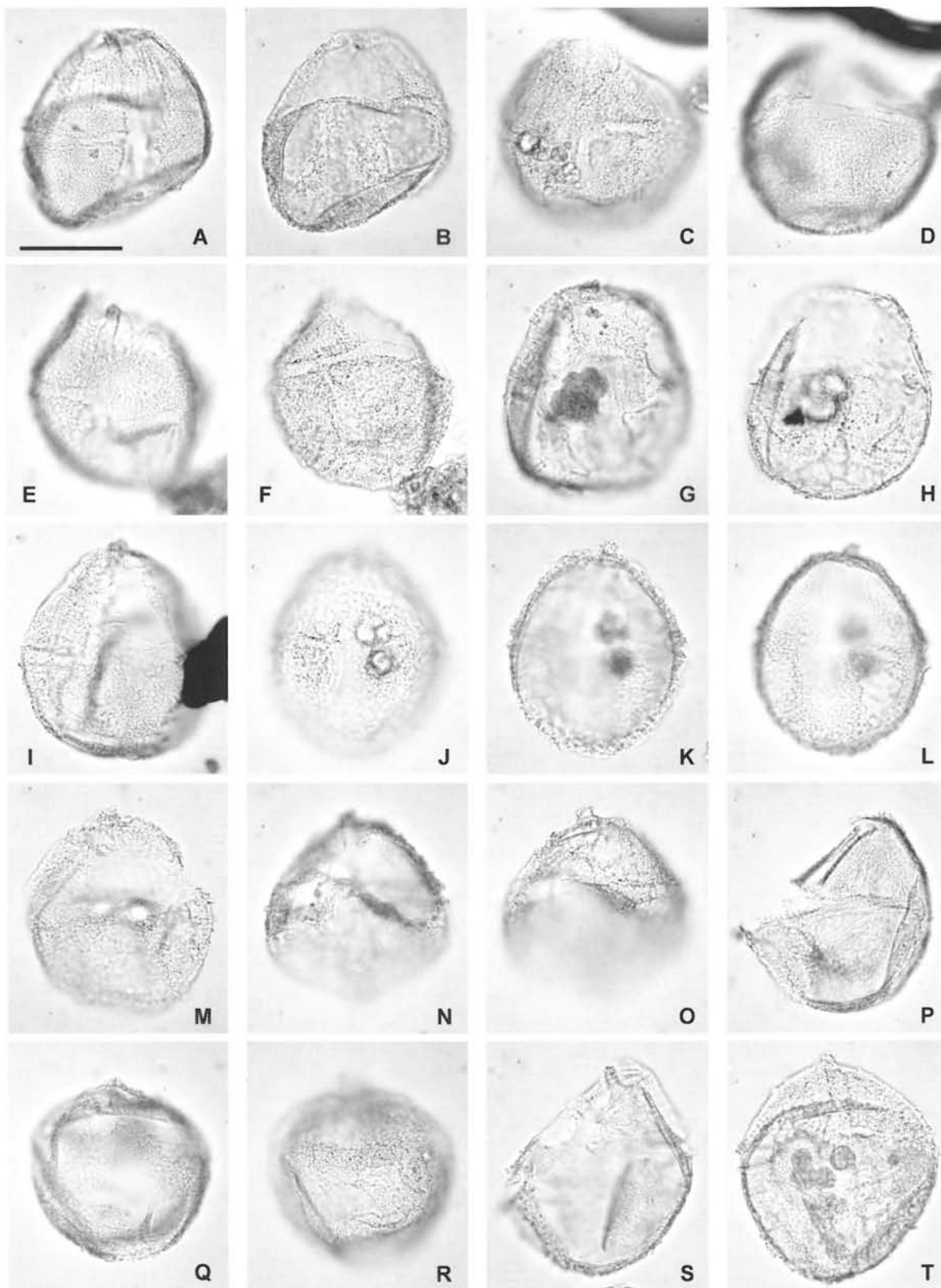
## Dinocysty

Zespoły dinocyst znalezione w badanych próbkach charakteryzują się ubóstwem gatunkowym (w sumie oznaczono jedynie jedenaście taksonów – patrz „Apendyks”) oraz dominacją, chociaż w różnych proporcjach, podobnych gatunków. W próbce PMS 56/135/I najliczniej występuje „morfotyp *Cribroperidinium venustum*” (pl. 2; patrz „Uwagi taksonomiczne”), który stanowi około 30% (około 45% w próbce PMS 56/48/II), natomiast gatunek *Escharisphaeridia mantellii* (pl. 4: A-G) stanowi ponad 50% zespołu dinocyst (około 20% w próbce PMS 56/48/II). W tej ostatniej próbce licznie pojawia się również gatunek *Atlantodinium jurassicum* (pl. 3: H-P), który w próbce PMS 56/135/I występuje nielicznie. Różnice pomiędzy zespołami dinocyst z badanych próbek zaznaczają się poprzez obecność stosunkowo licznych okazów rodzaju



