

Teresa ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA

## Dolnoliasowy wiek warstw wielichowskich na tle badań sporowo-pyłkowych na Nizu Polskim

### WSTĘP

Przewaga śródlądowego typu sedymentacji osadów z pogranicza retyku i dolnej jury, ich na ogół jednolite wykształcenie litologiczno-fakcyjne i brak skamieniałości faunistycznych były główną przyczyną podjęcia przez autorkę w 1961 r. badań sporowo-pyłkowych wspomnianego kompleksu osadowego.

Mikroflorystyczna charakterystyka dolnej jury została już wcześniej nakreślona przez M. Rogalską (1954, 1956, 1960, 1962) oraz częściowo przez T. Orłowską-Zwolińską (Orłowska T., Marcinkiewicz T., Rogalska M., 1960). Obecnie przedmiotem zainteresowania stały się osady starsze od liasu, w pierwszym rzędzie osady retyku. Głównym zadaniem było określenie granicy mikroflorystycznej między retykiem a dolną jurą.

Retycki materiał do badań sporowo-pyłkowych pochodził z profili wiertniczych z terenu Polski zachodniej: Wielichowo I, II, III, IV, Międzychód, Zbąszynek, Osno, usytuowanych na monoklinie przedsudeckiej. Przeanalizowano również w celach porównawczych odcinek profilu wiertniczego Mechowo, znajdującego się na wale pomorskim. Na obszarze Polski północno-zachodniej przeprowadzono ponadto badania stratygraficzno-palynologiczne profili retyckich następujących wierzeń: Koszalin, Kołobrzeg, Suliszewo, Maszewo.

W chwili przystąpienia do badań sporowo-pyłkowych wymienionych profili, wiek osadów na podstawie kryteriów litologicznych określony był na retyk lub lias, gdyż dokładna granica między tymi jednostkami nie była znana. Jedynie w profilu z Mechowa przeprowadzony był przez R. Dadleza (R. Dadlez, J. Kopik i in., 1964) litologiczny podział retyku na 3 ogniwa: dolne, środkowe i górne.

Górne ogniwo retyku zostało ustalone na podstawie wyróżnionych przez T. Marcinkiewicz (1962) megaspor charakterystycznych dla górnego retyku Niemiec, jak: *Trileites pinguis* (Harr.) Pot., *Baculatisporites tylotus* (Harr.) Pot. i inne. Stwierdzone w górnym ogniwie retyku w profilu Mechowo bogate spektrum sporowo-pyłkowe stało się punk-

tem wyjściowym mikroflorystycznego opracowania osadów górnego retyku, a dzięki temu posłużyło do przeprowadzenia granicy mikroflorystycznej między osadami górnego retyku i liasu w pozostałych omawianych w tej pracy profilach (T. Orłowska-Zwolińska, 1962). Osady górnego retyku w przeprowadzonym przez R. Dadleza i J. Kopikę (1963) szczegółowym podziale retyku na 4 serie zostały określone mianem serii wielichowskiej.

Późniejsze badania sporowo-pyłkowe osadów dolnego retyku i kajpru (T. Orłowska-Zwolińska, 1963, 1966) wykazały, że retyk pod względem mikroflorystycznym nie jest okresem jednorodnym. Dolny retyk związany jest bowiem dość silnie z kajprem, natomiast retyk górny — warstwy wielichowskie — przejawia wiele cech wspólnych z dolnym liasem.

W roku 1964 J. Kopik na Kollokwium Jurajskim w Warszawie przedstawił nowy pogląd na stratygrafię epikontynentalnego retyku Polski, według którego warstwy wielichowskie zostały zaliczone do dolnego liasu (J. Kopik, 1966).

Praca niniejsza przedstawia dokładną charakterystykę sporowo-pyłkową warstw wielichowskich oraz omówienie ich wieku z tego punktu widzenia.

Na zakończenie wstępnych uwag pragnę złożyć serdeczne podziękowanie doc. dr J. Bobrowskiej za kierownictwo naukowe oraz mgr M. Rogalskiej, mgr T. Marcinkiewicz i mgrowi J. Kopikowi za cenne rady i przeprowadzone dyskusje.

#### KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA I STRATYGRAFICZNA OSADÓW RETYKU NA NIŻU POLSKIM

Osady epikontynentalnego retyku na Niżu Polskim według ujęcia R. Dadleza i J. Kopikę (1963) obejmują utwory zawarte między górną serią gipsową najwyższego kajpru a szarymi ilasto-piaszczystymi osadami liasu dolnego (seria mechowska).

Dolna granica retyku sprecyzowana była już wcześniej przez A. Śliwczynską-Szyperko (1960) i R. Dadleza (1962) na podstawie litologii, natomiast górna granica przeprowadzona została przy pomocy wyróżnionych wówczas zespołów mega- i mikrosporowych. W kompleksie osadów retyckich R. Dadlez i J. Kopik (1963) wyróżnili kolejno następujące, licząc od dołu, serie (warstwy): drawnieńską, jarkowską, zbąszynecką i wielichowską. Najmłodsza z nich, seria wielichowska, równowiekowa z górnym ogniwem retyku w profilu Mechowa, określona została na retyk górny.

Najstarsze warstwy retyku: drawnieńskie i jarkowskie budują łożce słabo warstwowane, pstry, z wkładkami piaskowca oraz z przerostami dolomitów. Warstwy zbąszyneckie charakteryzują się głównie niewarstwowanymi pstryimi łożcami gruzłowatymi i zlepieńcowatymi, zawierającymi wkładki zlepieńców zbudowanych z otoczków wapieni triasowych. Warstwy zbąszyneckie, występujące w profilach Wielichowa I, II, III, IV, Międzychodu i Zbąszynka, okazały się mikroflorystycznie płonne. Na pstrych warstwach zbąszyneckich leżą warstwy wielichowskie zdecydowanie odróżniające się litologicznie. Tworzą je w obrębie

