

Teresa MARCINKIEWICZ

Granica między retykiem i liasem w Polsce pozakarpackiej na podstawie badań florystycznych

WSTĘP

Zagadnienie czasowego zakresu retyku epikontynentalnego i granicy pomiędzy retykiem a liasem w obrębie jednolitych pod względem litologicznym osadów oraz ich charakterystyka mikroflorystyczna stały się w Polsce w ostatnich latach tematem prac kilku autorów (R. Dadlez, 1962; T. Marcinkiewicz, 1962, 1964; T. Orłowska-Zwolińska, 1962, 1966, 1967; R. Dadlez, J. Kopik, 1963; J. Kopik, 1967).

Niniejszy artykuł dotyczy przede wszystkim przynależności wiekowej warstw wielichowskich i związanego z tym zagadnienia górnej granicy retyku. Do wyznaczenia tej granicy przyczyniły się w znacznym stopniu badania megasporowe (T. Marcinkiewicz, 1962, 1964) i mikrosporowe (T. Orłowska-Zwolińska, 1962).

W rezultacie przyjęto, że granica między retykiem a liasem odpowiada granicy pomiędzy I i II zespołem megasporowym (R. Dadlez 1964a, b, c). I zespół megasporowy, uznany za górnoretycki, został stwierdzony w warstwach nazwanych przez R. Dadleza i J. Kopika (1963) warstwami wielichowskimi, a II zespół megasporowy charakteryzujący osady najniższego liasu — w warstwach mechowskich.

Ponadto R. Dadlez i J. Kopik (1963) rozważając zagadnienie podziału retyku epikontynentalnego na terenie Polski zwrócili uwagę na możliwość korelowania warstw wielichowskich z warstwami *Triletes* w Niemczech. Za podstawę do tej korelacji posłużyło nie tylko podobne wykształcenie facjalne tych warstw, noszących limniczny charakter, ale i zbliżony zespół megasporowy. W konsekwencji warstwy wielichowskie zostały uznane za górnoretyckie.

Zdawało się, że zgodność poglądów panująca wśród wymienionych autorów zadecydowała o zakończeniu długotrwałej dyskusji nad granicą retyku z liasem w Polsce.

Górnoretycki wiek warstw wielichowskich zostaje jednak później zakwestionowany przez J. Kopika (1967). Autor ten utożsamiając w dalszym ciągu warstwy wielichowskie z niemieckimi warstwami *Triletes* uznaje jednocześnie te warstwy za przypuszczalny odpowiednik szwedz-

kiego poziomu florystycznego „*Equisetites gracilis*”. Takie ujęcie stało się równoznaczne z włączeniem warstw wielichowskich do hetangu.

Podobne sugestie wysunęła również T. Orłowska-Zwolińska (1966, 1967), która stwierdziła, że warstwy wielichowskie w świetle badań sporo-wo-pyłkowych reprezentują podobny typ roślinności co leżące wyżej warstwy mechowskie, uznane za liasowe. W konsekwencji tego wniosku warstwy wielichowskie zostały włączone do liasu. Sugestie te odbiegają od wniosków wysuniętych na podstawie badań megasporowych, określających warstwy wielichowskie jako odpowiednik retyckiego poziomu florystycznego *Lepidopteris ottonis*.

WIEK WARSTW WIELICHOWSKICH NA PODSTAWIE BADAŃ MEGASPOROWYCH

Warstwy wielichowskie utworzone w środowisku limnicznym zbudowane są z osadów ilastych i glinkowatych o barwie szarej, z przerozami węgla brunatnego w górnej części (R. Dadlez, J. Kopik, 1963).

Brak szczątków faunistycznych, jak również typ sedymentacji wskazujący na limniczny charakter tych osadów, których dalszy ciąg rozwoju spotykamy jeszcze w wyższych poziomach stratygraficznych, stwarzał duże trudności geologom, zajmującym się zagadnieniem ich przynależności wiekowej. Wykształcenie tych osadów w typie „sedymentacji liasowej” stało się powodem początkowego zaliczenia ich do liasu α (R. Dadlez, 1958).

Analiza megasporowa wykonana z tych osadów w wierceniach Mechowo wykazała obecność charakterystycznego zespołu megasporowego, określonego początkowo jako I zespół megasporowy (T. Marcinkiewicz, 1962, 1964). Występowanie w zespole I kilku gatunków wymienianych przez T. M. Harrisa (1935) z poziomu *Lepidopteris ottonis* (górną retyk) ze wschodniej Grenlandii, jak również gatunków z górnego retyku Niemiec (C. A. Wicher, 1951) nasunęło przypuszczenie, że zespół I jest zespołem górnoretyckim.

Z kolei wyższy zespół, nazwany II zespołem megasporowym z *Nathorstisporites hoplites* Jung, dzięki analogiom z Grenlandią, Szwecją i Niemcami został uznany za dolnoliasowy.

Późniejsze badania megasporowe wykazały obecność tych zespołów w licznych wierceniach Niżu Polskiego, pozwalając tym samym na paralelizację poziomów niejednokrotnie o odmiennym wykształceniu litologicznym.

Zespół I nazwany obecnie zespołem *Trileites pinguis* składa się z 10 gatunków, wśród których trzeba wymienić: *Trileites pinguis* (Harris) Pot., *T. pedinacron* (Harris) Pot., *Verrutriteles litchi* (Harris) Pot., *V. utilis* (Marc.) nov. comb., *Bacutriteles tylotus* (Harris) Pot., *Horstisporites cavernatus* Marc., *Minerisporites ales* (Harris) Pot. oraz trzy gatunki znane wyłącznie z terenu Polski.