Plansza 1

Sporomorfy, palinomorfy słodkowodne i fitoklasty z górnourajskich osadów z Wólki Bałtowskiej: A – *Callialasporites trilobatus*; B – *Classopollis* sp.; C – *Botryococcus* sp.; D – *Eucosmioides minor*; E – *Eucosmioides troedssonii*; F – *Callialasporites dampieri*; G – *Alisporites* cf. *grandis*; H – *Araucariacites australis*; I – kutykula podobna do kutykuli liści *Brachyphyllum*; J, K – kutykule. Skala na A-I oznacza 15  $\mu$ m, na J i K – 25  $\mu$ m. Fot. J. Ziaja – A, B, D-I; fot. P. Gedl – C, J, K.



Plansza 2

Dinocysty z górnourajskich osadów z Wólki Baltowskiej, morfotyp *Cribopteridinium venustum*: A-L, S, T – *Cribopteridinium venustum*; M-P – *Tehamadinium konarae*; Q, R – *Apteodinium aff. nuciforme*. Skala na A oznacza 25  $\mu$ m. Fot. P. Gedl.

*Dichadogonyaulax* (pl. 4: R-T), np: gatunku *Dichadogonyaulax chondra* (pl. 4: R), które występują jedynie w próbce PMS 56/48/II. W próbce z kolekcji Liszkowskiego oznaczono jedynie nieliczne formy należące do „morfotypu *Cribroperidinium venustum*”.

### Sporomorfy

W obydwu próbkach wśród sporomorf dominują ziarna pyłku. Spory są nieliczne, znaleziono pojedyncze zarodniki *Cyathidites minor* oraz okazy podobne do *Calamospora*. *Cyathidites minor* należały najprawdopodobniej do paproci z Cyatheaceae lub Dicksoniaceae (Couper 1958). *Calamospora* jest uważana za porównywalną z zarodnikami mezozoicznych roślin skrzypowych z rodzaju *Equisetites* (Couper 1958, Kelber i van Konijnenburg-van Cittert 1998). Mogą zatem pochodzić z rośliny oznaczonej przez Reymanówną jako *Equisetites* sp. (Liszkowski 1972).

Ziarna pyłku *Classopollis* (pl. 1: B) występują w obydwu badanych próbkach pojedynczo, a w próbce PMS 56/135/I również w tetradach. Stosunkowo liczne są ziarna pyłku *Araucariacites* (często występujące w dużych skupieniach i częściowo niedojrzałe, pochodzą prawdopodobnie bezpośrednio z szyszek pyłkowych; pl. 1: H), *Callialasporites* (pl. 1: A, F) oraz *Eucommiidites* (pl. 1: D, E). *Classopollis* są zianami pyłku roślin szpilkowych z wymarłej rodziny Cheirolepidiaceae, reprezentowanej w makroflorze (Liszkowski 1972) przez pędy z liśćmi oraz szyszki pyłkowe *Brachyphyllum* aff. *crucis*, jak również pędy *Pagiophyllum*. Ziarna pyłku *Callialasporites dampieri* oraz *Callialasporites trilobatus* i *Araucariacites australis*, pochodzą także z roślin szpilkowych, ale z rodziny Araucariaceae (Balme 1995). W stanie kopalnym ziarna pyłku *Callialasporites* i *Araucariacites* były opisane *in situ* z jurajskich szyszek pyłkowych połączonych z pędami *Brachyphyllum mammilare* (Van Konijnenburg-van Cittert 1971). *Eucommiidites* są zianami pyłku, dla których roślina macierzysta nie jest znana. Uważa się je za pochodzące od sagowców, ponieważ były znalezione w szyszkach o budowie charakterystycznej dla Cycadales (Van Konijnenburg-van Cittert 1971). Jednak ich przynależność botaniczna nie jest dokładnie określona i mogą także pochodzić od benetytów (por. Abbink 1998), których fragmenty znaleziono w Wólce Bałtowskiej (Liszkowski 1972).