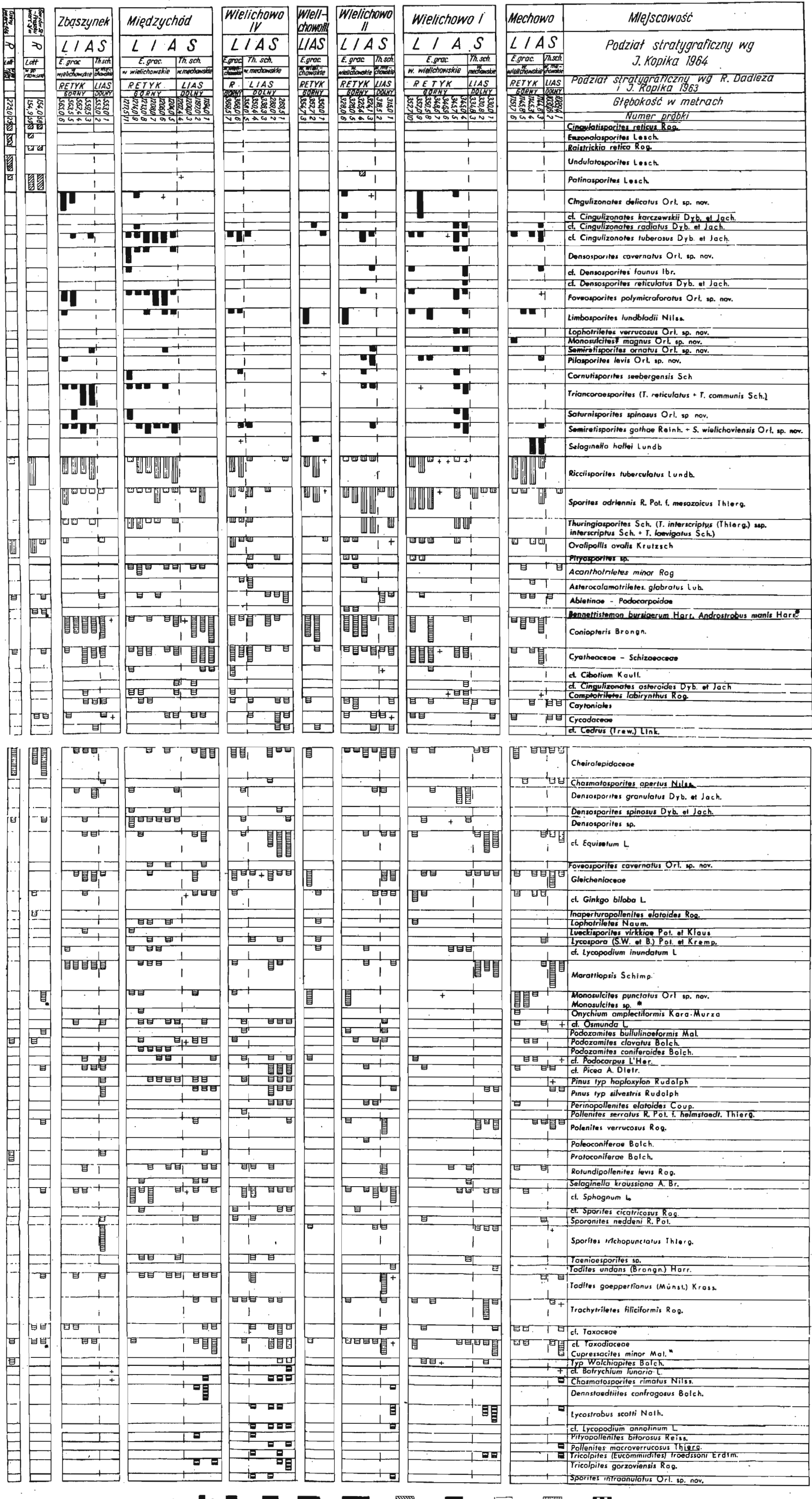


Fig. 1. Diagramy sporowo-pyłkowe przedstawiające granicę między warstwami wielichowskimi i mechowskimi w wierceniach z północno-zachodniej Polski

Spore-and-pollen diagrams showing the boundary between the Wielichowo and Mechowo beds in bore holes of the north-western areas of Poland

1 - sporomorfy znalezione poza analizą; 2 - sporomorfy występujące w ilości od 1,0 do 5,0%; 3 - sporomorfy występujące w ilości od 5,5 do 10,0%; 4 - sporomorfy występujące w ilości od 10,5 do 20%; 5 - sporomorfy występujące w ilości od 20,5 do 30,0%; 6 - sporomorfy występujące w ilości od 30,5 do 50,0%; 7 - sporomorfy znalezione tylko w wierceniach Osiny 666 i Gorzów Śl. - Praszka 3/III; 8 - sporomorfy wskaźnikowe dla warstw wielichowskich; 9 - sporomorfy częściej i liczniej występujące w warstwach wielichowskich niż w mechowskich; 10 - sporomorfy wspólne dla warstw wielichowskich i mechowskich; 11 - sporomorfy pozostające w związku z *Thaumatopteris schenki*

1 - sporomorphs found beyond the analysis; 2 - sporomorphs occurring from 1,0 to 5,0%; 3 - sporomorphs occurring from 5,5 to 10,0%; 4 - sporomorphs occurring from 10,5 to 20,0%; 5 - sporomorphs occurring from 20,5 to 30,0%; 6 - sporomorphs occurring from 30,5 to 50,0%; 7 - sporomorphs found only in bore holes Osiny 666 and Gorzów Śląski - Praszka 3/III; 8 - index sporomorphs characteristic of the Wielichowo beds; 9 - sporomorphs that are commoner and more frequently found in the Wielichowo beds than in the Mechowo beds; 10 - sporomorphs common to both Wielichowo and Mechowo beds; 11 - index sporomorphs characteristic of the Mechowo beds; L. ott. - zone *Lepidopteris ottomii*; E. grac. - zone *Equisetites gracilis*; Th. sch. - zone *Thaumatopteris schenki*

monokliny przedsudeckiej ciemnoszare, tłuste ilowce glinkowe z wkładkami węgla.

Sedymentacja glinkowa, jak również sedymentacja równowiekowych utworów piaszczysto-ilastych w północno-zachodniej Polsce (profil Mechowa), utrzymuje się nadal w niewątpliwie już dolnoliasowych warstwach mechowskich, udokumentowanych mega- i mikrosporami *Lycostrobis scotti* Nath.

Osady warstw wielichowskich, utworzone w odmiennych warunkach sedymentacyjnych niż starsze pstrze serie retyku, zawierają bogate spektrum sporowo-pyłkowe.

J. Kopik w roku 1964 przedstawił na Kollokwium Jurajskim w Warszawie nowy podział retyku dzieląc go na dolny, obejmujący warstwy drawieńskie, jarkowskie i częściowo zbąszyneckie oraz górny, w skład którego weszła pozostała część warstw zbąszyneckich (J. Kopik, 1966). Warstwy wielichowskie natomiast wymieniony autor włączył do liasu dolnego.

Zdaniem J. Kopika osady warstw wielichowskich rozpoczynają sedymentację liasową, o czym świadczy zarówno ich typ litologiczny, jak i znalezione szczątki organiczne. Autor ten, analizując zasięgi pionowe megaspor występujących w warstwach wielichowskich, utożsamionych z poziomem *Triletes-Schichten* wyróżnionym przez H. J. Willa (1953) na terenie Niemiec, stwierdza ich charakter przejściowy między poziomem *Lepidopteris* a *Thaumatopteris*. Na tej podstawie wymieniony autor wnioskuje, że warstwy wielichowskie mogą odpowiadać poziomowi *Equisetites gracilis*, który zgodnie z R. T. Troedssonem zalicza do jury dolnej.

Jak wynika z badań autorki, spektrum sporowo-pyłkowe warstw wielichowskich różni się odrębnym charakterem florystycznym od spektrum warstw retyku dolnego, wykazując silne powiązania ze spektrum warstw mechowskich, należących do liasu dolnego.

#### CHARAKTERYSTYKA SPOROWO-PYŁKOWA SPEKTRUM WARSTW WIELICHOWSKICH

Charakter spektrum sporowo-pyłkowego warstw wielichowskich, jak również granicę palynologiczną między osadami warstw wielichowskich i mechowskich ilustruje fig. 1. Spektrum warstw wielichowskich, jednoznacznie wykształcone we wszystkich badanych profilach, jest reprezentowane przez 3 grupy sporomorf ułożonych w porządku stratygraficznym. Pierwsza grupa obejmuje 20 gatunków sporomorf, które wystąpiły tylko w omawianych warstwach. Druga grupa, obejmująca 4 gatunki sporomorf, jest również grupą bardzo ważną stratygraficznie, ponieważ mikrospory tworzące ją są liczne i często występujące w warstwach wielichowskich, a do warstw mechowskich przechodzą sporadycznie i pojedynczo. Trzecia, najliczniejsza we wszystkich profilach, bo obejmująca 56 gatunków, jest grupą sporomorf wspólnych dla warstw wielichowskich i mechowskich.

Charakterystyczną grupą sporomorf dla warstw wielichowskich jest przede wszystkim grupa pierwsza, odznaczająca się krótkim zasięgiem

stratygraficznym. Wśród 20 gatunków stwierdzono 9 mikrospor nowych, po raz pierwszy znalezionych w badanych profilach, nie podawanych w literaturze i nie spotykanych dotychczas w profilach retyku i liasu na obszarze Polski.

Na wyróżnienie zasługuje tu forma *Foveosporites polymicroforatus* sp. nov., często i licznie znajdowana w omawianych osadach. Do form o ustalonej już pozycji stratygraficznej i dzięki temu zasługujących na miano form przewodnich dla warstw wielichowskich należą *Cornutisporites seebergensis* Schulz, *Triancoraesporites communis* Schulz, *T. reticulatus* Schulz, *Semiretisporites gothae* Reinhardt, *Limbo-sporites lundbladii* Nilsson.

Wymienione typy sporomorf zostały znalezione poza Polską w osadach górnego retyku (*Triletes-Schichten*) Niemiec i cytowane były przez P. Reinhardta (1961) i E. Schulza (1962) jako formy charakterystyczne dla tych osadów.

Wśród spor grupy I na uwagę zasługują również spory morfologicznie podobne do form karbońskich z Górnego Śląska, opracowanych przez S. Dybową i A. Jachowicza (1957). Są to przede wszystkim *Cingulizonates tuberosus*, bardzo licznie i regularnie występujący, oraz rzadziej spotykane gatunki jak: *Cingulizonates radiatus* Dyb. et Jach. *C. karczewski* Dyb. et Jach. i *Densosporites faunus* Ibrahim. Być może, że spory te należą do roślin reprezentujących inne formy systematyczne, a tylko konwergencja kształtów zbliża je do spor roślin karbońskich. Nie jest jednak wykluczone, że pochodzą one od roślin przetrwałych od karbonu, które odnalazły ponownie dogodny warunki do swego rozwoju w czasie sedymentacji badanych osadów.