Gatunkiem znajdowanym najczęściej w zespole *Trileites pinguis* i najliczniej reprezentowanym jest *T. pinguis* (Harris) Pot., który nadaje specyficzne piętno temu zespołowi. Od niego pochodzi również nazwa zespołu. Wyróżnione tu gatunki mają z reguły zasięgi ograniczone do

warstw wielichowskich i zasadniczo nie przechodzą do wyższych ogniw stratygraficznych¹.

Tabela 1
Korelacja utworów epikontynentalnego górnego retyku i dolnego liasu na terenie Polski, Szwecji i Niemiec na podstawie badań megasporowych

Polska (T. Marcinkiewicz, podział proponowany)			Szwecja (F. Brotzen, 1950; G. T. Troedsson, 1951; B. Lundblad 1949—1959)			Niemcy północno-zachodnie					
						H. Will, 1953		C. A. Wicher, 1957			
Lias	Hetang	<i>Thaumatopteris</i>	Warstwy mechowskie	Lias	Hetang	Lower Helsingborg Stage	<i>Thaumatop- teris</i> Zone	Lias	Ppsilonoten Schichten	Lias	
									Präplanorbis Schichten		
Retyk	Górny	<i>Lepidopteris</i>	Warstwy wielichowskie	Rhaetian	Coal beds Vällokra	(Contorta, <i>Lepi- dopteris</i> Zone)	Oberkeuper	Rhätkeuper	Triletes Schichten	Oberkeuper	Ober Rhät
			Warstwy zbaşzyneckie (część górna) = warstwy gorzowskie						Contorta Schichten		Mittel Rhät

Gatunki z zespołu *Triletes pinguis* znane są przede wszystkim z krajów europejskich, a niektóre z nich także z obszarów pozaeuropejskich. Ograniczę się tu jedynie do omówienia stanowisk europejskich (F. Brotzen, 1950; B. Lundblad, 1950a; C. A. Wicher, 1951; H. Will, 1953; W. Jung, 1960; P. Reinhardt, 1963) i grenlandzkich (T. M. Harris, 1935).

Z terenu Szwecji znane jest występowanie dwóch gatunków megaspor w wierceniu Höllviken II (głębokość 1478—1480 m), niestety bez opisów i oznaczeń (F. Brotzen, 1950). Reprezentują one przypuszczalnie *Triletes pinguis* (Harris) Pot. i *Verrutritetes utilis* (Marc.) nov. comb., na co zwróciłam uwagę w moim wcześniejszym opracowaniu z 1962 r.

¹ Na terenie Polski w dwóch przypadkach (otwór Maszewo i otwór Korytków-Eugenów) obserwowano ząbienie się zasięgów *Triletes pinguis* i *Verrutritetes utilis* z zasięgiem *Nathorstisporites hopliticus*, wyznaczającym podstawę liasu. H. Will (1953) na terenie Niemiec notuje przechodzenie *Triletes pinguis*, *T. pedmacron* i *Bacutritetes tylofus* do poziomu *Präplanorbis*, w którym megasporę *Nathorstisporites hopliticus* nie były znajdowane. Według W. Junga (1960) megasporę *Bacutritetes tylofus* występują na terenie Frankonii zarówno w poziomie *Lepidopteris*, jak i w poziomie *Thaumatopteris*.

Jak wynika z badań B. Lundblad (1949), megaspory te występują w osadach zawierających również odciski liści *Lepidopteris ottonis* (Goëpp.) Schimper (głębokość 1451,81 ÷ 1454,0 m), jak również kutikule — *L. ottonis*, *Pterophyllum aequale* (Brogn.) Nathorst (= *P. schenki* Zeill.) i *Antevsia Zeilleri* (Nathorst) Harris (głębokość 1480,78 ÷ 1485,44 m).

Wymienione szczątki roślinne charakterystyczne dla poziomu *Lepidopteris* umożliwiły B. Lundblad ustalenie retyckiego wieku osadów (głębokość 1451 ÷ 1485 m). Osady wyżej leżące (1433,8 m) zawierają megaspore *Lycostrobos scotti* Nathorst (= *Nathorstisporites hopliticus* Jung (B. Lundblad, 1956).

Drugim stanowiskiem występowania megaspor *Trileites pinguis* (Harris) Pot. (= *Selaginella hallei* Lundblad) na terenie Szwecji są retyckie warstwy Hyllinge (B. Lundblad, 1950a).

Rozpatrując wyniki badań megasporowych C. A. Wichera (1951), H. Willa (1953), W. Junga (1960) i P. Reinhardta (1963) z terenu Niemiec można się dopatrzeć wielu cech wspólnych pomiędzy warstwami wielichowskimi, zawierającymi zespół *Trileites pinguis* i warstwami „Ober-Rhät” w ujęciu C. A. Wichera, jak również warstwami *Triletes* + *Präplanorbis*, ze stwierdzonym w nich przez H. Willa „zespołem *Pinguis*”. Podobieństwo tych zespołów wyraża się w obecności 7 gatunków wspólnych (na ogólną liczbę 10 występujących w Polsce) dla Polski i Niemiec północno-zachodnich i południowych. Są to: *Trileites pinguis* (Harris) Pot. = Megaspory (793, 794, 795, 796) Wicher, *T. pedinacron* (Harris) Pot., *Bacutriteles tylotus* (Harris) Pot., *Verrutriteles litchi* (Harris) Pot., *Horstisporites cavernatus* Marc. = Megaspory (798) Wicher, *Verrutriteles utilis* (Marc.) nov. comb. = Megaspory (722) Wicher = *Triletes wicheri* Will.², *Minerisporites ales* (Harris) Pot.

Należy przy tym zauważyć, że 4 pierwsze gatunki charakteryzują według T. M. Harrisa retycki poziom *Lepidopteris* we wschodniej Grenlandii. Poziom ten oprócz rozproszonych w osadzie megaspor zawiera bogaty zespół makroskopowych szczątków roślin, wśród których na uwagę zasługują m. in.: *Lepidopteris ottonis* (Goëpp.) Schimper, *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath., *Stachyotaxus elegans* Nath., *Pterophyllum schenki* Zeiller.