Dwuworkowe ziarna pyłku, np: *Alisporites* cf. *grandis* (pl. 1: G), mogą reprezentować paprocie

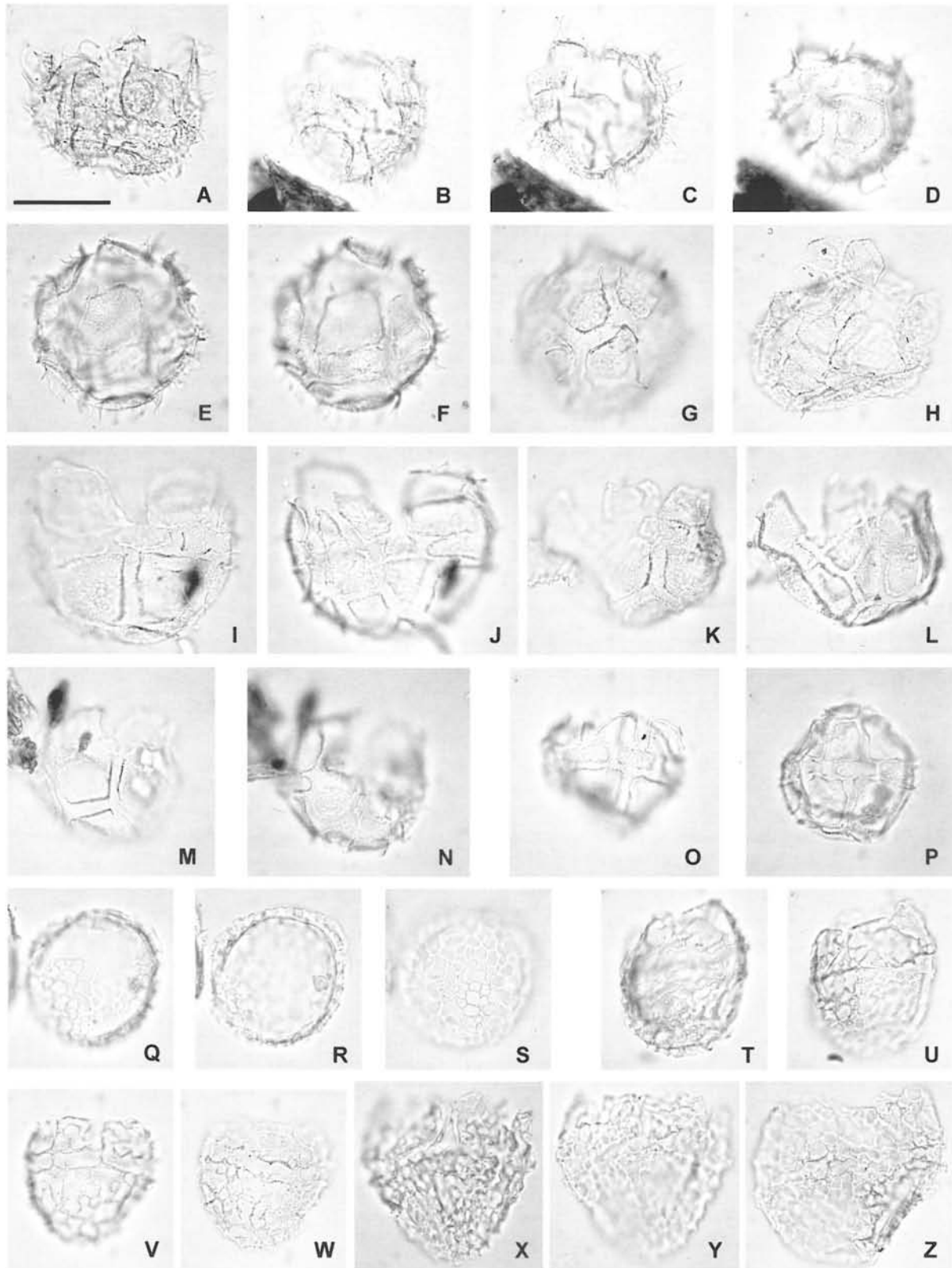
nasienne, których fragmenty (*Pachypteris*) również zostały stwierdzone w osadach Wólki Bałtowskiej (Liszkowski 1972). Podobne ziarna pyłku wytwarzane są także przez rośliny szpilkowe z Pinaceae i Podocarpaceae (Balme 1995). Tego rodzaju makroszczałki nie zostały do tej pory w osadach Wólki Bałtowskiej znalezione.