Brak sporomorf „karbońskich“ w dotychczas zbadanych osadach w Polsce i poza Polską, tj. osadach leżących między karbonem a liasem (warstwy wielichowskie w Polsce), czyni je formami przydatnymi dla stratygrafii omawianych warstw.

W drugiej grupie sporomorf wyróżnia się forma *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl. Jak stwierdza B. Lundblad (1959), jest to forma raczej związana z górnym retykiem, chociaż spotykana niekiedy w liasie dolnym. E. Schulz (1962) znajduje tę formę z reguły w osadach zaliczanych do górnego retyku Niemiec (odpowiednik warstw wielichowskich), a tylko sporadycznie w osadach liasu. To spostrzeżenie znajduje silne potwierdzenie w omawianych profilach Polski północno-zachodniej. Wydaje się więc słuszne uznanie masowo występującej formy *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl. za przewodnią dla warstw wielichowskich. Podobne stanowisko w badanych profilach zajmują pozostałe formy tej grupy, a szczególnie rodzaj *Thuringiasporites* i *Ovalipollis*.

Trzecią i najliczniejszą grupę sporomorf tworzy 56 form (ułożone alfabetycznie na fig. 1) przechodzących do warstw mechowskich.

Uzupełnić należy, że spektrum sporowo-pyłkowe warstw wielichowskich pod względem florystycznym reprezentują głównie spory *Pteridophyta*, a wśród nich spory paproci należące do rodzin *Cyatheaaceae* i *Schizaeaceae*, mniej licznie występują ziarna pyłkowe *Coniferae* wykazujące duże podobieństwo do ziarn współcześnie żyjących *Picea*, *Pinus* i innych. Ten typ roślinności trwa nadal w warstwach mechowskich, gdzie rozwija się dalej. Spektrum warstw mechowskich (fig. 1) tworzą

więc licznie występujące formy wspólne dla obu warstw oraz pojawiające się formy liasowe nie znane w osadach starszych od warstw mechowskich. Najważniejsze z nich to *Lycostrobus scotti* Nath., *Tricolpites (Eucommiidites) troedssoni* Erdtm., cf. *Botrychium lunaria* L. i inne.

Odrębność florystyczna warstw wielichowskich, zawierających 20 form o zasięgach ograniczonych tylko do tej serii, oraz odrębność warstw mechowskich, w których pojawia się 10 form młodszych wiekiem, wyznacza granicę między tymi warstwami. Granica ta, według ustalonego przez R. Dadleza i J. Kopika (1963) podziału retyku, przyjęta była jako granica między retykiem a dolną jurą. Obecność w spektrum warstw wielichowskich i mechowskich, aż 56 form wspólnych daje świadectwo rozwoju podobnego typu roślinności w czasie sedymentacji tych warstw.

Należy jednak zwrócić uwagę, że w grupie form wspólnych dla obu omawianych warstw część z nich odznacza się długimi zasięgami stratygraficznymi, rozpoczynającymi się od kajpru lub od retyku dolnego a kończącymi się w czasie sedymentacji osadów jurajskich lub nawet dolnokredowych. Druga część sporomorf tej grupy, jak to można stwierdzić na obecnym etapie badań, pojawia się dopiero w osadach warstw wielichowskich i przechodzi wyżej do osadów jurajskich.

Zestawienie zasięgów form górno-kajprowych, dolnoretyckich i dolno-liasowych, jak również uwzględnienie ich udziału procentowego w spektrum (T. Orłowska-Zwolińska, 1963, 1966) pozwala stwierdzić odrębność florystyczną spektrum warstw wielichowskich od spektrum dolnego retyku. Zestawienie to wykazuje natomiast silne powiązania florystyczne warstw wielichowskich z warstwami mechowskimi, a przez to i z roślinnością jurajską.

Ostatecznym wnioskiem wypływającym z przedstawionych faktów może więc być stwierdzenie, że mimo pewnej różnicy w wykształceniu obu omawianych warstw, reprezentują one podobny typ roślinności, co przemawia za włączeniem warstw wielichowskich do jury dolnej.

#### PORÓWNANIE MIKROFLORYSTYCZNE SPEKTRUM WARSTW GORZOWSKICH ZE SPEKTRUM WARSTW WIELICHOWSKICH

Przy okazji opracowania spektrum warstw wielichowskich postanowiono raz jeszcze wrócić do sprawy wieku warstw gorzowskich z obszaru Jury Krakowsko-Wieluńskiej, opracowanych metodą sporowo-pyłkową przez M. Rogalską (1962), w celu przeprowadzenia porównania.

Warstwy gorzowskie na przekroju geologicznym Gorzów Śląski — Praszka w wierceniu 3/III i w wierceniu Osiny 666 określone były pierwotnie przez J. Znoskę (1955) jako retyckie. Później Z. Mossoczy (1961) oraz Z. Deczkowski (1962) uznali za retyckie warstwy gorzowskie z profilu otworu Osiny 666, a warstwy gorzowskie z profilu 3/III (Gorzów Śląski — Praszka) przesunęli do liasu dolnego. J. Kopik (1966) warstwy gorzowskie umieszcza w poziomie *Lepidopteris* (górnny retyk) i paralelizuje je z górną częścią warstw zbąszyneckich na Nizinie Polskiej. Analiza sporowo-pyłkowa przeprowadzona przez M. Rogalską wykazała duże podobieństwo florystyczne warstw gorzowskich z wiercenia Osiny 666 i z wiercenia 3/III (Gorzów Śląski — Praszka), co świadczy o jednakowym ich wieku.

Porównanie spektrum warstw gorzowskich ze spektrum warstw wielichowskich przedstawia się następująco:

W warstwach gorzowskich (fig. 1) dość duży udział ilościowy mają formy "rowe, jak *Patinasporites* Lesch., *Undalatisporites* Lesch., *Lasporites* Lesch. Formy te pojedynczo i sporadycznie trwają kiedyś do liasu, nie odznaczają się jednak tak wielkim udziałem procentowym. W warstwach gorzowskich brak jest form charakterystycznych dla warstw wielichowskich, co pozwala łatwo odróżnić oba spektra od siebie. Ponadto duży udział procentowy ma tu forma *Ricciisporites tuberculatus* i *Ovalipollis ovalis*, podobnie jak w warstwach wielichowskich. W spektrum warstw gorzowskich zaobserwowano raczej nieliczny ilościowy udział form wspólnych z formami liasowymi. Godny podkreślenia jest również fakt, że w warstwach gorzowskich, podobnie jak w warstwach wielichowskich, nie występują formy młodsze, charakterystyczne dla liasu dolnego np. *Lycostrobilus scotti*, *Tricolpites troedssoni* i inne (tabl. XI).

Przytoczone fakty, a głównie duży udział form starszych, kajprowych, oraz brak form charakterystycznych dla warstw wielichowskich, przy jednoczesnym udziale form wspólnych, świadczy o tym, że warstwy gorzowskie są starsze od warstw wielichowskich.

## SYSTEMATYCZNY OPIS NOWYCH ORAZ WAŻNYCH STRATYGRAFICZNE SPOROMORF DLA WARSTW WIELICHOWSKICH

### UWAGI METODYCZNE

Sporomorfy omawiane w artykule zostały wyodrębnione z osadów ilowcowych, mułowcowych i piaszczystych przy zastosowaniu flotacji. Do flotacji użyto ciecz ciężką (o c. wł. 2,1), sporządzoną według metody E. A. Dorogamiewskiej, J. E. Szienfinkiela i W. P. Griczuka (1952). Wydobyty przy pomocy tej metody materiał organiczny poddawany był maceracji bezwodnym kwasem azotowym z powodu dużego uwęglenia mikrospor (patrz M. Rogalska, 1956).

Nowe oraz ważne stratygraficznie sporomorfy oznaczono i opisano według morfologicznej systematyki R. Potonié (1956, 1958), natomiast terminologię przyjęto wg J. Dyakowskiej (1959).

### OPIS

- Anteturma : *Sporites* H. Pot. 1893  
 Turma : *Triletes* Reinsch 1881  
 Subturma : *Azonotriletes* Lub. 1935  
 Infraturma : *Ancorati* nov. inf.

