

Jadwiga MAMCZAR

Stratygrafia palynologiczna warstw z pogranicza jury — kredy na Kujawach

WSTĘP

Palynologiczne badania osadów dolnej kredy i graniczących z nią warstw jurbeku na Nizinie Polskiej (rejon Rogoźna) rozpoczęto w Pracowni Paleobotanicznej Instytutu Geologicznego w Warszawie w 1960 r. Było to pierwsze w Polsce zastosowanie tej metody dla opracowania stratygrafii osadów tego wieku.

W niniejszej pracy zostaną omówione tylko wyniki badań palynologicznych, dotyczące osadów z pogranicza jury i kredy.

Całość szczegółowego opracowania osadów dolnej kredy w oparciu o analizę sporowo-pyłkową przedstawiono w opracowaniu poprzednim (J. Mamczar, 1964).

Badania palynologiczne oparto na profilach, których stratygrafię opracował i udokumentował makrofaunistycznie S. Marek (1960 a, 1961 b, 1963) a mikrofaunistycznie W. Bielecka i J. Szejn¹.

METODYKA BADAŃ

Próbki do badań pobierano przeciętnie co 2 ÷ 3 m. Macerowano je HNO₃ i KOH na zimno według F. Thiergarta (1940), częściej jednak stosowano metodę flotacji, która w znacznym stopniu zagęszczała sporomorfy w osadzie (E. A. Doroganiewska, I. E. Szenfinkiel, W. P. Griczulk, 1952).

Dla przeprowadzenia analizy sporowo-pyłkowej odliczano 200 okazów. Wyniki analizy przedstawiono na fig. 1.

Frekwencja i stan zachowania sporomorf na ogół dość dobry.

Podstawą ustalenia schematu stratygrafii palynologicznej omawianych osadów była analiza ilościowa. Metoda ta odgrywa dużą rolę przy określaniu kompleksów sporowo-pyłkowych dla poszczególnych pięter dolnej kredy i granic między nimi. Duże więc znaczenie mają w tym wypadku maksima i minima zaznaczające się w występowaniu niektórych sporomorf. Pomocą przy rozgraniczaniu pięter badanych osadów są również obserwowane pionowe zasięgi sporomorf.

¹ Opracowania archiwalne.

WYNIKI BADAŃ PALYNOLOGICZNYCH

Badania osadów z pogranicza jury i kredy metodą palynologiczną przeprowadzono na materiałach z profilu Żychlin koło Kutna i Skotniki (PGR) — J. Mamczar (1961, 1962). W wyniku badań ustalono dla tych warstw dwa wyraźnie różniące się zespoły sporomorf I i II.

CHARAKTERYSTYKA I ZESPOŁU SPOROWO-PYŁKOWEGO

I zespół sporowo-pyłkowy związany jest z utworami facji purbeckiej reprezentowanej w dole przez serię brakiczno-słodkowodną (górniojurańska), w górze zaś przez serię brakiczno-morską (dawniej nazywaną serią weldenską), którą S. Marek odnosi już do infrawalamazynu.

W Żychlinie I zespół sporowo-pyłkowy obejmuje swym zasięgiem osady z głębokości 521,4 ÷ 496,8 m (seria brakiczno-słodkowodna) i 496,8 ÷ 486,8 m (seria brakiczno-morska), w Skotnikach — osady z głębokości 170,2 ÷ 146,0 m (seria brakiczno-słodkowodna) i z głębokości 146,0 ÷ 136,0 m (seria brakiczno-morska). Osady te wykształcone są jako łupki ilaste i margliste z wkładkami muszlowców cyrenowych.

Badania palynologiczne tych osadów dały jednolity i charakterystyczny zespół sporowo-pyłkowy, odpowiadający zespołowi purbeku. Wystąpiła w nim dość duża różnorodność form (102 na 148 form znalezionych w wyższych piętrach dolnej kredy).

Zespół ten charakteryzuje się przede wszystkim dominującą pozycją ziarna pyłku *Cheirolepidaceae*, które występują najczęściej w ilości 50 ÷ 76%; w maksimum osiągają nawet wartość 87% (Skotniki).

Drugą wyraźnie zaznaczającą się ilościowo grupą w profilu sporowo-pyłkowym są *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae*. Przeciętnie występują one w ilości 8 ÷ 14%, sporadycznie 26% (Skotniki) i 37% (Żychlin).

Ziarna pyłku zaliczane do *Abietineae* — *Podocarpoideae* osiągają 9 ÷ 12%. Pyłek *Pinus* typ *sylvestris* R u d., *Pinus* typ *haploxyylon* R u d., cf. *Cedrus* L i n k. występował natomiast dość często, ale raczej nielicznie, podobnie jak i pozostali przedstawiciele ziarna pyłku (fig. 1).

Wśród spor wyróżniają się ilościowo *Gleicheniaceae*, które stanowią przeciętnie 4 ÷ 9%, wyjątkowo do 15%. Spory *Coniopteris* najczęściej znajdowano w ilości 0,5 ÷ 4,5%, wyjątkowo 6% (Żychlin) i 8% (Skotniki). Pozostałe formy spor występują rzadko i w małej ilości.

W próbkach z omawianych osadów obu profili wystąpiły również, lecz w małej ilości (0,5 ÷ 2%) „formy wskaźnikowe“, których moment pojawienia się wyznacza według N. F. Hughesa (1958) granice poszczególnych pięter dolnej kredy i purbeku Anglii.