### INTERPRETACJA WIEKU

Liszkowski (1972), opierając się na znalezionej w profilu faunie, a zwłaszcza amonicie z rodzaju *Discosphinctes* określił wiek badanych utworów z Wólki Bałtowskiej na górny oksford. W podobnym przedziale, jednak jedynie na podstawie kryteriów litostratygraficznych, umieszcza badany profil Gutowski (1998, fig. 3).

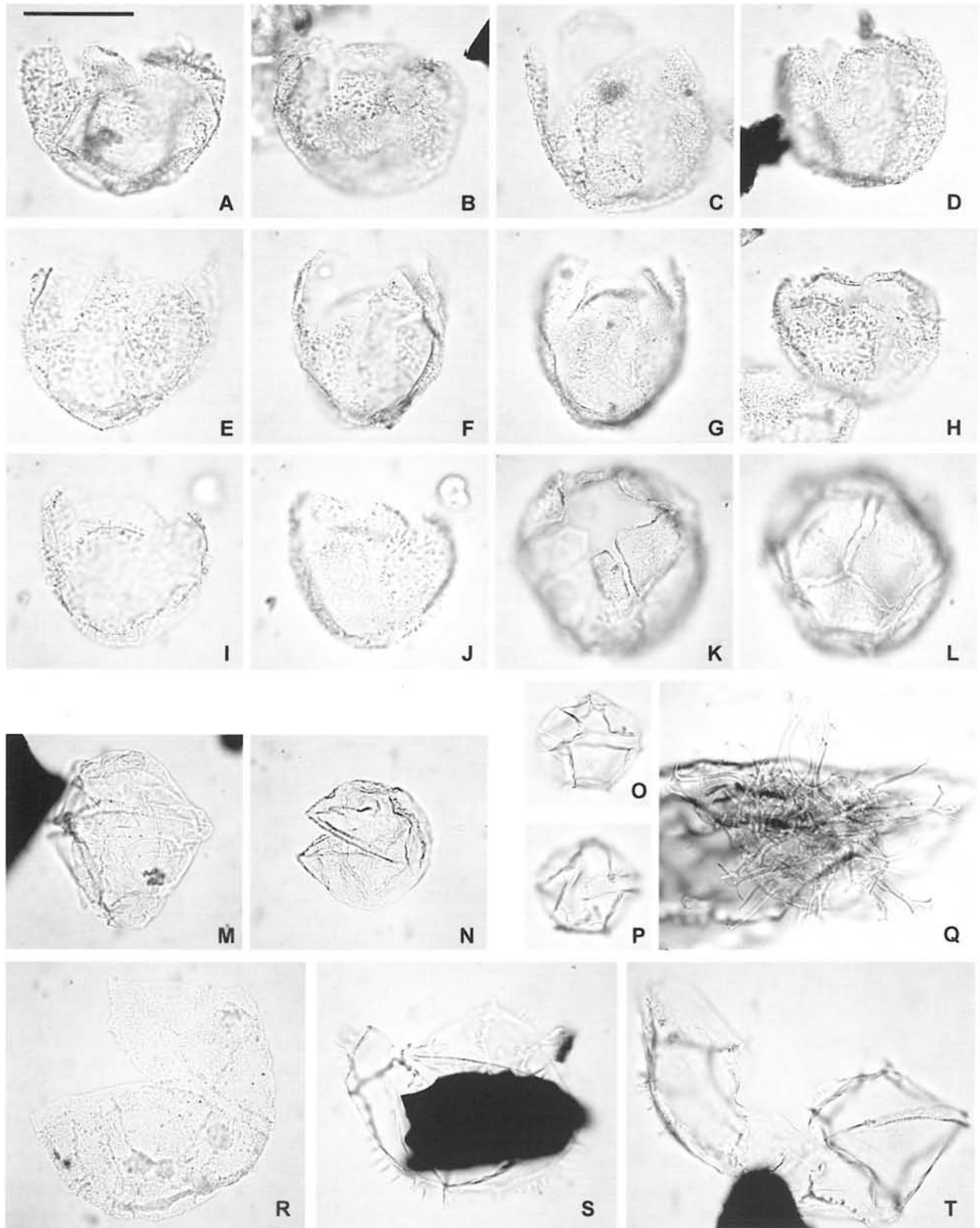
Ze względu na duże różnice pierwszych i ostatnich pojawień dinocyst w późnym oksfordzie i wczesnym kimerydzie poszczególnych paleoprowincji precyzyjne datowania skał z tego interwału obarczone może być pewną nieścisłością. Interpretacja wieku znalezionego zespołu dinocyst wydaje się potwierdzać wcześniejsze datowania. Nie można jednak wykluczyć, że może być on jednak nieco młodszy, dolnokimerydzki. Wskazuje na to obecność takich gatunków dinocyst jak *Amphorula dodekovae*, *Atlantodinium jurassicum* i *Dichadogonyaulax chondra* (oznaczone dotychczas sporomorfy z Wólki Bałtowskiej nie mają znaczenia biostratygraficznego). Gatunek *Amphorula dodekovae* (patrz „Uwagi taksonomiczne”), opisany został po raz pierwszy przez Zotto i in. (1987) z utworów niższego kimerydu (*sensu anglico*) północnego Atlantyku. Gatunek ten został dotychczas znaleziony w Polsce jedynie w dolnym kimerydzie (zona Hypselocyclum; Poulsen 1996). Z kimerydu-dolnego tytonu północnej Bułgarii gatunek ten opisała Dodekova (1992), natomiast Brenner (1988) podaje późnooksfordzko-wczesnokimerydzki zasięg tego gatunku. Podobny, ograniczony do kimerydu zasięg ma morfologicznie podobny gatunek *Amphorula metaelliptica* (Monteil 1990; Poulsen 1996; patrz „Uwagi taksonomiczne”).