Z badań W. Junga (1960) i moich wynika, że *Minerisporites ales* (Harris) Pot. wymieniany z grenlandzkiej strefy przejściowej wydaje się być związany na terenie Frankonii z poziomem *Lepidopteris*, a w Polsce z warstwami wielichowskimi.

Ścisły związek zespołu megasporowego *Trileites pinguis* ze szczątkami makroskopowymi roślin retyckiego poziomu *Lepidopteris* zaobserwowany na Grenlandii, w Szwecji i Frankonii świadczy, że zespół ten jest charakterystyczny dla osadów retyckich. Warstwy wielichowskie zawierające zespół *Trileites pinguis* mogą zatem reprezentować tylko odpowiednik retyckiego poziomu florystycznego *Lepidopteris ottonis*.

² Zgodnie z zaleceniami Kodeksu Nomenklatury Botanicznej (1961) nowe nazwy użyte w wydaniu mikrofilmowym rękopisów lub maszynopisów nie opublikowanych nie mogą być uwzględniane. Nazwa *Triletes wicheri* Will użyta w mikrofilmowym maszynopisie H. Willa (1953) jest zatem nie obowiązująca.

ZNACZENIE MIKROSPOR DLA KORELACJI WARSTW WIELICHOWSKICH Z POZIOMEM *LEPIDOPTERIS*

Wyniki analizy mikrosporowej osadów kajpru, retyku i najniższego liasu pozwoliły T. Orłowskiej-Zwolińskiej (1966, 1967) zaobserwować stosunkowo wyraźne zmiany w rozwoju roślinności, zaznaczające się poniżej warstw wielichowskich. Zmiany te polegają na przejściu roślinności typu kajprowego w roślinność zbliżoną do liasowej. Występowanie dużej ilości gatunków wspólnych dla warstw wielichowskich i wyżej leżących liasowych warstw mechowskich przemawia według tej autorki za włączeniem warstw wielichowskich do liasu.

Ze względu na konieczność wyjaśnienia spornego problemu przynależności warstw wielichowskich do retyku bądź też do liasu wypada zwrócić uwagę na pewne analogie mikroflorystyczne, wskazujące na powiązanie warstw wielichowskich z retyckim poziomem *Lepidopteris*. Analogie te wynikają z występowania pewnych wspólnych megaspor, mikrospor i kutikul roślin znajdujących w warstwach wielichowskich i w osadach retyku na obszarze Europy i Grenlandii.

Analizując flory *Lepidopteris ottonis* i *Thaumatopteris schenki* w ujęciu T. M. Harrisa (1931, 1935, 1937, 1961) oraz wyniki badań mikrosporowych warstw wielichowskich i mechowskich możemy zauważyć uderzającą zgodność obserwacji. Według T. M. Harrisa flory *Lepidopteris* i *Thaumatopteris* reprezentują zasadniczo ten sam typ flory, ale oprócz pewnych gatunków wspólnych wykazują odmienny skład gatunkowy zezwalający na ich odróżnienie. Przy tym flora *Lepidopteris* odpowiada retykowi, a *Thaumatopteris* hetangowi.

Przejście flory *Lepidopteris* we florę *Thaumatopteris* nie jest zakłócone żadnymi poważnymi zmianami klimatycznymi, a stopniowa zmiana w składzie gatunków zaznaczająca się w obu florach nastąpiła przypuszczalnie wskutek migracji nowych roślin (T. M. Harris, 1937).

Wydaje się, że badania mikrosporowe przeprowadzone na terenie Polski dla warstw wielichowskich i mechowskich potwierdzają obserwacje T. M. Harrisa. Warstwy te, poza obecnością w nich gatunków wspólnych świadczących według T. Orłowskiej-Zwolińskiej o rozwoju podobnego typu roślinności, wykazują jednocześnie odrębność florystyczną. Wyraża się ona w odmiennych spektrach sporomorf zezwalających na łatwe odróżnienie warstw wielichowskich od mechowskich.

W spektrum sporowo-pyłkowym warstw wielichowskich na uwagę zasługuje przede wszystkim gatunek *Ricciспорites tuberculatus* L u n d b. występujący masowo w tych warstwach i sporadycznie w wyżej leżących warstwach mechowskich.

Według B. Lundblad (1959b) *R. tuberculatus* L u n d b., opisywany już wcześniej pod inną nazwą przez G. Erdtmana z poziomu *Lepidopteris* we wschodniej Grenlandii, zjawia się licznie na terenie Szwecji w osadach retyku (m. in. warstwy Hyllinge, dolne warstwy węglowe, oraz wiercenie Höllviken II, głębokość 1450 ÷ 1485 m), ale niekiedy bywa również notowany w liasie.

Oprócz *Ricciспорites tuberculatus* L u n d b. na miano gatunków przewodnich dla warstw wielichowskich zasługują jeszcze następujące mi-

krospory: *Cornutisporites seebergensis* Schulz, *Triancoraesporites communis* Schulz, *T. reticulatus* Schulz, *Semiretisporites gothae* Reinh., *Limbosporites lundbladii* Nilss. (T. Orłowska-Zwolińska, 1966, 1967). Sporomorfy te znajdowane były poza Polską, przy licznych udziale *Ricciisporites tuberculatus* Lundb., w osadach górnego retyku Niemiec, gdzie występują poniżej osadów z *Nathorstisporites hopliticus* Jung (E. Schulz, 1962; P. Reinhardt, 1961, 1964).

R. tuberculatus Lundb. jest zatem gatunkiem wspólnym dla Grenlandii, Szwecji, Niemiec i Polski, a jego masowe występowanie może uchodzić za rys charakterystyczny dla osadów górnego retyku (poziom *Lepidopteris*).