Z form, które według N. F. Hughesa pojawiają się w środkowym purbeku Anglii, w omawianym I zespole sporowo-pyłkowym występują następujące spory: *Cicatricosisporites dorogensis* P o t. et G e l l., *Klukisporites pseudoreticulatus* C o u p., *Trilobosporites bernissartensis* D e l c. et S p r u m., *Pilososporites trichopapillosus* (T h i e r g.) D e l c. et S p r u m.

W badanych próbkach występują jednak również i takie formy wskaźnikowe jak: *Trilobosporites apiverrucatus* C o u p., *Concavisporites punctatus* D e l c. et S p r u m. i *Cingulatisporites valdensis* C o u p., któ-

SKOTNIKI (PGR)

OTWORY WIERTNICZE

PROFIL LITOLOGICZNY

KOMPLEKSY SPOROMO-PYLKOWE

WIEK

NUMER PRÓBK

GŁĘBOKOŚĆ W METRACH

BRYOPHYTA

CF. SPHAGNUM L.
CF. CONIOPTERIS Brongt.
CF. CLEBORIUM JUNCTUM Karst-Murise
TRILIOSPORITES PIVERRUCATUS Coup.
TRILIOSPORITES BEHNISARTENSIS /Delic. et Spr./ R. P. o. t.
HYMENOPHYLLUM LINDENSIS Bolch.

GLEICHENACEAE

APPENDICISPORITES TRICORNITATUS Wevl. et Greif.
LAEVIGATISPORITES Ibr.
CF. STERIDIUM
CF. OSMUNDA L.
OSMUNDACIDITES Coup.
LYCIDIUM S. w.
LYCIDIUM GIBBERULUM Karst-Murise
CF. ANEMIA PHYLLOIDES L./Swartz
CICARISPORITES DORGENSIS R. P. c. t. et Gell.
KUKUISPORITES PSEUDORHIZOIDES Coup.
KUKUISPORITES VARIEGATUS Coup.
MARATTIOPSIS SCABRATUS Coup.
CF. BOTRYCHUM L.
LEPIDIUM VERRUCOSUS Coup.
PILOSISPORITES TRICHOPAPILLOSUS /Th./ Delic. et Spr.

EQUISETALES

LYCOPODIALES

SPORITES INCERTAE SEDIS

CF. EQUISETUM L.
LYCOPodium CLAVATUM L.
CF. LYCOPodium L.
CF. LYCOPodium ANNOTINUM L.
CF. SELAGINELLA Sprng.
LYCOPodium CERNUIDES Ross.
CINGULATISPORITES SCABRATUS Coup.
CINGULATISPORITES PROBLEMATIUS Coup.
CINGULATISPORITES CANINUS Balme
CINGULATISPORITES DUBIUS Coup.
CINGULATISPORITES VALENSIS Coup.
ISCHIOSPORITES SCABRATUS Cooks.
ISCHIOSPORITES GRATERIS Balme
MICROPHICATISPORITES VILATUS Balme
DENSISPORITES PERINATUS Coup.
DENSISPORITES Weyl. et Krieger.
CIRATRIDITES SPINULOSUS Cooks. et Dettm.
CIRATRIDITES VERRUCOSUS Cooks. et Dettm.
FOVEOSPORITES CANALIS Balme
CONCAVISPORITES PUNCTATUS Delic. et Spr.
CONCAVISPORITES VARIEGATUS Coup.
NEORALSPHONIA TRUNCATUS Cooks. et Dettm.
SPORITES INCERTAE SEDIS
SPECIES 1
SPECIES 2
SPECIES 3
SPECIES 4
CYCADALES
BENNETTIALES
BENNETTIALEMON SP.
PODOZAMITALES
CF. GINKGO BILOBA L.
CAYTONIALES

CF. ARUCARLIACITES Cooks.
CF. AGATHIS Salisb.

TAXOIDEAE, TAXODIEAE, CUPRESSINEAE

CUPRESSACITES MINOR Rog.
POLLENITES SERRATUS R. Pot.
CF. PODOCARPUS L'Herri.
CF. PSEUDOPODARPUS Bolch.
CF. PICEA A. Dietr.

CF. CEDRUS /Trew./ Link.

ABELTINEAE - PODOCARPOIDEAE

POLLENITES MACROVERRUCOSUS Thierg.

PINUS TYP HAPIXYION Rudolph.
PINUS TYP SIIVESTRIS Rudolph.

CHEILOLEPIDACEAE

PTERIDIOPHYTES MICROSACCUS Coup.
IMPERIOPOLLENITES TURBATUS Rog.
IMPERIOPOLLENITES ELATOIDES Coup.
TRICOLPITES/EUCOMMILIDITES TROEDSSONII/ Coup.
ZONALIPOLLENITES DAMPIERI Balme
PTEROSPERMOPSIS MACROPTERA Döring.
EXESIPOLLENITES TUMULUS Balme
TRACHYTRILETES Rog.