Z zony Hypselocyclum Polski opisany został również gatunek *Atlantodinium jurassicum* (Poulsen 1996). Nieco szerszy, ale również ograniczony do niższego kimerydu (*sensu anglico*) zasięg tego gatunku podają Zotto i in. (1987), podczas gdy Dodekova (1992) podaje jego nieco młodszy, środkowokimerydzko-wczesnotytoński



Plansza 3

Dinocysty z górnójurajskich osadów z Wólki Bałtowskiej: A-G – *Amphorula dodekovaе*; H-P – *Atlantodinium jurassicum*; Q-S – *Valensiella ovulum*; T-W – *Ellipsoidictyum cinctum*; X-Z – *Ellipsoidictyum* sp. Skala na A oznacza 25  $\mu$ m. Fot. P. Gedl.



Plansa 4

Dinocysty z górnourajskich osadów z Wólki Bałtowskiej: A-G – *Escharisphaeridia mantellii*; H-J – *Sentusidinium* sp.; K, L – *Lithodinia* sp.; M – *Endoscrinium* sp.; N – *Moendicodinium* sp.; O, P – *Gonyaulacysta* sp.; Q – *Systematophora* sp.; R – *Dichadogonyaulax chondra*; S – *Dichadogonyaulax sellwoodii*; T – *Dichadogonyaulax* sp. Skala na A oznacza 25  $\mu$ m. Fot. P. Gedl.



zasięg występowania. Najliczniej występujący w badanym materiale gatunek *Cribroperidinium venustum* opisany został z terenu Polski z utworów górnego oksfordu-dolnego kimerydu (Planula-Divisum; Poulsen 1996; dla korelacji zon amonitowych patrz: Matyja i Wierzbowski 1997, 2002; Wierzbowski i Smelror 1993).

#### UWAGI NA TEMAT PALEOŚRODOWISKA

Liszkowski (1972) określił na podstawie cech litologicznych oraz sedymentacyjnych, jak również znalezionej fauny i flory, przybrzeżne, płytkowodne środowisko powstania utworów z Wólki Bałtowskiej. Zmiany litologiczne zinterpretował jako odzwierciedlające pogłębianie basenu, od warunków bardzo płytkowodnych (brekeje i zlepieńce występujące w spągu profilu) po warunki lagunowe (wapień oolitowe i płytowe w stropie). Interpretacja paleośrodowiska przedstawiona w tej pracy, ze względu na brak możliwości odtworzenia lokalizacji badanych próbek w profilu, nie pozwala na potwierdzenie zmian środowiskowych sugerowanych przez Liszkowskiego. Analiza palinofacji wskazuje jednak jednoznacznie na przybrzeżne warunki sedymentacyjne osadów z Wólki Bałtowskiej. Wskazuje na to zarówno duży udział fitoklastów i palinomorów lądowych jak i zubożały gatunkowo zespół dinocyst. Różnice litologiczne dwóch badanych próbek podkreślone są odmiennymi palinofacjami, co zapewne odzwierciedla różne warunki ich sedymentacji. Dominacja czarnych fitoklastów, przewaga workowych morfotypów wśród sporomorów oraz stosunkowo liczne dinocysty znalezione w wapieniu oolitowym (próbka PMS 56/48/II) wskazują, że osad ten powstał w środowisku bardziej odległym od lądu, charakteryzującym się spokojniejszymi warunkami hydrodynamicznymi. Z kolei wapień pylasty z liczną makroflorą (próbka PMS 56/135/I), cechujący się licznymi kutykulami i sporami, powstał zapewne w okresie zwiększonej dostawy materii lądowej.