W spektrum warstw wielichowskich zwraca ponadto uwagę mikrospora *Selaginella hallei* Lundb. wymieniana przez B. Lundblad (1950a) z retyckich warstw Hyllinge na terenie Szwecji.

Przeciwno uznaniu warstw wielichowskich za liasowe przemawia także znaleziona w nich kutikula *Pterophyllum schenki* Zeill. (= *Pterophyllum compressum* Lundb.). Gatunek ten, wykazujący szerokie rozprzestrzenienie geograficzne (Grenlandia, Szwecja, Japonia, Chiny i Indochiny), jest charakterystyczny dla poziomu *Lepidopteris* (T. M. Harris, 1931, 1937), a zdaniem B. Lundblad (1950b) nigdy nie bywa znajdowany powyżej granicy retyku z liasem.

Ponieważ określenie osadów z wiercenia Höllviken II (1451,81 ÷ 1485,44 m) jako retyckie nie budzi wątpliwości, wydaje się więc, że warstwy wielichowskie zawierające kutikulę *P. schenki* Zeill., megasporę, m. in. *Trileites pinguis* (Harris) Pot., *Verrutrites utilis* (Marc.) nov. comb., oraz spektrum z dominującą w nim sporomorfa *Ricciisporites tuberculatus* Lundb. należałoby uznać również za retyckie.

Zaznaczyć przy tym trzeba, że w wierceniu Wielichowo I, analogicznie jak w wierceniu Höllviken II (B. Lundblad, 1956), utwory retyckie przykryte są osadami z występującymi w nich licznie megasporami *Nathorstisporites hopliticus* Jung, charakteryzującymi osady najniższego liasu (poziom *Thaumatopteris schenki*).

Przedstawione wyżej korelacje mega- i mikrosporowe wskazują, że granica retyk — lias przebiega między warstwami wielichowskimi i mechowskimi, które można utożsamiać z poziomami *Lepidopteris* i *Thaumatopteris*.

WARTOŚĆ STRATYGRAFICZNA POZIOMÓW FLORYSTYCZNYCH (LEPIDOPTERIS I THAUMATOPTERIS) Z POGRANICZA RETYKU I LIASU

J. Kopik (1967) rozpatrując zagadnienie granicy między triasem a jurą w Polsce poddaje jednocześnie dyskusji górnoretycki wiek warstw wielichowskich. Wysuwa przy tym przypuszczenie, że warstwy te mogą stanowić przejściową strefę florystyczną między retyckim poziomem *Lepidopteris* i liasowym poziomem *Thaumatopteris*. Autor ten uznaje jednocześnie warstwy wielichowskie za odpowiednik szwedzkiego „poziomu *Equisetites gracilis*” (piaskowiec Böserup), co jest równoznaczne z włączeniem ich do liasu.

Z badań T. M. Harrisa (1931, 1935, 1937, 1961) wynika, że na terenie Europy (Szwecja, Niemcy) i Grenlandii istnieje możliwość wydzielenia

Nagromadzenie szczątków *E. gracilis* (Nath.) Halle obserwuje się na terenie Szwecji jedynie w dolnej części piaskowca Böserup, który rozpoczyna według G. T. Troedssona (1951) cykl osadów warstw Helsingborg, stanowiąc w nim najniższe ogniwo hetangu. Wyższe partie piaskowca Böserup zawierają już wyraźną florę *Thaumatopteris*. Liczne liście *Cladophlebis* występujące łącznie z *E. gracilis* (Nath.) Halle sugerują jednak związek „poziomu *Equisetites gracilis*” z poziomem *Thaumatopteris*. Wzmiankę na ten temat znajdujemy również w pracy G. T. Troedssona (1951, str. 111): „The lower part of the Helsingborg Stage contains the Helsingborg and Pålshö floras — the zone of *D. acutilobum* (= z. of *T. schenki*) and that of *D. Nilssoni* and *N. polymorpha* — united by Harris into the *Thaumatopteris* flora, which should also include the very basal plant bed or the zone of *Equisetites gracilis*”.

A więc „poziom *Equisetites gracilis*” nie jest poziomem stratygraficznym położonym między poziomem *Lepidopteris* i poziomem *Thaumatopteris*, lecz reprezentuje po prostu najniższą część poziomu *Thaumatopteris*.

W ten sposób z biegiem lat pozostały na terenie Szwecji tylko dwa poziomy florystyczne. Jest to flora *Lepidopteris* — charakteryzująca osady retyckie (warstwy Vallåkra i poziomy węglowe) i flora poziomu *Thaumatopteris* — charakteryzująca liasowe warstwy Helsingborg, które w partii przyspągowej zawierają piaskowce Böserup z florą m.in. *E. gracilis* (Nath.) Halle (G. T. Troedsson, 1951).

Ponadto w świetle dotychczasowych badań florystycznych szwedzki „poziom *Equisetites gracilis*” i grenlandzka strefa przejściowa⁴ nie mogą być ze sobą utożsamiane. Strefa ta stwierdzona jedynie na Grenlandii nie zawiera *E. gracilis* (Nath.) Halle i charakteryzuje się wyłącznie florą mieszaną, znaną zarówno z poziomu *Lepidopteris*, jak i *Thaumatopteris*. Strefy przejściowej nie można traktować jako odrębnego poziomu stratygraficznego ani utożsamiać jej z dawnym poziomem A. G. Nathorsta wykazującym związek z florą *Thaumatopteris*. Z powyższego wynika, że wszelkie porównania i korelacje florystyczne wskazują na możliwość utożsamiania badanych osadów wyłącznie z poziomem *Lepidopteris* lub *Thaumatopteris*, jak to ilustruje tabela 1, a nie ze strefą przejściową, czy też z nieaktualnym już dzisiaj „poziomem *Equisetites gracilis*” Nathorsta.