NUMER PRÓBK

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

P T E R I D O P H Y T A

F I L I C A L E S

G Y M N O S P E R M A E

C O N I F E R A L E S

POLLENITES
INCERTAE
SEDIS

ŻYCHLIN KOŁO KUTNA

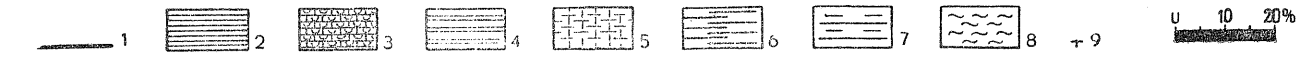
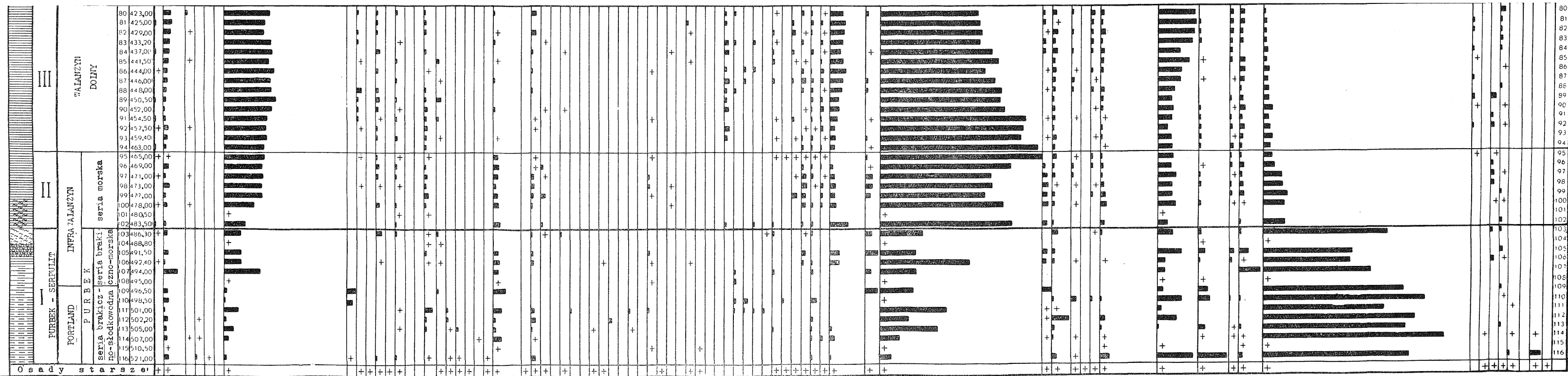


Fig. 1. Diagram sporowo-pyłkowy osadów z pogranicza jury i kredy Kujaw
 Spore and pollen diagram of the deposits occurring at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Kujawy area

re według N. F. Hughesa pojawiają się dopiero w angielskim weldzie, tj. w spągu warstw Fairlight Clay.

Sporadycznie w osadach tych występuje jeszcze spora wskaźnikowa *Appendicisporites tricornitatus* Weyl. et Greif., która według N. F. Hughesa pojawia się w stropie Fairlight Clay. Trzeba zaznaczyć, że forma ta jest również notowana w osadach purbeku l'Ile d'Oléron (0,5%) i w górnym purbeku Dorset (J. Lantz, 1958 a, b). Nie można więc tych form uznać za wskaźnikowe dla badanych osadów Polski.

Omawiany I zespół sporowo-pyłkowy jest podobny do zespołu purbeku z południowej Anglii (R. A. Couper, 1958), jak również do zespołu dolnego i środkowego purbeku z Dorset w Anglii i do zespołu purbeku Francji (l'Ile d'Oléron) opisanych przez J. Lantz (1958 a, b).

Wymienieni autorzy zwracają uwagę na bardzo duży udział ziarn pyłku *Cheirolepidaceae* w badanych osadach purbeku.

W czasie mego pobytu w NRD (1962 r.) omawiałam z H. Döringiem, który opracowuje metodą analizy sporowo-pyłkowej osady jury i kredy w Niemczech, zagadnienie przynależności warstw przejściowych jura — kreda. Stwierdzono wtedy daleko idące podobieństwo między I zespołem sporowo-pyłkowym (purbek + „weld”) osadów z rejonu Rogoźna i zespołem sporowo-pyłkowym osadów purbeku Niemiec. Podobieństwo to wyrażało się przede wszystkim bardzo dużą ilością ziarn pyłku *Cheirolepidaceae*, a także podobnym pod względem ilości i jakości kompleksem sporomorf. Dane te pozwoliły więc na skorelowanie po raz pierwszy osadów w obrębie granicy jury i kredy Polski i Niemiec.

Według wypowiedzi H. Döringa osady niemieckiego purbeku określane są na „Oberer Malm 6” równy serpulitowi. Z tego wynikałoby, że osady określone przez I zespół sporowo-pyłkowy (seria brakiczno-słodkowodna i seria brakiczno-morska) odpowiadają serpulitowi Niemiec.

W obrębie omówionego I zespołu sporowo-pyłkowego na tle jednolitego obrazu zaznaczają się poziomy świadczące o pewnych zakłóceniach w występowaniu sporomorf.

W profilu Żychlin pierwsze zakłócenie występuje już na głębokości 495,0 m, gdzie znaleziono bardzo nieliczne pod względem ilościowym i jakościowym sporomorfy. Drugie podobne zakłócenie wystąpiło na głębokości 488,8 m. Zakłócenia te, stwierdzone w serii brakiczno-morskiej, być może, należy wiązać z niewątpliwymi w tym okresie ingresjami morskimi.