Małe zróżnicowanie gatunkowe zespołów dinocyst znalezionych w badanych osadach wskazuje na restrykcyjne warunki środowiskowe. Trudno jednoznacznie określić czy czynnikiem wpływającym na skład gatunkowy była bardzo mała głębokość zbiornika sedymentacyjnego, panujące tam warunki hydrodynamiczne, poziom zasolenia, dostępność nutrientów czy też warunki klimatyczne. Poulsen (1996), charakteryzując przybrzeżny

zespół dinocyst kimerydu Danii, opisuje licznie pojawiające się gatunki *Subtilisphaera? inaffecta* i *Subtilisphaera? paeminosa*. Za rodzaj występujący w środowisku przybrzeżnym uważa również rodzaj *Cribroperidinium*, licznie reprezentowany przez gatunek *C. venustum* w osadach z Wólki Bałtowskiej. Odmienny skład gatunkowy wydaje się charakteryzować równowiekowe osady powstałe w warunkach morskich. Charakteryzują się one bardzo dużym bogactwem i zróżnicowaniem gatunkowym (Gedl 2000).

Wstępna analiza składu sporomorów miała na celu odtworzenie warunków środowiskowych, jakie panowały na obszarach lądowych, które pokrywała flora opisana z badanego profilu z Wólki Bałtowskiej. Skład sporomorów, poza zarodnikami paproci oraz niektórymi dwuworkowymi ziarnami pyłku, w zasadzie jest zbliżony do składu makroflory. Reprezentuje w większości roślinność środowisk suchych i ciepłych (Liszkowski 1972, Abbink 1998). Część roślin (Araucariaceae, Cheirolepidiaceae) mogła rosnąć niedaleko od wybrzeży (Alvin 1972, Harris 1979, Abbink 1998). Inne, np: rośliny szpilkowe z Pinaceae i Podocarpaceae, rosły prawdopodobnie w bardziej oddalonych od wybrzeża, bardziej suchych rejonach (ich dwuworkowe ziarna pyłku mogły być przenoszone na dalsze odległości przez wiat). Niektóre rośliny, takie jak potrzebujące więcej wilgoci paprocie i skrzypy, zasiedlały pobliza rzek, którymi transportowane były do zbiornika morskiego ich zarodniki, jak również fitoklasty i palinomorfy słodkowodne (pl. 1).

#### UWAGI TAKSONOMICZNE

*Amphorula dodekovae* Zotto, Drugg et Habib 1987, (pl. 3: A-G)

Gatunek *Amphorula dodekovae* charakteryzuje się intratabularnymi kompleksami wyrostków, których dystalne krawędzie są z reguły gładkie. Okazy znalezione w Wólce Bałtowskiej i zaliczone do tego gatunku różnią się postrzępionymi dystalnymi krawędziami przypominającymi okazy *A. dodekovae* opisane z najwyższego oksfordu i dolnego kimerydu południowych Niemiec (Brenner 1988, str. 38, tab. 17/6c). Podobny morfotyp, zaliczony do gatunku *Amphorula metaelliptica* znaleziony został przez Poulsena (1996, tab. 33/3-4) w kimerydzie Polski (dla dyskusji patrz także Monteil 1990).

Morfotyp *Cribroperidinium venustum*, (pl. 2)

Określenie „morfotyp *Cribroperidinium venustum*” odnosi się do dinocyst typu proximate charakteryzujących się gruszkowatym kształtem i autofragmą pokrytą wełnistą strukturą, która tworzy krótki, tępo zakończony apikalny rożek. Na ścianie cysty występują bardzo niskie i najczęściej słabo zaznaczone grzbieciki paraszwalne. Przedstawiciele tego morfotypu, w zależności od wykształcenia poszczególnych cech morfologicznych, mogą być zaliczani do następujących gatunków:

- *Cribroperidinium venustum*: okazy z archeopyle precingularnym 1P i podwójnymi grzbiecikami paraszwalnymi (pl. 2: A-L, S, T);
- *Apteodinium* aff. *nuciforme*: okazy z archeopyle precingularnym 1P i bez grzbiecików paraszwalnych (pl. 2: Q, R);
- *Tehamadinium konarae*: okazy z pojedynczymi grzbiecikami paraszwalnymi i archeopyle precingularnym 2P (pl. 2: M-P).