Na terenie Polski zasługują jednak na uwagę liczne szczątki *Equisetites* sp. występujące w dolnej części serii zagajskiej Gór Świętokrzyskich (W. Karaszewski, 1962, tabl. I, fig. 1). Autor ten prawdopodobnie słusznie pisze: „Nie jest wykluczone, że do warstw z *Equisetites gracilis* (czyli do poziomu *Thaumatopteris* — przyp. autorki) wypadnie również zaliczyć niższą część szarych warstw parszowskich, w których dotych-

tykowi. Dr B. Lundblad cytuje w swoim liście fragment z pracy T. M. Harrisa (1931 str. 254), który pozwoli sobie przytoczyć w wersji oryginalnej: „Nathorst's „zones” have not been recognised outside Sweden and cannot be recognised even in recently described Swedish floras”... „so that their significance seems to be very local”.

⁴ Korzystając z omawiania tych zagadnień chciałabym zwrócić uwagę na nieściśle określenie użyte w moich wcześniejszych pracach, w których mając na myśli grenlandzką strefę przejściową w pojęciu T. M. Harrisa, pisałem o poziomie przejściowym *E. gracilis*. Podobna uwaga dotyczy również pracy J. Znoski (1955).

czas nie znaleziono mikroszczątków innych oprócz *Lycostrobos scotti* Nath. Przemawia za tym podobne ich położenie i wykształcenie jak kompleksu warstw z *Selaginella* w Gostkowie oraz występowanie w obydwu porównywanych kompleksach oprócz *Lycostrobos scotti* licznych szczątków *Equisetites* sp. (tab. I, fig. 1)".

WIEK WARSTW GORZOWSKICH NA PODSTAWIE BADAŃ FLORYSTYCZNYCH

Warstwy gorzowskie z obszaru Jury Krakowsko-Wieluńskiej według J. Kopika (1967) są odpowiednikiem najwyższej części warstw zbąszyneckich wyróżnionych na Niżu Polskim. Reprezentują one poziom *Rhaetavicula contorta* utożsamiony całkowicie z zasięgiem flory *Lepidopteris ottonis* (górnym retyk). Warstwy gorzowskie w tym ujęciu znajdują się poniżej warstw wielichowskich. Stanowisko to znalazło potwierdzenie w badaniach M. Rogalskiej (1962) i T. Orłowskiej-Zwolińskiej (1966, 1967), z których wynika, że warstwy gorzowskie są starsze od warstw wielichowskich, ponieważ w spektrum sporowo-pyłkowym warstw gorzowskich zauważono liczne występowanie pewnych gatunków kajprowych jak: *Patinasporites* Lesch., *Undulatisporites* Lesch. i in., przy jednoczesnym dość dużym udziale procentowym *Ovalipollis ovalis* Krutzsch i *Ricciisporites tuberculatus* Lundb. znanych z warstw wielichowskich.

Wyniki badań megasporowych wnoszą wprawdzie bardzo niewiele do oceny wieku warstw gorzowskich, ale zdają się potwierdzać powyższe sugestie. Z warstw gorzowskich znane są jedynie megaspory *Trileites pinguis* (Harris) Pot. z wiercenia Osiny 666 (oznaczone przez J. Znoskę (1955) jako *Triletes* sp.) oraz megaspory z Praszki 3/III, głębokość 154,95 m, które zostały z pewnymi zastrzeżeniami zaklasyfikowane przez mnie do gatunku „*Erlansonisporites sparassis* (Murray) Pot.” (T. Marcinkiewicz, 1960, tabl. V, fig. 4, 5, 6, str. 721), a które obecnie określam jako *Erlansonisporites ramosus* sp. nov. Gatunek ten z powodu nie ustalonego dotychczas stanowiska stratygraficznego nie doczekał się jeszcze rewizji. Wskazuje on jednak na istnienie odrębnego zespołu megasporowego w warstwach gorzowskich, przy udziale *Trileites pinguis* (Harris) Pot., występującego również w wyżej leżących warstwach wielichowskich.

Zaznacza się tu pewna analogia z wynikami badań mikrosporowych, które wskazują na istnienie pewnej odrębności spektrów dla warstw gorzowskich i wielichowskich przy jednoczesnym licznych występowaniu *Ricciisporites tuberculatus* Lundb. — gatunku przewodniego do warstw wielichowskich.

Dla uzyskania pełnego obrazu flory z warstw gorzowskich należy jeszcze uwzględnić występowanie w nich liści *Lepidopteris ottonis* (Goepf.) Schimper oznaczonych przez A. Schenka (1867) w miejscowości Maciejów (fide J. Znosko, 1955).

Z występowaniem *L. ottonis* (Goepf.) Schimper wiąże się zagadnienie pionowego zasięgu flory *Lepidopteris*. Ze względu na brak powiązań flory *Lepidopteris* ze starszymi stanowiskami flory kajprowej (flora kompleksu łowęgla i piaskowca trzciniowego oraz zbliżonych do nich

Tabela 2

Zasięgi niektórych skamieniałości roślinnych w epikontynentalnym górnym retyku i dolnym liasie Polski