Infraturma *Ancorati* została zaproponowana dla trzech gatunków sporomorf: *Triancoraesporites reticulatus* Schulz, *T. communis* Schulz i *Cornutisporites seebergensis* Schulz charakteryzujących się zarysem trójkątnym z wierzchołkami w kształcie kotwicy, o powierzchni gładkiej lub urzeźbionej. Spory te wyróżniają się dobrze rez-

winiętą ekteksyną, szczególnie u rodzaju *C. seebergensis*, gdzie obserwuje się rodzaj powłoki otaczającej sporę. Możliwość przesłedzenia kolejnych etapów rozwoju ekteksyny u wymienionych gatunków skłania do włączenia tych form do wspólnej grupy.

### Genus *Triancoraesporites* Schulz 1962

#### *Triancoraesporites reticulatus* Schulz

(tabl. I, fig. 1, 3)

1962 *Triancoraesporites reticulatus* Schulz; E. Schulz, s. 311, tabl. II, fig. 12, 13.

Opis: wielkość okazu od 30÷40  $\mu$ . Spora o zarysie trójkątnym, z trójpromiennym znakiem tetradycznym. Ściany boczne spory wklęsłe, wierzchołki trójkąta ścięte, kształtem przypominają kotwicę. Ściany spory dwuwarstwowe ze słabo wyodrębniającą się zewnętrzną warstwą — ekteksyną. Rzeźba powierzchni spor przypomina nieregularną, płaską i delikatną siatkę.

Występowanie: Sporomorfa znaleziona w warstwach wielichowskich w wierceniach: Wielichowo I, Międzychód i Zbąszynek.

Oznaczenie i dane stratygraficzne: Sporomorfa identyczna morfologicznie ze sporami *T. reticulatus* Schulz z górnego retyku Niemiec.

#### *Triancoraesporites communis* Schulz

(tabl. II fig. 2, 4)

1961 *Waltzispora ancorae* Reinh.; P. Reinhardt, s. 705, tabl. 1, fig. 14.

1962 *Triancoraesporites communis* Schulz; E. Schulz, s. 311, tabl. II, fig. 14, 15.

Opis: Wielkość 29÷36  $\mu$ . Sporomorfa morfologicznie bardzo podobna do *T. reticulatus*. Różni się od wyżej opisanej formy wyraźniej zarysowaną się ekteksyną, która niekiedy na wierzchołkach trójkąta dosyć silnie odstaje tworząc wydłużone rogi. Powierzchnia eksyny gładka.

Występowanie: Sporomorfa znaleziona w warstwach wielichowskich w profilu Wielichowo I, II, Międzychód i Zbąszynek.

Oznaczenie i dane stragraficzne: Sporomorfa podobna do formy *Waltzispora ancorae* Reinh. z osadów górnego retyku Niemiec (Seeburg k. Gotha) oraz do form *Triancoraesporites communis* Schulz również z osadów górnego retyku Niemiec (otwór Waddekath 7). Nazwa *T. communis* została przyjęta dla sporomorf znalezionych przez autorkę zgodnie z zaleceniami kodeksu botanicznego o prawie pierwszeństwa, ponieważ E. Schulz wyodrębnił więcej niż jeden gatunek w rodzaju *Triancoraesporites*.

### Genus *Cornutisporites* Schulz 1962

#### *Cornutisporites seebergensis* Schulz

(tabl. I, fig. 5, 6)

1962 *Cornutisporites seebergensis* Schulz; E. Schulz, s. 310, tabl. I, fig. 7, 8.

1962 *Tripartites reticus* Orł.; T. Orłowska-Zwolińska, s. 729.

Opis: Wielkość 36÷47  $\mu$ . Spora w zarysie trójkątna, z trójpromiennym znakiem tetradycznym, o ramionach dochodzących do brzegu spo-



ry. Charakterystyczną cechą jest podwójny zarys spory. Wewnętrzny zarys trójkątny o daszkowato ściętych wierzchołkach i wklęsłych lub prostych bokach. Zewnętrzny zarys tworzy silnie rozwinięta ekteksyna, przypominająca powłokę otaczającą sporę. Ekteksyna zrośnięta jest z endeksyną na wierzchołkach trójkąta, a silnie odstająca na bokach, co sprawia wrażenie rogów zagiętych do środka. Między wierzchołkami trójkąta ekteksyna tworzy po stronie proksymalnej silnie wcięte zatoki. Powierzchnia eksyny gładka.

Występowanie: Sporomorfa znaleziona w profilu Wielichowo I, II, III, IV i w profilu Międzychód.

Oznaczenie i dane stratygraficzne: Opisywane sporomorfy morfologicznie identyczne są ze sporami *Cornutisporites seebergensis* Schulz z górnego retyku Niemiec (Seeberg k. Gotha).

Przynależność botaniczna: Na podstawie morfologicznego podobieństwa opisywanych sporomorf do spor *Hemitella horrida* R. Br. (tabl. I, fig. 7) można przyjąć przynależność botaniczną do rodziny *Cyatheaceae*.

Infraturma *Apiculati* (Benn. et Kidst. 1886) R. Pot. 1956

Genus *Lophotriletes* Naum. 1937 mon R. Pot. 1956

*Lophotriletes verrucosus* sp. nov.

(tabl. II, fig. 11, 12)

Holotypus: tabl. II, fig. 11.

Locus typicus: Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2, prep. 7.

Stratum typicum: warstwy wielichowskie (lias dolny).

Derivatio nominis: nazwa gatunkowa określa powierzchnię eksyny spory, verruca — brodawka.

Materiał: 5 okazów.

Diagnoza: Wielkość  $42 \div 55 \mu$ . Spora o zarysie trójkąta, o bokach prostych lub lekko wypukłych. Trójpromienny znak tetradyczny wysoko podniesiony. Ramiona znaku dochodzą do brzegu spory. Powierzchnia eksyny pokryta dużymi (około  $5 \mu$  średnicy), okrągłymi brodawkami. Eksyna spory gruba.

Występowanie: Sporomorfa znaleziona w profilu Wielichowo I.

Infraturma *Murornati* Pot. et Kremp. 1954

Genus *Foveosporites* Balme 1957

*Foveosporites cavernatus* sp. nov.

(tabl. II, fig. 13, 14)

Holotypus: tabl. III, fig. 13, 14 (w dwóch przekrojach optycznych).

Locus typicus: Wielichowo I, głęb. 345,0 m, próbka 1.

Stratum typicum: warstwy wielichowskie i mechowskie liasu dolnego.

Derivatio nominis: słowo *cavernatus* — jamkowy określa powierzchnię eksyny spory.

Materiał: 4 okazy.

**Diagnoza:** Wielkość 42÷51  $\mu$ . Spora w zarysie okrągłotrójkątna, z trójpromiennym znakiem tetradycznym. Na powierzchni spory po stronie proksymalnej i dystalnej widoczne głębokie, rzadko i dość regularnie rozmieszczone, lejkowate jamki. Grubość eksyny około 3  $\mu$ .

**Występowanie:** sporomorfa spotykana rzadko, wystąpiła tylko w profilu Międzychód i Wielichowo I.

*Foveosporites polymicroforatus* sp. nov.

(tabl. II, fig. 15, 16; tabl. III, fig. 19–21)

**Holotypus:** tabl. III, fig. 19–21 (w trzech przekrojach optycznych).

**Locus typicus:** Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie (lias dolny).

**Derivatio nominis:** słowo *polymicroforatus* określa rzeźbę eksyny spory.

**Materiał:** 72 okazy.

**Diagnoza:** Wielkość 36÷47  $\mu$ . Spora o zarysie kolistym. Trójpromienny znak tetradyczny delikatny, często źle widoczny. Eksyna bardzo gruba (do 3÷5  $\mu$  grubości), silnie urzeźbiona głębokimi, małymi i bardzo licznymi jamkami zarówno po stronie proksymalnej, jak i dystalnej spory. Jamki te mają zarys okrągły lub wydłużony, niekiedy zlewają się ze sobą. Brzeg spory w wyniku grubej i mocno urzeźbionej eksyny głęboko ząbkowany.

**Występowanie:** Sporomorfa najliczniej spotykana w profilu Międzychód; występuje również w profilu Wielichowo I, II, Mechowo i Zbąszynek.

Genus *Semiretisporites* Reinhardt 1961

*Semiretisporites gothae* Reinh.

(tabl. III, fig. 17, 18; tabl. IV, fig. 22)

1961 *Semiretisporites gothae* Reinh.; P. Reinhardt, s. 709, tabl. 2, fig. 5, 6.