Określenie „morfotyp *Cribroperidinium venustum*” zostało wprowadzone, gdyż w wielu przypadkach, ze względu na stan zachowania bądź ułożenie okazów, niemożliwe było precyzyjne określenie przynależności taksonomicznej morfologicznie podobnych dinocyst.

#### Podziękowania

Dziękujemy dr. Marcinowi Barskiemu (Uniwersytet Warszawski) oraz prof. dr. hab. Andrzejowi Wierzbowskiemu (Uniwersytet Warszawski) za krytyczne uwagi oraz dyskusje.

#### APENDYKS

W niniejszej pracy oznaczono następujące taksony dinocyst i sporomorf (w porządku alfabetycznym):

##### dinocysty:

- Amphorula dodekovae* Zotto, Drugg et Habib 1987 (pl. 3: A-G)  
*Apteodinium* aff. *nuciforme* (Deflandre 1938) Stover et Evitt 1978 (pl. 2: Q, R)  
*Atlantodinium jurassicum* Zotto, Drugg et Habib 1987 (pl. 3: H-P)  
*Cribroperidinium venustum* (Klement 1960) Poulsen 1996 (pl. 2: A-L, S, T)  
*Dichadogonyaulax chondra* (Drugg 1978) Courtinat 1989 (pl. 4: R)

*Dichadogonyaulax sellwoodii* Sarjeant 1975 (pl. 4: S)

*Dichadogonyaulax* sp. (pl. 4: T)

*Ellipsoidictyum cinctum* Klement 1960 (pl. 3T-W)

*Ellipsoidictyum* sp. (pl. 3: X-Z)

*Endoscrinium* sp. (pl. 4: M)

*Escharisphaeridia mantellii* (Gitmez et Sarjeant 1972) Courtinat 1989 (pl. 4: A-G)

*Gonyaulacysta* sp. (pl. 4: O, P)

*Lithodinia* sp. (pl. 4: K, L)

*Moendicodinium* sp. (pl. 4: N)

*Sentusidinium* sp. (pl. 4: H-J)

*Systematophora* sp. (pl. 4: Q)

*Tehamadinium konarae* Dodekova 1992

(pl. 2: M-P)

*Valensiella ovulum* (Deflandre 1947) Eisenack 1963 (pl. 3: Q-S)

##### sporomorfy:

*Araucariacites australis* Cookson 1947 ex Couper 1958 (pl. 1: H)

*Alisporites* cf. *grandis* (Cookson 1953) Dettmann 1963 (pl. 1: G)

cf. *Calamospora* sp.

*Callialasporites dampieri* (Balme 1957) Dev 1961 (pl. 1: F)

*Callialasporites trilobatus* (Balme 1957) Dev 1961 (pl. 1: A)

*Classopollis* sp. (pl. 1: B)

*Cyathidites minor* Couper 1953

*Eucommiidites troedsonii* Erdtman 1948 (pl. 1: E)

*Eucommiidites minor* Groot et Penny 1960 (pl. 1: D)

#### LITERATURA

- Abbinck, O. A. 1998. Palynological investigations in the Jurassic of the North Sea region. *Laboratory of Palaeobotany and Palynology Contributions Series, LPP Foundation, Utrecht*, 8: 1-191.
- Alvin, K. L. 1982. Cheirolepidiaceae: biology, structure and palaeoecology. *Review of Palaeobotany & Palynology*, 37, 1: 71-98.
- Balme, B. E. 1995. Fossil *in situ* spores and pollen grains: an annotated catalogue. *Review of Palaeobotany & Palynology*, 87, 2-4: 81-323.
- Brenner, W. 1988. Dinoflagellaten aus dem Unteren Malm (Oberer Jura) von Süddeutschland; Morphologie, Ökologie, Stratigraphie. *Tübinger Mikropaläontologische Mitteilungen*, 6: 1-115.