RETYK		LIAS		Wiek			
górnym		hetang					
<i>Lepidopteris</i>		<i>Thaumatopteris</i>					
dolny poziom	górnym poziom			odciask liścia	Megaspory wg T. Marcinkewicz	Kuti- kula	Mikrospory wg T. Orłowskiej-Zwolińskiej
warstwy zbaşzyneckie (w. gorzowskie)	warstwy wielichowskie	warstwy mechowskie			<i>Lepidopteris ottonis</i> (Goep.) Schimp.		
					<i>Erlansonisporites ramosus</i> sp. nov. <i>Trileites pinguis</i> (Harris) Pot. <i>Trileites pedinacron</i> (Harris) Pot. <i>Bacutrilletes tylotus</i> (Harris) Pot. <i>Verrutrilletes litchi</i> (Harris) Pot. <i>Horstisporites cavernatus</i> Marc. <i>Minerisporites ales</i> (Harris) Pot. <i>Verrutrilletes utilis</i> (Marc.) nov. comb.		
					<i>Pterophyllum compressum</i> Lundblad		
					<i>Ricciisporites tuberculatus</i> Lundblad <i>Selaginella hallei</i> Lundblad <i>Cornutisporites seebergensis</i> Schulz <i>Semiretisporites gothae</i> Reinhardt <i>Triancoraesporites communis</i> Schulz <i>Triancoraesporites reticulatus</i> Schulz <i>Limbosporites lundbladii</i> Nilsson megaspory i mikrospory <i>Naihorstisporites hopliticus</i> Jung (= <i>L. scotti</i> Nath.)		

flor z Lunz i z Virginii), trudno jest ustalić, gdzie się zaczyna flora *Lepidopteris*. T. M. Harris (1937) sugeruje, że pojawienie się tej flory może przypadać na okres trwania transgresji z *Rhaetavivula contorta*. Nie ma jednak dowodów na to, że zasięg flory *Lepidopteris* pokrywa się całkowicie z zasięgiem morskiego retyku kontynentalnego.

Być może, że pewne światło na to zagadnienie rzucają badania megasporyczne m. in. H. Willa (1933). Autor ten utożsamiając zasięg „Zespołu *Pinguis*” z zasięgiem flory *Lepidopteris* sugeruje pojawienie się jej

w górnej części warstw Postera (Steinmergelkeuper) i dalszy ciąg jej występowania w morskich warstwach Contorta (Rhätkeuper).

Tendencje regresywne, jakie zaznaczają się w wyżej leżących warstwach *Triletes* i odpowiadającym im na terenie Polski warstwom wielichowskim, musiały wpłynąć szczególnie korzystnie na rozwój flory *Lepidopteris* doprowadzając do jej bujnego rozkwitu. Wyrazem tego jest bogate spektrum sporowo-pyłkowe i zespół megasporowy *Triletes pinguis* stwierdzony w warstwach wielichowskich.

Z wyżej podanych faktów można wysnuć dwa wnioski: po pierwsze, że warstwy gorzowskie, podobnie jak wyżej leżące warstwy wielichowskie, znajdują się w zasięgu rozwoju flory *Lepidopteris ottonis*, jak to ilustruje tabela 2, po drugie, że flora *Lepidopteris ottonis* nie jest jednolita. Dowodem tego są odmienne spektra mikrosporowe i zespoły megasporowe, wyróżnione dla warstw gorzowskich i wielichowskich. T. M. Harris pisze wprawdzie, że flora *Lepidopteris* jest bardziej jednolita niż flora *Thaumatopteris*, która wskazuje na istnienie dwóch wyraźnych stref, zaznacza jednak, że najniższe partie poziomu *Lepidopteris* wykazują obecność kilku gatunków nie występujących wyżej. Należą do nich m.in. *Pterophyllum xiphopterum* Harris i *Furcula granulifera* Harris.

Górna granica flory *Lepidopteris* jest znana. Jest ona równoznaczna z przejściem flory *Lepidopteris* we florę *Thaumatopteris*, utożsamianym z granicą pomiędzy retykiem a liasem. Dalsze badania mega- i mikrosporowe wyjaśnią niewątpliwie i dolną granicę flory *Lepidopteris*.

WNIOSKI

Na podstawie omówionych w niniejszym artykule danych dotyczących granicy między retykiem i liasem w wykształceniu epikontynentalnym można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W wyniku badań florystycznych stwierdzono, że na terenie Polski można wyróżnić odpowiedniki tylko dwóch poziomów florystycznych: *Thaumatopteris* i *Lepidopteris*.
2. Warstwy mechowskie w świetle badań florystycznych można utożsamiać z poziomem *Thaumatopteris schenki* (najniższy lias).
3. Warstwy wielichowskie można uznać za odpowiednik wyższej części poziomu *Lepidopteris ottonis* (retyk górny).
4. Warstwy gorzowskie znajdują się w zasięgu dolnej części flory *Lepidopteris ottonis*.
5. Flora *Lepidopteris ottonis* nie jest jednolita i wykazuje dwa etapy rozwojowe.
6. Granicę pomiędzy epikontynentalnym retykiem i liasem w Polsce należy przyjąć między warstwami wielichowskimi i mechowskimi, jako odpowiednikami poziomów florystycznych *Lepidopteris* i *Thaumatopteris*.