Również i w profilu Skotniki w obrębie I zespołu dają się zauważyć zakłócenia w występowaniu sporomorf. Na głębokości 144,5 m, tj. nieco poniżej spągu serii brakiczno-morskiej, zaznacza się przerwa w występowaniu spor: *Cibotium iunctum* K. M., *Trilobosporites apiverrucatus* Couper, cf. *Osmunda* L., *Lygodium* S. W., *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot., *Klukisporites pseudoreticulatus* Couper, *Cingulatisporites valdensis* Couper i *Ischiosporites crateris* Bal., a z ziarn pyłku cf. *Ginkgo biloba* L. Zmniejsza się ponadto ilość spor *Gleicheniaceae*, a zwiększa ziarn pyłku *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae*. Podobnie więc jak w profilu sporowo-pyłkowym Żychlina obserwujemy i w profilu Skotniki strefę zakłócenia w występowaniu sporomorf, być może, i tu zaznaczyła się w ten sposób jakaś niewielka ingresja morska.

Trzeba jednak zaznaczyć, że zakłócenia w występowaniu sporomorf dotyczą form występujących w niewielkich procentach.

Mimo to nasuwa się przypuszczenie, że sporomorfy mogą również sygnalizować ingresję morza na badany teren.

CHARAKTERYSTYKA II ZESPOŁU SPOROWO-PYŁKOWEGO

II zespół sporowo-pyłkowy występuje w serii morskiej infrawalanzynu. W Żychlinie obejmuje on swym zasięgiem osady występujące na głębokości 486,8 ÷ 465,0 m, a w Skotnikach 136,0 ÷ 133,3 m.

Utwory infrawalanzynu morskiego reprezentują w dole piaskowce i mułowce, w górze zaś iłowce i piaski ilaste.

Zespół sporomorf występujący w tych osadach charakteryzuje się większą ilością i różnorodnością form w porównaniu z I zespołem.

Ziarna pyłku *Cheirolepidaceae* występują przeciętnie 4 ÷ 8%. Bardzo znamienity jest więc ich gwałtowny spadek procentowy w porównaniu z występowaniem w I zespole, gdzie osiągnęły prawdopodobnie swe ostatnie maksimum. W podobnie dużej ilości jak w I zespole sporowo-pyłkowym notowano w Polsce te formy już w najmłodszym kajprze i dolnym retyku (T. Orłowska-Zwolińska, praca w przygotowaniu do druku) oraz w górnym liasie (M. Rogalska, 1962 i praca w druku).

W omawianym zespole w dużych ilościach notowane są ziarna pyłku *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae*, które dochodzą w maksimum do 55,5%, a więc ilość ich w porównaniu z I zespołem (26%) wydatnie się zwiększyła. Pozostałe ziarna pyłku, mające wielu przedstawicieli wśród rodzajów, wystąpiły jednak w niewielu próbkach i w małej ilości.

Wśród spor w dość dużej ilości występują *Gleicheniaceae* — przeciętnie 4 ÷ 16%, w maksimum do 31% (Skotniki), a więc ilość ich w porównaniu z I zespołem wzrosła. Ponadto pojawiają się spory cf. *Lygodium* sp. div., cf. *Lycopodium annotinum* L., *L. sporites cerniidites* (Ross) Delc. et Spr. i *Sporites adriennis* R. Pot. występujące jednak w bardzo niewielkiej ilości (0,5 ÷ 1%). Z form wskaźnikowych N. F. Hughesa przeszły z poprzedniego zespołu tylko *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. et Gell. (Skotniki) i *Klukisporites pseudoreticulatus* Coup. (Żychlin), lecz nie mają one tu zasadniczego znaczenia stratygraficznego.

PRZYNALEŻNOŚĆ WARSTW Z POGRANICZA JURY I KREDY ORAZ PROBLEM GRANICY W ŚWIETLE ANALIZY SPOROWO-PYŁKOWEJ

Gdy przystępowałam do opracowania metodą analizy sporowo-pyłkowej warstw z pogranicza jury i kredy panował wówczas pogląd, że warstwy te należą do purbeku i „weldu“ (J. Lewiński, 1930, 1932; W. Pożaryski, 1952, 1960, 1962; S. Marek, 1957, 1961 a, b; J. Sztejn, 1960 a, b; J. Dembowska, 1957; A. Raczńska, 1961).

Przeprowadzone w 1961 r. badania palynologiczne warstw przejściowych z profilu Żychlin koło Kutna wykazały, że kompleks sporowo-pyłkowy osadów określonych wówczas na „weld“ jest taki sam jak osadów określonych na purbek. W profilu Skotniki (PGR) opracowanym w 1962 r. kompleks sporowo-pyłkowy „weldu“ był również taki sam jak purbeku. W końcu 1962 r. przy omawianiu z H. Döringiem kompleksów sporo-

wo-pyłkowych próbek z „weldu“ i purbeku doszliśmy do zgodnego wniosku, że osady z Niżu Polskiego z rejonu Rogoźna, określane dotychczas na „weld“, są purbekiem, a także przez analogię odpowiednikiem niemieckiego serpulitu. Na podstawie powyższych danych zespół z pogranicza jury i kredy określono więc na I zespół sporowo-pyłkowy — odpowiadający zespołowi purbeku — serpulitu.