- Couper, R. A. 1958. British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Palaeontographica, Abt. B*, **103**: 75-179.
- Dodekova, L. 1992. Dinoflagellate cysts from the Bathonian – Tithonian (Jurassic) of North Bulgaria. II. Taxonomy of Oxfordian and Kimmeridgian dinoflagellate cysts. *Geologica Balcanica*, **22**, 3: 33-69.
- Gedl, P. 2000. Zespoły dinocyst z kompleksu ilasto- mułowcowego (A) z kamieniołomu w Wapienniu. *Polska Grupa Robocza Systemu Jurajskiego JURASSICA, I Spotkanie, Wiktrowo 28-29.09.2000*, 6.
- Gutowski, J. 1989. Oxfordian and Kimmeridgian of the northeastern margin of the Holy Cross Mountains, Central Poland. *Geological Quarterly*, **42**, 1: 59-72.
- Harris, T. M. 1979. The Yorkshire Jurassic flora. V. Coniferales. 1-166. British Museum (Natural History), London.
- Kelber, K.-P. i Van Konijnenburg-Van Cittert, J. H. A. 1998. *Equisetites arenaceus* from the Upper Triassic of Germany with evidence for reproductive strategies. *Review of Palaeobotany & Palynology*, **100**, 1: 1-26.
- Liszowski, J. 1972. Pierwsze górnourajskie stanowisko paleoflorystyczne w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, **8-9**: 388-393.
- Makarewiczówna, A. 1928. Flora dolno-liasowa okolic Ostrowca. *Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie*, **4**, 3: 1-49.
- Matyja, B. A. i Wierzbowski, A. 1997. The quest for a unified Oxfordian/Kimmeridgian boundary: implications of the ammonite succession at the turn of the Bimammatum and Planula Zones in the Wieluń Upland, Central Poland. *Acta Geologica Polonica*, **47**, 1-2: 77-105.
- Matyja, B. A. i Wierzbowski, A. 2002. Boreal and Subboreal ammonites in the Submediterranean uppermost Oxfordian in the Bielawy section (northern Poland) and their correlation value. *Acta Geologica Polonica*, **52**, 4: 411-421.
- Monteil, E. 1990. Revision and emendation of dinocyst genus *Amphorula* Dodekova (1969). The concept of morphostratigraphy. *Bulletin des Centres Recherches Exploration-Production Elf-Aquitane*, **14**, 2: 597-609.
- Poulsen, N. E. 1996. Dinoflagellate cysts from marine Jurassic deposits of Denmark and Poland. *American Association of Stratigraphic Palynologists, Contributions Series*, **31**: 1-227.
- Premik, J. i Zabłocki, J. 1925. *Zamites gigas* Lindley et Hutton var. *Feneonis* Brongn. sp. z sekwanu górnego okolic Sulejowa nad Pilicą. *Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego*, **3**, 1-2: 129-135.
- Raciborski, M. 1894. Flora kopalna ogniotrwałych glinek krakowskich. Część I. Rodniowce (Archaeogoniatae). *Pamiętnik wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności, Kraków*, **18**: 1-101.
- Reymanówna, M. 1963a. Review of investigations on Polish Jurassic floras. *Acta Palaeobotanica*, **4**, 2: 1-8.
- Reymanówna, M. 1963b. The Jurassic flora from Grojec near Cracow in Poland. Part I. *Acta Palaeobotanica*, **4**, 2: 9-48.
- Reymanówna, M. 1973. The Jurassic flora from Grojec near Kraków in Poland Part II Caytoniales and anatomy of Caytonia. *Acta Palaeobotanica*, **14**, 2: 45-87.
- Reymanówna, M. 1987. A Jurassic podocarp from Poland. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **51**, 1-3: 133-143.
- Van Konijnenburg-van Cittert, J. H. A. 1971. In situ gymnosperm pollen from the Middle Jurassic of Yorkshire. *Acta Botanica Neerlandica*, **20**, 1: 1-97.
- Wcisło-Luraniec, E. 1989. *Pseudotorellia tenuis* sp. nov. (Ginkgoales) from the Jurassic of the Kraków region. *Acta Palaeobotanica*, **29**, 1: 207-211.
- Wcisło-Luraniec, E. 1992. A fructification of *Stachyopitys preslii* Schenk from the Lower Jurassic of Poland. *Courier Forschung der Institut Senckenberg*, **147**: 247-253.
- Wcisło-Luraniec, E. i Ichas-Ziaja J. 1990. Seeds of *Allicospermum szaferi* sp. nov. containing bisaccate pollen grains from the Polish Lias. *Acta Palaeobotanica*, **30**, 1-2: 5-13.
- Wierzbowski, A. i Smelror, M. 1993. Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwestern Barent Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian. *Acta Geologica Polonica*, **43**, 3-4: 229-249.
- Zotto, M., Drugg, W. S. i Habib, D. 1987. Kimmeridgian dinoflagellate stratigraphy in the southwestern North Atlantic. *Micropaleontology*, **33**, 3: 193-213.