PIŚMIENNICTWO

- BROTZEN F. (1950) — De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del. II. Undre Kritan och trias. Sver. Geol. Undersökn., Ser. C, nr 505, Årsbok 43 (1949), nr 3. Stockholm.
- DADLEZ R. (1958) — Uwagi o stratygrafii liasu i dolnego doggeru na niżu niemiecko-polskim. Kwart. geol., 2, p. 363—381, nr 2. Warszawa.
- DADLEZ R. (1962) — Zagadnienie granicy między triasem a jurą w zachodniej Polsce. Księga pamiątkowa ku czci prof. J. Samsonowicza. Pol. Akad. Nauk., p. 259—267. Warszawa.
- DADLEZ R. (1964a) — Wyniki wiercenia. Mechowo IG I. Stratygrafia i przebieg sedimentacji kajpru i dolnej jury na podstawie profilu wiercenia Mechowo IGI. Biul. Inst. Geol., 189, p. 61—92. Warszawa.
- DADLEZ R. (1964b) — Zarys stratygrafii liasu w Polsce zachodniej i jego korelacja z liasem Polski środkowej. Kwart. geol., 8, p. 122—142, nr 1. Warszawa.
- DADLEZ R. (1964c) — Tablica stratygraficzna dolnej jury w Polsce. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zeszyt 9 — jura. Warszawa.
- DADLEZ R., KOPIK J. (1963) — Problem retyku w zachodniej Polsce na tle profilu w Książu Wielkopolskim. Kwart. geol., 7, p. 131—155, nr 1. Warszawa.
- HARRIS T. M. (1931) — Rhaetic floras. Biological reviews, 6, p. 133—162, nr 2. Cambridge.
- HARRIS T. M. (1935) — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland. Part 4: Ginkgoales, Coniferales, Lycopodiales and isolated fructifications. Meddel. Grønland, 112, p. 153—167, nr 1. København.
- HARRIS T. M. (1937) — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland. Part 5: Stratigraphic relations of the plant beds. Meddel. Grønland, 112, nr 2. København.
- HARRIS T. M. (1961) — The Rhaeto — Liassic Flora of Scoresby Sound, Central East Greenland. Geology of the Arctic, 1, p. 270—273. Toronto.
- JUNG W. (1960) — Die dispersen Megasporen der Fränkischen Rhät — Lias Grenzschichten. Palaeontographica [B], 107, p. 127—170, nr 4—6. Stuttgart.
- KARASZEWSKI W. (1962) — Stratygrafia liasu w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 3, p. 333—396. Warszawa.
- KOPIK J. (1967) — Granica między epikontynentalnymi osadami triasu i jury w Polsce. Biul. Inst. Geol., 203, p. 11—24. Warszawa.
- LUNDBLAD B. (1949) — De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del. 4. On the presence of *Lepidopteris* in cores from „Höllviken II”. Sver. Geol. Undersökn., Ser. C, nr 507, Årsbok 43 (1949), nr 5. Stockholm.
- LUNDBLAD B. (1950a) — On a fossil *Selaginella* from the Rhaetic of Hyllinge, Scania. Svensk Bot. Tidskrift 44, p. 477—487, z. 3. Uppsala.
- LUNDBLAD B. (1950b) — Studies in the Rhaeto — Liassic floras of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae, and Cycadophyta from the mining district of NW Scania. Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Ser. 4, 1, nr 8. Stockholm.
- LUNDBLAD B. (1956) — On the stratigraphical value of the megaspores of *Lycostrobus scotii*. Sver. Geol. Undersökn. Ser. C, nr 547, Årsbok 50 (1956), nr 3. Stockholm.

- LUNDBLAD B. (1959a) Rhaeto — Liassic floras and their bearing on the stratigraphy of Triassic — Jurassic rocks. Acta Universitatis Stockholmiensis, Stockholm Contributions in Geology, 3, p. 83—102, nr 4. Stockholm.
- LUNDBLAD B. (1959b) — On *Ricciisporites tuberculatus* and its occurrence in certain strata of the „Höllviken II” boring in S. W. Scania. Grana Palynologica, 2, p. 77—86, nr 1. Stockholm.
- MARCINKIEWICZ T. (1960) — Analiza megasporowa osadów jurajskich okolic Gorzowa Śląskiego — Praszki. Kwart. geol., 4, p. 713—733, nr 3. Warszawa.
- MARCINKIEWICZ T. (1962) — Megaspory retyku i liasu z wiercenia Mechowo koło Kamienia Pomorskiego i ich wartość stratygraficzna. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 3, p. 469—493. Warszawa.
- MARCINKIEWICZ T. (1964) — Wyniki wiercenia Mechowo IG I. Stratygrafia dolnej jury w wierceniu Mechowo IG I na podstawie badań megasporowych. Biul. Inst. Geol., 189, p. 57—60. Warszawa.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. (1962) — Granica między retykiem i liasem w świetle badań sporowo-pyłkowych. Kwart. geol., 6, p. 729—730, nr 4. Warszawa.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. (1966) — Dolnoliasowy wiek warstw wielichowskich na tle badań sporowo-pyłkowych na Niżu Polskim. Kwart. geol., 10, p. 1003—1009, nr 4. Warszawa.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. (1967) — Mikroflorystyczne kryteria oceny wieku warstw z pogranicza triasu i jury na terenie Polski pozakarpackiej. Biul. Inst. Geol., 203, p. 47—51. Warszawa.
- ROGALSKA M. (1962) — Analiza sporowo-pyłkowa osadów jurajskich północnej części pasma Krakowsko-Wieluńskiego. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 3, p. 495—507. Warszawa.
- REINHARDT P. (1961) — Spores dispersae aus dem Rhät Thüringens. Deutsch. Akad. Wiss., 3, z. 11—12, p. 704—711. Berlin.
- REINHARDT P. (1963) — Megasporen aus dem Keuper Thüringens. Freiburger Forschungshefte, 164 [C], p. 115—128. Leipzig.
- REINHARDT P. (1964) — Über die Spores dispersae der Thüringer Trias. Deutsch. Akad. Wiss., 6, z. 1, p. 46—56. Berlin.
- SCHULZ E. (1962) — Sporenpaläontologische Untersuchungen zur Rhät — Lias Grenze in Thüringen und der Altmark. Geologie, 11, p. 308—319, nr 3. Berlin.
- TROEDSSON G. T. (1951) — On the Höganäs Series of Sweden (Rhaeto-Lias). Skrifter Min. Paleont.-Geol. Inst. Lund. VII, Lunds Univ. Årsskr. N. F., 47, cz. 2, nr 1. Lund.
- WILL H. J. (1953) — Paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Oberkeupers in Nordwestdeutschland. Tübingen. Fotokopia z manuskryptu rozprawy doktorskiej na Uniwersytecie Karla — Eberhard w Tübingen.
- WICHER C. A. (1951) — Zur mikropaläontologischen Gliederung des nichtmarinen Rhät. Erdöl u. Kohle, 4, nr 12, p. 755—760. Frankfurt a. M.
- WICHER C. A. (1957) — Die mikropaläontologische Gliederung des nichtmarinen Keuper. Erdöl u. Kohle, 10, nr 1, p. 3—7. Hannover.
- ZNOSKO J. (1955) — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. Pr. Inst. Geol., 14. Warszawa.