1962 *Perinotriletes reticulatus* O. T.; T. Orłowska-Zwolińska, s. 729.

**Opis:** Wielkość całego okazu waha się od 54 do 96  $\mu$ ; najczęściej spotykana wielkość — 63  $\mu$ . Sporomorfa w zarysie trójkątno-okrągła. Trójpromienny znak tetradyczny delikatny, o cienkich, słabo widocznych ramionach, stanowiących prawdopodobnie 2/3 lub 1/2 promienia spory. Spora złożona z części centralnej oraz z wyodrębniającego się cienkiego, delikatnego perysporium, które w płaszczyźnie równikowej sprawia wrażenie szerokiej, dość pofałdowanej zony. Szerokość zony waha się od 1/3 do 1/2 długości promienia spory. Po stronie dystalnej, w części centralnej spory, perysporium tworzy wyraźną siatkę o wielokątnych oczkach, które na obwodowej części spory stają się mocno wydłużone, a ścianki siatki robią wrażenie długich promieni. Proksymalna strona spory gładka.

**Występowanie:** Znalezione łącznie 39 okazów w osadach warstw wielichowskich, w profilu Wielichowo I, II, III, Mechowo, Międzychód i Zbąszynek.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** Spory identyczne są ze sporami *Semiretisporites gothae*, znalezionymi przez P. Reinhardta w osadach górnego retyku Niemiec.

*Semiretisporites wielichoviensis* sp. nov.  
(tabl. IV, fig. 23)

Holotypus: tabl. IV, fig. 23.

Locus typicus: Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

Stratum typicum: warstwy wielichowskie (lias dolny).

Derivatio nominis: nazwa gatunku pochodzi od nazwy miejscowości Wielichowo, gdzie został znaleziony holotyp.

Diagnoza: Wielkość okazów od 96 do 142,8  $\mu$ . Sporomorfa w zarysie okrągło-trójkątna, z delikatnym trójpromiennym znakiem tetradycznym. Ramiona znaku cienkie i słabo widoczne. Spora złożona z części centralnej i wyodrębniającego się, cienkiego perysporium. Szerokość perysporium na obwodzie spory stanowi 1/4 do 1/3 długości promienia spory. Po stronie dystalnej perysporium tworzy wyraźną siatkę zarówno na części centralnej spory, jak i na obwodowej. Oczka siatki na części centralnej — wielokątne o przeciętnej średnicy 8  $\mu$ . Oczka siatki na części obwodowej perysporium większe, zaokrąglone, ułożone w dwóch lub trzech rzędach, robią wrażenie plastra miodu.

Występowanie: Znaleziono 9 okazów w osadach warstw wielichowskich, w profilu Wielichowo I, II, IV.

Oznaczenie i dane stratygraficzne: Sporomorfa planem budowy przypomina spory *Semiretisporites gothae*. Różni się od nich następującymi cechami: większymi rozmiarami całego okazu, bardziej okrągłym zarysem, węższym perysporium na obwodzie w stosunku do średnicy centralnej części spory, oraz bardziej gęstą i zwartą siatką. Różnice te skłoniły autorkę do wyodrębnienia nowego gatunku.

*Semiretisporites ornatus* sp. nov.  
(tabl. V, fig. 24, 25)

Holotypus: tabl. V, fig. 25.

Locus typicus: Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

Stratum typicum: warstwy wielichowskie (lias dolny).

Derivatio nominis: od łacińskiego słowa ornatum — ozdobny.

Diagnoza: Wielkość całego okazu od 60 do 85  $\mu$ . Sporomorfa w zarysie okrągła lub okrągło-trójkątna. Trójpromienny znak tetradyczny, często szeroko pękający. Ramiona znaku Y krótkie, stanowią najczęściej 1/2 długości promienia spory. W płaszczyźnie równikowej spory wyodrębnia się część centralną i otaczające ją obwodowe perysporium. Widoczne na obwodzie spory perysporium zwarte, niepofałdowane i dość wąskie, o szerokości od 1/6 do 1/5 długości promienia spory. Po stronie dystalnej spora pokryta jest siatką o dużych wielokątnych oczkach, od 8,5 do 13,6  $\mu$  średnicy. Ścianki siatki o grubości 2÷3,4  $\mu$ . Siatka ta przechodzi również na stronę proksymalną spory, gdzie tworzy jeden rząd zamkniętych oczek na brzegu spory. Dodatkowym elementem rzeźby są owalne otworki, około 2,5  $\mu$  długości, skupiające się przy ściankach siatki oraz drobne otworki na ściankach siatki. Ponadto po stronie proksymalnej widoczna mocno ziarnista struktura spory.

Występowanie: Znaleziono łącznie 8 okazów w osadach warstw wielichowskich, w profilach: Wielichowo I, II, III, Międzychód.

Przynależność botaniczna: Opisywana sporomorfa wykazuje duże podobieństwo morfologiczne do spor z rodzaju *Lycopodium*.

Turma *Zonales* (Benn. et Kidston 1886) R. Pot. 1956

Subturma *Zonotriletes* Waltz 1935

Infraturma *Cingulati* Pot. et Klaus 1954

Genus *Densosporites* (Berry) Pot. et Kr. 1954

*Densosporites cavernatus* sp. nov.

(tabl. VI, fig. 26—30)

Holotypus: tabl. VI, fig. 28.

Locus typicus: Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

Stratum typicum: warstwy wielichowskie (lias dolny).

Derivatio nominis: słowo *caverna* = jama, określa jamkową powierzchnię eksyny spory.

Materiał: 27 okazów.

Diagnoza: Wielkość 35—46  $\mu$ . Spora o zarysie trójkątno-okrągłym, złożona z części centralnej i otaczającego ją w strefie równikowej kołnierza. Trójpromienny znak tetradyczny dobrze widoczny, ramiona jego dochodzą do kołnierza spory. Kołnierz otaczający centralną część spory szeroki, grubością eksyny i barwą bardzo mało od niej się różni. Charakterystyczną cechą tej spory jest rzeźba kołnierza w postaci nieregularnie rozmieszczonych wąsko-owalnych szczelinek. Szczelinki te rozmieszczone są w jednym, dwu lub nawet trzech rzędach.

Występowanie: Sporomorfa licznie spotykana w profilu Wielichowo I i Międzychód.

Oznaczenie i dane stratygraficzne: Sporomorfa opisywana przypomina sporomorfy z rodzaju *Densosporites*, a szczególnie gatunek *D. faunus* Ibrahim z karbonu Górnego Śląska. Różni się od nich inną rzeźbą kołnierza.

*Limbosporites lundbladii* Nilsson

(tabl. VII, fig. 33—35)

1958 *Limbosporites lundbladii* Nilss.; T. Nilsson. s. 47, tabl. 3, fig. 7.

1964 *Limbosporites lundbladii* Nilss.; P. Reinhardt, s. 54 fig. — text 5.

Opis: Wielkość 36÷62  $\mu$ . Zarys spory trójkątno-okrągły, z trójpromiennym znakiem tetradycznym, szeroko pękającym, którego ramiona stanowią 2/3 długości promienia spory. Spora złożona z trójkątnej w zarysie części centralnej oraz otaczającego ją kołnierza węższego na wierzchołkach trójkąta, a szerszego między jego wierzchołkami. Na części centralnej, po dystalnej stronie spory, widoczne są oczka, najczęściej okrągłe lub nieregularnie wydłużone, zmiennej wielkości, głęboko wcięte w eksynę. W przypadku występowania dość regularnych i licznych oczek odnosi się wrażenie siatki. Strona proksymalna części centralnej gładka, niekiedy lekko punktowana. Na kołnierzu spory widoczne zgrubienia, rozchodzące się promieniście w postaci żeberk o różnej długości. Żeberka wzmacniające kołnierze dochodzą niekiedy do brzegu spory, gdzie często rozwidlają się i łączą ze sobą, u swej podstawy zaś zlewają się, tworząc ciemną, kolistą smugę, otaczającą część centralną spory.

**Występowanie:** Sporomorfa znaleziona w warstwach wielichowskich, w profilach: Mechowo, Wielichowo I, II, III, IV, Międzychód i Zbąszynek.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** Sporomorfa opisywana wykazuje duże podobieństwo do sporomorf *Limbosporites lundbladii* z dolnego liasu Szwecji. Różni się jednak bardziej regularną budową. Sporomorfa ta została również znaleziona w osadach górnego retyku Niemiec.