S. Marek (1963, 1965) opierając się na badaniach litologiczno-stratygraficznych dochodzi do wniosku, że pierwsza transgresja morska, która wtargnęła na Niż Polski, odpowiada transgresji w górnym serpulicie Niemiec. A więc seria brakiczno-morska infrawalanzynu, w której obserwuje się pierwszą ingresję morską, jest wieku serpulitowego.

Obecnie W. Bielecka i J. Szejn (1965) przeprowadziły rewizję swych poglądów opartych na dotychczasowych (1957—1960) badaniach mikrofaunistycznych, dotyczących przynależności warstw przejściowych, określanych uprzednio przez nie na purbek i „weld“. Autorki uznają obecnie te osady, na podstawie badań małżoraczków, za odpowiednik niemieckiego serpulitu. Badania geologiczne S. Marka, mikrofaunistyczne W. Bieleckiej i J. Szejn i mikroflorystyczne J. Mamczar doprowadziły więc obecnie do zgodnego wniosku, że warstwy przejściowe określane dawniej na „purbek“ i „weld“ są odpowiednikiem niemieckiego serpulitu.

Opierając się na powyższych danych zagadnienie wyznaczenia granicy między jurą i kredą przedstawia się następująco:

W. Bielecka i J. Szejn (1965) rozpozniomowały na podstawie małżoraczków warstwy przejściowe na poziomy od A do F i wysunęły cztery warianty granicy jura — kreda. Za najszluszniejszą granicę uważają one pierwszy zalew morski, który według ich badań przypada między poziomem A i B, a więc między innymi w Żychlinie na głębokości 491,4 m, a w Skotnikach (PGR) — 139,6 m. Poziom A określa serię osadów brakiczno-morskich, poziom B — serię osadów brakiczno-słodkowodnych.

W aspekcie badań mikroflorystycznych granica między osadami jury i kredy bardzo ostro zaznacza się między I i II zespołem sporowo-pyłkowym, tj. w ujęciu S. Marka w infrawalanzynie — między serią brakiczno-morską i morską. Granica ta opiera się głównie na masowym występowaniu ziarn pyłku *Cheirolepidaceae* w I zespole (do 70 i 80%) i raptownym ich zmniejszeniu się w II zespole (przeciętnie 4 ÷ 8%). Jednocześnie w II zespole zwiększa się grupa pyłku *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae* (do 55,5% w Żychlinie) i spor *Gleicheniaceae* (do 30% w Skotnikach).

Wyrażna więc granica między I i II zespołem sporowo-pyłkowym, którą można by przyjąć za granicę jury i kredy, przypada w Żychlinie na głębokości 483,5 m, a w Skotnikach na głębokości 136,0 ÷ 134,0 m. W porównaniu więc z granicą mikrofaunistyczną, w ujęciu W. Bieleckiej i J. Szejn (1965), różnica wynosi 8 m w Żychlinie i 3 ÷ 5 m w Skotnikach.

Oprócz tej ostro zaznaczającej się granicy mikroflorystycznej między I i II zespołem sporowo-pyłkowym, zaznaczają się w obrębie I zespołu poziomy świadczące o pewnych zakłóceniach w występowaniu sporomorf, jak już o tym wspomniano wyżej.

W profilu Żychlin pierwsze zakłócenie w spektrum sporowo-pyłkowym występuje na głębokości 495,0 m, drugie na głębokości 488,8 m.

Według W. Bieleckiej i J. Szejn (1965) pierwszy zalew morski, określony na podstawie występowania małżoraczków, przypada na głębokości 491,4 m, a więc w pobliżu drugiego zakłócenia w występowaniu sporomorf (różnica 2,6 m). W Skotnikach zakłócenie w spektrum sporowo-pyłkowym daje się zauważyć na głębokości 144,5 ÷ 138,15 m. W badaniach zaś W. Bieleckiej i J. Szejn pierwsza ingresja morska w profilu Skotniki nastąpiła na głębokości 139,6 m, a więc bardzo zbliżonej do zaobserwowanego zakłócenia w występowania sporomorf. Jak już zaznaczono przy opisie I zespołu sporowo-pyłkowego, zakłócenia mikroflorystyczne dotyczą przeważnie form występujących w profilu w małej ilości.

Gdyby więc granicę mikroflorystyczną między jurą i kredą przyjąć na poziomie prawdopodobnej pierwszej ingresji morskiej, a więc bardzo zbliżoną do granicy określonej przez W. Bielecką i J. Szejn (1965), wtedy praktyczne odróżnienie osadów jury od kredy metodą palynologiczną byłoby bardzo trudne. Szansa znalezienia przy analizie sporowo-pyłkowej form zanikających na tej granicy lub stwierdzenie ich obecności jest minimalna.

Nie sprawiłoby natomiast żadnej trudności wyznaczenie palynologicznej granicy między jurą i kredą, gdyby ją przyjąć między I i II zespołem sporowo-pyłkowym, tj. w dotychczasowym ujęciu S. Marka między serią brakiczno-morską i morską infrawalanzynu.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań palynologicznych osadów z pogranicza jury i kredy rejonu Rogoźna wynika, że:

1. Zespół sporowo-pyłkowy serii brakiczno-morskiej (dawny „weld“) jest taki sam jak zespół sporowo-pyłkowy niżej leżącej serii brakiczno-słodkowodnej („purbek“). Zespół ten określono jako I zespół sporowo-pyłkowy charakteryzujący osady purbeku.