Тереса МАРЦИНКЕВИЧ

**ГРАНИЦА МЕЖДУ РЭТОМ И ЛЕЙАСОМ В ПОЛЬШЕ (КРОМЕ КАРПАТ)
НА ОСНОВАНИИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Резюме

Велиховские слои на западе Польши образовались в лимнической среде, они состоят из илестых отложений и суглинков серого цвета с включениями угля в верхней части (Р. Дадлез, Я. Копик, 1963). Мегаспоровый анализ этих отложений показал наличие характерного мегаспорового комплекса, названного комплексом *Trileites pinguis*. Наличие таких видов как: *Trileites pinguis* (Harris) Pot., *T. pedinacron* (Harris) Pot., *Bacutriteles tylotus* (Harris) Pot. и *Verrutriteles litchi* (Harris) Pot. дало возможность скоррелировать велиховские слои с принадлежащим к рэту горизонтом *Lepidopteris*, также как *Nathorstisporites hopliticus* Jung обнаруженной в вышележащих мховских слоях, указывает на их связь с лейасовых горизонтом *Thaumatopteris*.

Предполагается, что о принадлежности велиховских слоев к рэту свидетельствуют также спорово-пыльцевые исследования, обнаруживающие наличие между прочим: *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, *Selaginella hallei* Lundblad, *Cornutisporites seebergensis* Schulz, *Limbosporites lundbladii* Nilsson (Т. Орловска — Зволинська 1966, 1967).

Кроме того рэтский возраст велиховских слоев подтверждается обнаружением в них кутикулы *Pterophyllum compressum* Lundblad (= *P. schenki* Zeiller) — вида характерного для горизонта *Lepidopteris*, как считает Т. М. Харрис и Б. Лундبلاد.

В залегающих ниже гошовских слоях (сравниваемых Ю. Копиком с горизонтом *Rhaetavicula contorta*), кроме отпечатков листьев *Lepidopteris ottonis* (Goerpp.) Schimper обнаружено наличие мегаспор *Trileites pinguis* (Harris) Pot. и микроспор *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, *Selaginella hallei* Lundblad и др., которые указывают на связь этих слоев с горизонтом *Lepidopteris* рэта.

Флора *Lepidopteris* появляется вероятно в период трансгрессии с *Rhaetavicula contorta* как на это уже раньше указывает Т. М. Харрис. При этом кажется, что флора *Lepidopteris* обнаруживает две стадии развития. I стадия развития флоры *Lepidopteris* соответствует гошовским слоям, а II-велиховским слоям.

Из вышеуказанного следует, что граница между эпиконтинентальными осадками рэта и лейаса в Польше проходит между велиховскими и мховскими слоями, которые в свете микрофлоровых исследований соответствуют горизонтам *Lepidopteris* и *Thaumatopteris*.

Teresa MARCINKIEWICZ

**BOUNDARY BETWEEN RHAETIC AND LIAS IN THE EXTRA-CARPATHIAN
AREA OF POLAND, DETERMINED ON FLORISTIC BASIS**

Summary

The Wielichowo beds of West Poland, laid down in a limnic environment, are built up of clay and silty deposits, grey in colour, with coal interbeddings in their upper part (R. Dadlez, J. Kopik, 1963). The megaspore analysis of these deposits demonstrates the presence of a characteristic megaspore assemblage called here

the *Trileites pinguis* assemblage. Such species as *Trileites pinguis* (Harris) Pot., *T. pedinacron* (Harris) Pot., *Bacutriteles tylotus* (Harris) Pot., and *Verrutriteles litchi* (Harris) Pot. are helpful in correlating the Wielichowo beds with the Rhaetic Zone *Lepidopteris*, similarly as the form *Nathorstisporites hopliticus* Jung found to occur in the overlying Mechowo beds points to their connection with the Liassic Zone *Thaumatopteris*.

It appears that the presence of such species as *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, *Selaginella hallei* Lundblad, *Cornutisporites seebergensis* Schulz, *Limbosporites lundbladii* Nilsson (T. Orłowska-Zwolińska, 1966, 1967) also allows us to refer the Wielichowo beds to the Rhaetic.

In addition, the Rhaetic age of the Wielichowo beds is proved by the occurrence in them of cuticula fragments of *Pterophyllum compressum* Lundblad (= *P. Schenki* Zeiller) — a species characteristic, according to T. M. Harris and B. Lundblad, of the Zone *Lepidopteris*.

In the underlying Gorzów beds, parallelized by J. Kopik (1967) with the Zone *Rhaetavicula contorta*, are found, besides leaf imprints of *Lepidopteris ottonis* (Goepf) Schimper, also megaspores *Trileites pinguis* (Harris) Pot. and microspores *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, *Selaginella hallei* Lundblad and others, which point to the relation of those beds with the Rhaetic Zone *Lepidopteris*.

Thus, the *Lepidopteris* flora had, probably, appeared at the time of the transgression, together with the form *Rhaetavicula contorta*, as already suggested by T. M. Harris. It seems also that the flora of *Lepidopteris* is characterized by two stages of evolution. The first stage of this flora may be observed in the Gorzów beds, the second one — in the Wielichowo beds.

It results from the above that the boundary between the epicontinental Rhaetic and Lias deposits in Poland runs between the Wielichowo and Mechowo beds that, according to the microfossilistic examinations, are equivalents of the Zone *Lepidopteris* and *Thaumatopteris*.