Infraturma *Cingulizonati* Dyb. et Jach. 1957

Genus *Cingulizonates* Dyb. et Jach. 1957

*Cingulizonates delicatus* sp. nov.

(tabl. VII, fig. 36–38)

**Holotypus:** tabl. VII, fig. 36.

**Locus typicus:** Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie (lias dolny).

**Derivatio nominis:** słowo *delicatus* — delikatny określa delikatną budowę pierścienia spory.

**Materiał:** 26 okazów.

**Diagnoza:** Wielkość  $39 \div 54 \mu$ . Spora o zarysie okrągło-trójkątnym, złożona z części centralnej oraz z widocznego w płaszczyźnie równikowej delikatnego pierścienia i cienkobłonnego kołnierza na obwodzie spory. Szerokość pierścienia od 4,5 do 6,0  $\mu$ . Znak tetradyczny Y dobrze widoczny, o ramionach dochodzących tylko do pierścienia spory. Powierzchnia eksyny części centralnej i kołnierza — ziarnista, powierzchnia pierścienia — włóknista.

**Występowanie:** Sporomorfa często spotykana w profilach: Wielichowo I, II i Międzychód.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** Opisywana sporomorfa typem budowy przypomina sporomorfę *Cingulizonates tuberosus* Dyb. et Jach., oznaczoną przez S. Dybową i A. Jachowicza ((1957) z osadów karbonu Górnego Śląska. Różni się jednak od cytowanej formy bardzo delikatną budową, cienką eksyną i delikatnym pierścieniem występującym w płaszczyźnie równikowej.

Turma *Monoletes* Ibr. 1933

Subturma *Zonomonoletes* Lub. 1935

Genus *Saturnisporites* Klaus 1960

*Saturnisporites spinosus* sp. nov.

(tabl. IX, fig. 44, 45)

**Holotyp:** tabl. IX, fig. 45.

**Locus typicus:** Wielichowo I, głęb. 345,7 m, próbka 2.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie (lias dolny).

**Derivatio nominis:** od łacińskiego słowa *spinosus* — kolczasty — określa powierzchnię eksyny spory.

**Materiał:** 17 okazów.

**Diagnoza:** Wielkość 54÷75  $\mu$ . Sporomorfa o zarysie owalnym lub okrągło-owalnym. Sporomorfa charakteryzuje się zgrubiałą ekteksyną, która w przekroju optycznym sprawia wrażenie zony. „Zona“ wąska, około 3  $\mu$  szerokości. Wzdłuż spory przebiega pojedynczy znak tetradyczny, ukryty w podłużnej, silnie zgrubiałej fałdzie spory (W. Klaus, 1960). Rzeźba eksyny gruboziarnista z rzadko rozmieszczonymi, cienkimi, dość długimi kolcami.

**Występowanie:** Sporomorfa dość często spotykana w profilach: Wielichowo I, Zbąszynek i Międzychód.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** Sporomorfa morfologicznie bardzo podobna do kajprowych sporomorf z rodzaju *Saturnisporites*, a szczególnie do *S. fimbriatus* Klaus. Różni się od cytowanej formy wąską i słabo odróżniającą się w płaszczyźnie równikowej „zoną“ oraz większymi rozmiarami okazów.

Anteturma *Pollenites* R. Pot. 1931

Turma *Aletes* Ibr. 1933

Subturma *Azonaletes* (Lub. 1935) Pot. et Kr. 1954

Genus *Pilasporites* Balme et Henn. 1955

*Pilasporites laevis* sp. nov.

(tabl. VIII, fig. 43)

**Holotypus:** tabl. VIII, fig. 43.

**Locus typicus:** Wielichowo III, głęb. 324,15 m, próbka 5.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie (lias dolny).

**Derivatio nominis:** laevis — gładki, określa powierzchnię eksyny.

**Materiał:** 17 egzemplarzy.

**Diagnoza:** Wielkość 45÷90  $\mu$ . Sporomorfa o zarysie okrągłym bez znaku tetradycznego. Eksyna gruba, gładka, niekiedy charakterystycznie popękana. Pęknięcia te przypominają kształtem siatkę.

**Występowanie:** Sporomorfa dość często spotykana w wierceniach Wielichowo I, II i Mechowo.

Turma *Monocolpates* Iv. et Troels-Smith.

Subturma *Retectines* (Mal. 1949) Pot. 1958

Genus *Monosulcites* Cooks. et Coup.

*Monosulcites punctatus* sp. nov.

(tabl. IX, fig. 46)

**Holotypus:** tabl. IX, fig. 46.

**Locus typicus:** Wielichowo I, głęb. 352,7 m, próbka 8.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie i mechowskie liasu dolnego.

**Derivatio nominis:** słowo punctatus — punktowany, określa powierzchnię eksyny sporomorf.

**Materiał:** 91 okazów.

**Diagnoza:** Wielkość 34÷75  $\mu$ . Ziarno pyłkowe wrzecionowate z ostro zakończonymi wierzchołkami. Wzdłuż spory przebiega pojedyncza, wąska bruzda. Stosunek długości sporomorf do ich szerokości u najczęściej spotykanych okazów wynosi 3:1, a niekiedy 3,5:1. Powierzchnia eksyny mocno ziarnista.

**Występowanie:** Sporomorfa często spotykana w profilach: Mechowo, Międzychód i Wielichowo I, II, III.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** Sporomorfa opisywana przypomina formy *Monosulcites subgranulatus* Coup. znalezione przez B. E. Coupera w osadach dolnego liasu Anglii. Różni się jednak od cytowanej formy wrzecionowatym kształtem i silniejszym urzeźbieniem.

*Monosulcites? magnus* sp. nov.

(tabl. IX, fig. 47, 48)

**Holotypus:** tabl. IX, fig. 47.

**Locus typicus:** Mechowo, głęb. 1151,7 m, próbka 207.

**Stratum typicum:** warstwy wielichowskie (lias dolny).

**Derivatio nominis:** słowo magnus — wielki, określa duże rozmiary okazów.

**Diagnoza:** Wielkość 90÷114  $\mu$ . Opisywane formy w zarysie podłużno-owalne z zaokrąglonymi wierzchołkami. Wzdłuż sporomorfy przebiega pojedyncza fałda. Powierzchnia eksyny gładka lub lekko punktowana.

**Występowanie:** Okazy te znaleziono tylko w jednej próbce w profilu Mechowo.

**U w a g a:** Przynależność opisywanych okazów do sporomorf nie jest pewna, być może reprezentują one formy planktoniczne.

*Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.

(tabl. X, fig. 49—52)

1954 *Tetradosulcites magna* Erdtm; G. Erdtman, s. 480, fig. 10.

1954 *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.; B. Lundblad, tabl. IV, fig. 8, 9.

1959 *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.; B. Lundblad, tabl. I, fig. 1—11.

**Opis:** Wielkość tetrady od 62 do 122,4  $\mu$ . Sporomorfy w zarysie owalno-okrągłe, najczęściej spotykane w tetradach. Na stronie dystalnej widoczna szeroka bruzda. Powierzchnia eksyny po obu stronach pokryta gęsto ułożonymi wyrostkami. Wyrostki te, określone przez B. Lundblad mianem gruzelków, mają kształt okrągły i wyraźnie wyodrębniają się, szczególnie na brzegu spory. Wielkość wyrostków bardzo zmienna, waha się u jednego okazu od 3,5 do 8,5  $\mu$  (tabl. X, fig. 49). Zaobserwowano łatwość odpadania gruzelków, o czym świadczy obecność okazów pojedynczymi gruzelkami (tabl. X, fig. 51, 52). Oderwane kuleczki często występują luźno w preparacie. Obok okazów z dużymi wyrostkami znaleziono również formy z drobnymi wyrostkami, o przeciętnej wielkości 2,5  $\mu$ , a niekiedy jeszcze mniejszymi, gęsto ułożonymi wyrostkami. trudnymi do zmierzenia (tabl. X, fig. 50).

**Występowanie:** Sporomorfy licznie spotykane w warstwach wielichowskich w profilach: Wielichowo I, II, III, IV, Zbąszynek, Międzychód, a tylko pojedynczo zaobserwowane w warstwach mechowskich w profilu Mechowo.