2. I zespół sporowo-pyłkowy jest odpowiednikiem zespołu sporowo-pyłkowego: purbeku południowej Anglii z Dorset (R. A. Couper, 1958), dolnego i środkowego purbeku Anglii również z Dorset (J. Lantz, 1958 a), purbeku francuskiego (Île d'Oléron — J. Lantz, 1958 b) i serpullitu niemieckiego (H. Döring, wiadomość ustna, 1962).

3. II zespół sporowo-pyłkowy określa serię morską infrawalanzynu.

4. Wyraźnie zaznaczająca się granica między jurą i kredą w aspekcie palynologicznym przebiega między I i II zespołem sporowo-pyłkowym, to jest między serią brakiczno-morską i morską infrawalanzynu.

5. W obrębie I zespołu sporowo-pyłkowego zaobserwowane nieduże zakłócenia w spektrum sporowo-pyłkowym występują w pobliżu głębokości (profil Żychlin i Skotniki), na której W. Bielecka i J. Szejn (1965) na podstawie mikrofaunistycznej stwierdziły pierwszą ingresję morską. Być może, zakłócenia w występowaniu sporomorf są więc również odbiciem ingresji morskiej.

PIŚMIENNICTWO

- BIELECKA W., SZTEJN J. (1966) — Stratygrafia warstw przejściowych między jurą a kredą na podstawie mikrofauny. *Kwart. geol.*, **10**, p. 95—115, nr 1. Warszawa.
- COUPER R. A. (1958) — British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic Study. *Palaeontographica*, **103**, [B], nr 4—6, p. 75—179. Stuttgart.
- DEMBOWSKA J. (1957) — Malm i kreda dolna w okolicach Kcyni. *Kwart. geol.*, **1**, p. 235—244, nr 2. Warszawa.
- DEMBOWSKA J. (1964) — Mapa zasięgów facjalnych purbeku w Polsce. Atlas geologiczny Polski — Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 9 — jura. Inst. Geol. Warszawa.
- HUGHES N. F. (1958) — Palaeontological Evidence for the Age of the English Wealden. *Geol. Mag.*, **95**, nr 1, p. 41—49. London.
- LANTZ J. (1958a) — Étude palynologique de quelques échantillons mésozoïques du Dorset (Grande Bretagne). *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, nr 6, p. 917—943. Paris.
- LANTZ J. (1958b) — Étude des spores et pollens d'un échantillon purbeckien de l'île d'Oléron. *Revue de Micropaléontologie*, **1**, nr 1, p. 33—37. Paris.
- LEWIŃSKI J. (1930) — Utwory dolnokredowe pod Tomaszowem Mazowieckim. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, **28**, p. 1—7. Warszawa.
- LEWIŃSKI J. (1932) — Das Neokom in Polen und seine palaeogeographische Bedeutung. *Geol. Rdsch.*, **23**, nr 5, p. 258—275. Berlin.
- MAMCZAR J. (1961) — Utwory purbeku, infrawalanżynu i walanżynu z wierceni Żychlin k/Kutna. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAMCZAR J. (1962) — Analiza sporowo-pyłkowa utworów infrawalanżynu i walanżynu obszaru Rogoźna — wiercenie PGR Skotniki. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAMCZAR J. (1964) — Stratygrafia palynologiczna osadów dolnej kredy i graniczącego z nią purbeku rejonu Rogoźna na Niżu Polskim. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAREK S. (1957) — Wstępne rozpoznanie stratygraficzne dolnej kredy w obszarze Rogoźna i Ozorkowa. *Kwart. geol.*, **1**, p. 247—256, nr 2. Warszawa.
- MAREK S. (1960a) — Wyniki geologicznych badań podstawowych w rejonie Wojszyc. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAREK S. (1960b) — Zarys stratygrafii kredy dolnej na Kujawach. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAREK S. (1961a) — Nowy pogląd na stratygrafię neokomu w Rogoźnie. *Kwart. geol.*, **5**, p. 345—352, nr 2. Warszawa.
- MAREK S. (1961b) — Budowa geologiczna antykliny Wojszyc. *Kwart. geol.*, **5**, p. 839—858, nr 4. Warszawa.
- MAREK S. (1963) — Infrawalanżyn Kujaw. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAREK S. (1964) — Szkic paleogeograficzno-stratygraficzny kredy dolnej na Niżu Polskim. *Kwart. geol.*, **8**, p. 282—288, nr 2. Warszawa.
- MAREK S. (1965) — Dyskusyjne problemy granicy jura — kreda na Niżu Polskim. *Kwart., geol.*, **9**, p. 774—790, nr 4. Warszawa.

- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. (w przygotowaniu do druku) — Mikroflorystyczne kryteria oceny wieku warstw z pogranicza triasu i jury na terenie Polski pozakarpackiej.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. Państw. Inst. Geol., 55, p. 5—48. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1960) — Zarys stratygrafii i paleogeografii kredy na Niżu Polskim. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 377—417. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1962) — Mapa zasięgów facjalnych niższego walanżynu (lądowego) w Polsce. Atlas geologiczny Polski — Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 10 — kreda. Inst. Geol. Warszawa.
- RACZYŃSKA A. (1961) — Stratygrafia osadów dolnokredowych okolic Sompolna. Kwart. geol., 5, p. 353—370, nr 2. Warszawa.
- ROGALSKA M. (1962) — Badania mikrospорове осадów liasu monokliny przed-sudeckiej (wiercenie Międzychód). Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ROGALSKA M. (w przygotowaniu do druku) — Stratygrafia liasu w wierceniu Gorzów Wielkopolski w świetle badań mikrospоровых.
- SZTEJN J. (1960a) — Stratygrafia mikropaleontologiczna dolnej kredy w Polsce bez Karpat. Kwart. geol., 4, p. 964—970, nr 4. Warszawa.
- SZTEJN J. (1960b) — Otwornice i małżoraczki dolnej kredy Kujaw. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- THIERGART F. (1940) — Die Micropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Sch. Geb. Brennstoff. Geol., nr 13, p. 1—40. Stuttgart.
- ДОРОГАНЕВСКАЯ Е. А., ШЕНФИНКЕЛЬ И. Е., ГРИЧУК В. П. (1952) — Новая тяжелая жуткость для спорово-пыльцевого анализа. Изв. А. Н. Ер. геол., № 4, стр. 73—74. Москва.

Ядвига МАМЧАР

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЯ СЛОЕВ ГРАНИЦЫ ЮРА-МЕЛ НА КУЯВИИ

Резюме

Палинологические исследования отложений нижнего мела района Рогозьно на Польской низменности были начаты в 1960 году. Литология и стратиграфия профилей, на которых основаны исследования, были изучены С. Мареком (1960, 1963), который обосновал также их фаунистически. Микрофауна определена В. Велецкой и Я. Штейн. Проведенные исследования, основанные на распространении спороморф, позволили составить первую типовую стратиграфическую схему нижнемеловых (инфраваланжина, валанжина и готери-ва) и граничащих с ними пурбекских отложений (Я. Мамчар, 1964).

В настоящей работе рассматриваются только лишь результаты по палинологическим исследованиям отложений, залегающих на границе юры и мела в наиболее характерных двух профилях: Жихлин близ Кутна и Госхоз Скотники¹. Подробные данные приводятся на фиг. 1 в польском тексте. В резуль-

¹ Я. Мамчар (1961, 1962).

тате этих исследований получены для переходных слоев юра-мел два резко отличающиеся спорово-пыльцевые комплексы.

Первый спорово-пыльцевой комплекс, отвечающий спорово-пыльцевому комплексу пурбека-портланда, встречается в отложениях солоновато-пресноводной свиты пурбека и солоновато-морской свите, которую С. Марек относит уже к инфраваланжину. Этот комплекс своим распространением охватывает в Жихлине слои, залегающие на глубине 521,4—486,8 м, а Госхозе Скотники на глубине 169,5—136,0 м (выключительно). Этот комплекс характеризуется прежде всего большим количеством зерен пыльцы *Cheirolepidaceae*, в среднем 50—76% максимально достигает 87%. Группа зерен пыльцы *Taxoideae* — *Taxodiaceae* — *Cupressineae* встречалась в не очень большом количестве, в среднем до 8 или 14%, спорадически до 26 и 37%. Зерна пыльцы *Abietineae* — *Podocarpoideae* достигали 12%, *Araucariacites* — 14%. Остальные же зерна пыльцы встречались в незначительном количестве, в среднем до 2 или 3%, к тому же не во всех пробах.

Из представителей спор количественно выделяется группа *Gleicheniaceae*, которая в среднем достигает значения от 4 до 9% и только в нескольких пробах их содержание составляет 11 и 15%. Остальные споры встречались в небольшом количестве (от 0,5 до 5%), причем не во всех пробах.

В рассматриваемом первом комплексе встречались также руководящие формы, которые по Н. Ф. Хигэсу (1958) в результате своего появления определяют границы отдельных ярусов нижнего мела и пурбека Англии. Это *Cicatricosisporites dorogensis* Pot. et Gell., *Klukisporites pseudoreticulatus* Coupr., *Trilobosporites bernissartensis* Delc. et Sprum., *Pilosisporites trichopapillosus* (Thierg.) Delc. et Sprum. (появляющиеся в отложениях среднего пурбека Англии), *Trilobosporites apiverrucatus* Coupr., *Concavisporites punctatus* Delc. et Sprum., *Cingulatisporites valdensis* Coupr. (появляющиеся в вельдских отложениях Англии — в подошве Fairbigh Clay и *Appendicisporites tricornitatus* Weyl. et Greif. (появляющаяся в кровле Fairlight Clay). Ввиду того, что все эти формы встречались совместно в первом пурбекском спорово-пыльцевом комплексе нельзя их считать руководящими для исследуемых отложений Польши.

Второй спорово-пыльцевой комплекс встречается в отложениях морской свиты инфраваланжина: в Жихлине на глубине 486,8—465,0 м, в Госхозе Скотники на глубине 136,0—133,3 м. Этот комплекс характеризуется весьма небольшим количеством зерен пыльцы *Cheirolepidaceae* (в среднем от 4 до 8%), следовательно по сравнению с первым комплексом отмечается резкое падение их содержания. Зерна пыльцы *Taxoideae* — *Taxodiaceae* — *Cupressineae* встречаются в довольно большом количестве; достигая максимально 55,5%. Следовательно их количество также повысилось, аналогично как и спор *Gleicheniaceae* (до 16 и 31%). Остальные формы как зерен пыльцы, так и спор, встречались в небольшом количестве (фиг. 1 в польском тексте). Из руководящих форм с предыдущего комплекса перешли только *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. et Gell. (Скотники) и *Klukisporites pseudoreticulatus* Coupr. (Жихлин). Однако, эти формы не имеют также здесь стратиграфического значения. В спорово-пыльцевом отношении граница между юрой и мелом резко отмечается между первым и вторым комплексами. Первый комплекс характерен для отложения пурбека (серпулита), второй комплекс для отложений инфраваланжина (морская свита). Эта граница в профиле Жихлин проходит на глубине 486,3—483 м, а в Скотниках — 136,0—134,0 м.

Jadwiga MAMCZAR

**PALYNOLOGICAL STRATIGRAPHY OF BEDS AT THE JURASSIC —
— CRETACEOUS BOUNDARY IN THE KUJAWY AREA**

Summary

The palynological examinations of the Lower Cretaceous in the Polish Lowland area, Rogoźno region, were begun in 1960. Both lithology and stratigraphy of the profiles, which served as a base for the present elaboration, were made and macro-faunistically elaborated by S. Marek (1960, 1963). Microfauna was determined by W. Bielecka and J. Sztejn. The study made on the basis of the presence of sporomorphs allowed to construct the first type stratigraphical scheme for the Lower Cretaceous (Infravalanginian, Valanginian and Hauterivian) and for the adjacent Purbeckian deposits (J. Mamczar, 1964).

The present paper deals with the results of palynological examinations of the deposits occurring only at the Jurassic-Cretaceous boundary, taken from two most typical profiles: Zychlin, near Kutno and Skotniki PGR.¹ Detailed data are shown on figure 1 in the Polish text. As a result of these examinations two highly different spore and pollen complexes have been distinguished in the Jurassic-Cretaceous transition beds.

The I spore and pollen complex, corresponding to the spore and pollen complex of the Purbeckian — Serpulite, occurs in the deposits of brackish and fresh-water series of Purbeckian age and in the deposits of brackish-marine series, referred by S. Marek to the Infravalanginian. At Zychlin, the complex embraces beds occurring at a depth from 521,4 m. to 486,8 m., and at PGR Skotniki — from 169,5 m. to 136,0 m. It is, first of all, characterized by a large amount of pollen grains of the group *Cheitrolepidaceae*, approximately from 50 to 76%, maximum up to 87%. The pollen grains of the group *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae* appear in a slight amount, up to 8% or 14% on the average, sporadically up to 26% and 37%. The form *Abietineae* — *Podocarpoideae* reach 12%, the forms *Araucariacites* up to 14%. However, the remaining pollen grains are only occasionally found, from 2 to 3%, and in the individual samples only.

The spores are represented by a large group *Gleicheniaceae* that averages from 4 to 9%, and only in several samples reaches 11% and 15%. Other spores occur in a few samples, only sporadically, from 0,5% to 5%.

The I complex discussed above also contains index forms that, according to N. F. Hughes (1958), mark the boundaries of the individual Lower Cretaceous stages and of the Purbeckian in England. These are: *Cicatricosisporites dorogensis* Pot. et Geil., *Klukisporites pseudoreticulatus* Coup., *Trilobosporites bernissartensis* Delc. et Sprum., *Pilosporites trichopapillosus* (Thierg.) Delc. et Sprum. (appearing in the Middle Purbeckian of England), *Trilobosporites apiverrucatus* Coup., *Concavisporites punctatus* Delc. et Sprum., *Cingulatisporites valdensis* Coup. (appearing in the Weald of England at the bottom of the Fairlight Clay horizon) and *Appendicisporites tricornitatus* Weyl. et Greif. (top of the Fairlight Clay). All these forms cannot be thought to represent the index fossils of the deposits in Poland, because they occur together with the I Purbeckian spore and pollen complex there.

The III spore and pollen complex is found in the Infravalanginian deposits of marine series at Zychlin (from 486,8 m. to 465,0 m.) and at PGR Skotniki

¹ J. Mamczar (1961, 1962).

(from 136,0 m. to 133,3 m.). The complex is characterized by a small amount of pollen grains *Cheirolepidaceae* (4 to 8% on the average); thus a considerable decrease of these latter may be seen in relation to the I complex. Pollen grains of the forms *Taxoideae* — *Taxodieae* — *Cupressineae* occur in quantities, reaching maximum up to 55,5%, their amount increasing similarly as that of the spores *Gleicheniaceae* (from 16 to 31%). Other forms of both pollen grains and spores are found occasionally (Fig. 1 in the Polish text). Among index forms belonging to the previous complex are found here only *Cicatricosporites dorogensis* Pot. et Gell. (Skotniki), and *Klukisporites pseudoreticulatus* Coup. (Żychlin). However, they are here not of stratigraphical importance as well. So, the Jurassic-Cretaceous boundary determined on the results of spore and pollen analysis is distinctly visible between the I and the II complexes. The I complex is characteristic of the Purbeckian deposits (serpulite) and the II complex, in turn, of the Infravalanginian deposits (marine series). The boundary here considered runs in the Żychlin column at a depth of 486,3 m. ÷ 483,5 m., and in the Skotniki one, at a depth 136,0 m. ÷ 134,0 m.