**Oznaczenie i dane stratygraficzne:** opisywane sporomorfy wykazują duże podobieństwo do form tymczasowo określonych przez G. Erdtmana (1954) jako *Tetradosulcites magna*, a pochodzących ze wczesnojurskich osadów wschodniej Grenlandii. Zgodnie z zalece-

niami Międzynarodowego Kongresu Botanicznego określenie to nie może być przyjęte, z powodu braku diagnozy gatunku w pracy cytowanego autora.

Sporomorfy znalezione na terenie Polski zostały oznaczone mianem form *Ricciisporites tuberculatus* Lundb., które według autorki tego gatunku — B. Lundblad, (1954) są morfologicznie identyczne z formami *Tetradosulcites magna* Erdtm. Formy *Ricciisporites tuberculatus* B. Lundblad podaje z osadów Skanii, głównie z osadów górnego retyku, a rzadziej z najbliższego liasu. Spory *Ricciisporites tuberculatus* licznie znajdowane były również przez E. Schulza w osadach górnego retyku Niemiec — odpowiednik warstw wielichowskich.

Botaniczna przynależność: G. Erdtman (1954) pisze o nieznacznym podobieństwie sporomorf *Tetradosulcites magna* Erdtm., (morfologicznie identyczne z formami *Ricciisporites tuberculatus*) do pyłków współczesnych roślin jednoliściennych. W 1954 r. B. Lundblad wskazała na podobieństwo form *R. tuberculatus* do sporomorf współcześnie żyjących roślin *Riccia*, a tym samym sugerowała przynależność tych form do *Hepaticae* — wątrobowce. W 1956 r. B. Lundblad przeprowadziła rewizję stwierdzonego wcześniej pokrewieństwa formy *R. tuberculatus* do spor *Riccia*, pozostawiając sprawę przynależności botanicznej tych form otwartą. Włączenie opisywanych form do *Monosulcites* Cooks. et Coup., według morfologicznego systemu R. Potonié, w świetle wyżej przedstawionych faktów jest problematyczne, gdyż nie rozstrzygnięto dotąd przynależności tych sporomorf do anteturmy *Sporites* czy *Pollenites*.

\* \* \*

W opracowanych osadach warstw wielichowskich oprócz spor i ziarn pyłkowych znaleziono również fragmenty skórek roślinnych (tabl. XII i tabl. XIII). Lepiej zachowane skórki z widocznymi aparatami szparkowymi przedstawiono na załączonych fotografiach. Zbyt małe fragmenty znalezionej epidermy uniemożliwiły przeprowadzenie szeregu obserwacji, jak ułożenie szparek, gęstość ich występowania, kształt komórek epidermy między pasami szparkowymi, a tym samym zmniejszyły możliwość ich oznaczenia. Oznaczono jedynie skórkę roślinną *Pterophyllum schenki* (tabl. XII, fig. 64, 65).

#### *Pterophyllum schenki* Zeiller.

(tabl. XII, fig. 64, 65).

1926 *Pterophyllum schenki* Zeiller; T. M. Harris, p. 88, text — fig. 16 A—H.

1932 *Pterophyllum schenki* Zeiller; T. M. Harris, p. 46, text — fig. 24 A.

Opis fragmentu skórki liścia: Fig. 64, 65 na tabl. XII przedstawia fragment dolnej skórki liścia z widocznymi komórkami oraz z aparatem szparkowym. Komórki kutykuli czworokątne, charakteryzują się falistymi zarysami. W aparacie szparkowym dobrze widoczne komórki towarzyszące o ścianach raczej prostych i silnie skutykizowanych. Kutykula komórek towarzyszących przykrywa prawie całkowicie powierzchnię komórek zamykających, które często tworzą parę prosto zakończonych pa-



pilli. Papille te często się ze sobą stykają lub lekko na siebie zachodzą w środkowej partii otworu szparkowego. Skórka znaleziona w wierceniu Wielichowo I na głęb. 352,7 m (warstwy wielichowskie — lias dolny) została oznaczona na podstawie opisu i fotografii skórek *Pterophyllum schenki* Zeiller zamieszczonych w pracy T. M. Harris (1932).

Zakład Stratygrafii Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 1 grudnia 1965 r.

### PIŚMIENNICTWO

- DADLEZ R., KOPIK J., MARCINKIEWICZ T., SZYMBORSKI A. (1964) — Wyniki wiercenia Mechowo I. G. I. Biul. Inst. Geol., **189**. Warszawa.
- DADLEZ R. (1962) — Zagadnienie granicy między triasem a jurą w zachodniej Polsce. Księga pamiątkowa ku czci prof. J. Samsonowicza, p. 259—267. Polska Akademia Nauk. 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.
- DECZKOWSKI Z. (1962) — Stratygrafia i litologia liasu na obszarze kalisko-częstochowskim. Kwart. geol., **6**, p. 50—71, nr 1. Warszawa.
- DYAKOWSKA J. (1959) — Podręcznik palynologii. Wyd. Geol. Warszawa.
- DYBOWÁ S., JACHOWICZ A. (1957) Mikrospory górno-śląskiego karbonu produktywnego. Pr. Inst. Geol., **23**. Warszawa.
- ERDTMAN G. (1954) — Some remarks on terms, diagnoses, classification, and methods in palynology. — Sv. Bot. Tidskr., **48**, nr 2. Uppsala.
- HARRIS H. M. (1926) — The rhaetic flora of Scoresby Sound East Greenland. Medd. om Greenland. **68**. København.
- HARRIS T. M. (1932) — Ibid. part. 3 Medd. om Greenland **85**, nr 5. København.
- KLAUS W. (1960) — Sporen der Karnischen Stufe der Ostalpinen Trias. Geol. Jb. AB, **5**, p. 107—184. Wien.
- KOPIK J. (1966) — Granica między triasem a jurą na obszarach epikontynentalnych Polski. Biul. Inst. Geol., **203**. Warszawa.
- LUNDBLAD B. (1954) — Contributions to the geological history of the *Hepaticae*. Fossil Marchantiales from the Rhaetic-Liassic coal — mines of Skromberga (Prov. of Scania), Sweden. Sv. Bot. Tidskr., **48**, nr 2. Uppsala.
- LUNDBLAD B. (1959) — On *Ricciisporites tuberculatus* and its occurrence in certain strata of the „Höllviken II“ boring in S. W. Scania. Grana Palynologica, **2**, nr 1, p. 77—86. Stockholm.
- MOSSOCZY Z. (1961) — Stratygrafia jury dolnej, północnej części pasma krakowsko-częstochowskiego. Prz. geol., **8**, p. 409—412, nr 8. Warszawa.
- MARCINKIEWICZ T. (1962) — Megaspory retyku i liasu z wiercenia Mechowo koło Kamienia Pomorskiego i ich wartość stratygraficzna. Pr. Inst. Geol., **30**, cz. III, p. 469—493. Warszawa.
- NILSSON T. (1953) — Über das Vorkommen eines mesozoischen Sapropelgesteins in Schonen. Lunds. Univ. Arsskr. [2], **54**, nr 10. Lund.
- ORŁOWSKA T., MARCINKIEWICZ T., ROGALSKA M. (1960) — Wiek warstw helenowskich górnych (liasz) w przekroju geologicznym Gorzów Śl. —

- Praszka w świetle badań mega- i mikrosporowych. Kwart. geol., 4, p. 386—398, nr 2. 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. (1963) — Zmiany w spektrum sporowo-pyłkowym na granicy triasu i jury w świetle dotychczasowych badań palynologicznych (referat wygłoszony w dniu 17 IX 1963 r. na Sympozjum Paleobotanicznym w Krakowie). Arch. Zakładu Stratygrafii Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. (1966) — Mikroflorystyczne kryteria oceny wieku warstw z pogranicza triasu i jury. Biul. Inst. Geol., 203. Warszawa.
- POTONÉ R. (1956, 1958, 1960) — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil I—III, Beih. Geol., Ib., 23, 31, 39. Hannover.
- ROGAŁSKA M. (1954) — Analiza sporowo-pyłkowa liasowego węgla blanowickiego z Górnego Śląska. Biul. Inst. Geol., 89. Warszawa.
- ROGAŁSKA M. (1956) — Analiza sporowo-pyłkowa liasowych osadów obszaru Mroczków — Rozwady w powiecie Opoczyńskim. Biul. Inst. Geol., 104. Warszawa.
- ROGAŁSKA M. (1962) — Analiza sporowo-pyłkowa osadów jurajskich północnej części Pasma Krakowsko-Wieluńskiego. Prace Inst. Geol., 30, cz. III, p. 495—507. Warszawa.
- REINHARDT P. (1961) — Sporae dispersae aus dem Rhät Thüringens. Mber. Dt. Akad. Wiss., 3, nr 11/12, p. 704—711. Berlin.
- ŚLIWCZYŃSKA-SZYPERKO A. (1960) — O stratygrafii i rozwoju kajpru w Polsce. Kwart. geol., 4, p. 701—712, nr 3. Warszawa.
- SCHULZ E., (1962) — Sporenpaläontologische Untersuchungen zur Rhät — Lias — Genze in Thüringen und der Altmark. Geol., 11, nr 3, p. 308—315. Berlin.
- WILL H. J. (1953) — Paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Oberkeuper in Nord—West—deutschland Tübingen. Fotokopia z manuskryptu rozprawy doktorskiej na Uniwersytecie Karla-Eberharda w Tübingen.
- ZYŃSKO J. (1955) — (Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. Pr. Inst. Geol., 14. Warszawa.
- ДОРОГАНЕВСКАЯ Е. А., ШЕНФИНКЕЛЬ И. Е., ГРИЧУК В. П. (1952) — Новая тяжелая жидкость для спорово-пыльцевого анализа. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 4, стр. 73—74. Москва.

Тереса ОРЛОВСКА-ЗВОЛИНЬСКА

#### НИЖНЕЛИАСОВЫЙ ВОЗРАСТ ВЕЛИХОВСКИХ СЛОЕВ НА ФОНЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПОЛЬСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

##### Резюме

В настоящей работе дается детальная спорово-пыльцевая характеристика велиховских слоев, а также рассматривается их возраст с спорово-пыльцевой точки зрения.

Велиховские слои (аналог слоев *Triletes* — *Schichten* в Германии) согласно эпиконтинентальному подразделению рета Польской низменности (Р. Дадлез, Я. Копп, 1963) от-

носятся к верхнему рэту. На Всепольском коллоквиуме по юре, состоявшемся в 1964 г. в Варшаве, велиховские слои на основании литологического характера и найденных в них органических остатков были отнесены Я. Копиком (1966) к нижнему лейасу.

Велиховские слои, резко отличающиеся в литологическом отношении от збоншинских слоев, сложены темно-серыми суглинистыми аргиллитами с пачками угля.

В результате произведенного палинологического анализа в велиховских слоях был обнаружен спорово-пыльцевой спектр. Характер спорово-пыльцевого спектра этих слоев и граница между ними и вышележащими мховскими слоями представляются на фиг. 1.

Спорово-пыльцевой спектр велиховских слоев, одинаковый во всех изучаемых профилях, образуют три группы спороморф. Первая группа охватывает спороморфы, характерные только для велиховских слоев. В этой группе присутствует 9 новых, описанных в настоящей работе видов, 6 известных в верхнем рэте Германии (аналог велиховских слоев) и 5 видов сходных по морфологии с каменноугольными спороморфами.

Вторая группа охватывает споры, распространенные как в велиховских, так и мховских слоях, однако больше и чаще в велиховских слоях (например, *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.).

Третья, наиболее обильная (56 видов) группа представлена спороморфами (расположенными в алфавитном порядке) общими как для велиховских, так и мховских слоев, что свидетельствует о существовании сходных климатических условий в период формирования изучаемых слоев.

Распространение спороморф, характерных только для велиховских и только для мховских слоев (фиг. 1) позволяет провести микрофлористическую границу между этими слоями.

Границы распространения верхнекейперовых, рэтских и нижнелейасовых спороморф и различия в их процентном распространении (Т. Орловска-Зволинска, 1966) показывают, что спорово-пыльцевой спектр велиховских слоев резко отличается от спектра нижнего рэта, а очень убедительно коррелируется с нижнелейасовым спектром мховских слоев. Следовательно, этот факт говорит в пользу отнесения велиховских слоев к нижнему лейасу.

Teresa ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA

#### LOWER LIASSIC AGE OF THE WIELICHOWO BEDS IN THE LIGHT OF SPORE-AND-POLLEN ANALYSIS (POLISH LOWLAND)

##### Summary

The paper presents a detailed spore-and-pollen characteristic of the Wielichowo beds and a discussion of age of these beds based on this characteristic. The Wielichowo beds (an equivalent of the Triletes Schichten in Germany) represent — according to the subdivision of the epicontinental Rhaetian in the Polish Lowland area (R. Dadlez, J. Kopik, 1963) — the Upper Rhaetian. During the Jurassic Colloquy, held in Warsaw in 1964, J. Kopik (1966) referred the Wielichowo beds to the Lower Liassic, basing his opinion on their lithological character and on the encountered organic remains.

The Wielichowo beds, distinctly differing in their lithology from the underlying Zbąszynek Beds, are built up of dark grey loamy claystones containing intercalations of coal.

A palynological analysis of the Wielichowo beds shows the presence of a rich spore-and-pollen spectrum. The character of the spore-and-pollen spectrum of these beds and the boundary between them and the overlying Mechowo beds are presented in Fig. 1.

The spore-and-pollen spectrum of the Wielichowo beds, uniform in all the sections investigated, is made by three groups of sporomorphs.

The first group embraces the sporomorphs characteristic of the Wielichowo beds only. This group contains 9 new species described in the present paper, 6 species known from the Upper Rhaetian of Germany (equivalent of the Wielichowo beds), and 5 species morphologically resembling Carboniferous sporomorphs.

The second group embraces the spores occurring in both the Wielichowo beds and the Mechowo beds. Some of them are more frequently found in the Wielichowo beds, as f. ex. *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.

To the third, richest group embracing 56 species belong the sporomorphs (alphabetically arranged), which are common to both the Wielichowo and the Mechowo beds and prove the presence of similar climatic conditions existing during the formation of the deposits under consideration.

The occurrence of the sporomorphs characteristic of the Wielichowo or of the Mechowo beds only (Fig. 1) allows to draw microfloristic boundary between these beds, which are similarly developed in their lithology.

Extents of the Upper Keuper, Rhaetian and Lower Liassic sporomorphs and changes in their percentage (T. Orłowska-Zwolińska, 1966) show that the spore-and-pollen spectrum of the Wielichowo beds distinctly differs from that of the Lower Rhaetian, and is strongly connected with the Lower Liassic spectrum of the Mechowo beds. This fact allows to refer the Wielichowo beds to the Lower Liassic.

TABLICA I

Sporomorfy charakterystyczne dla warstw wielichowskich  
Sporomorphs characteristic of the Wielichowo beds

Fig. 1, 3. *Triancoraesporites reticulatus* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 2, 4. *Triancoraesporites communis* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 5, 6. *Cornutisporites seebergensis* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 7. *Hemitella horrida* R. (Pr.  
Współczesna, pow. 1000 X; Contemporaneous, enl. X 1000

Fig. 8. *Thuringiasporites interscriptus* (Thierg.) ssp. *regulatus* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 9. *Thuringiasporites laevigatus* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 10. *Thuringiasporites interscriptus* (Thierg.) ssp. *interscriptus* Schulz  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

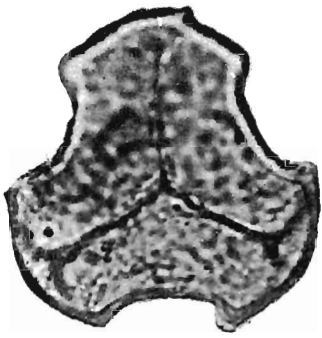


Fig. 1



Fig. 2

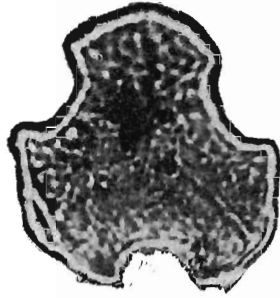


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

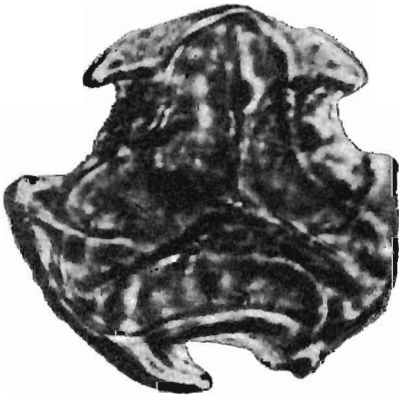


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

TABLICA III

Fig. 11, 12. *Lophotriletes verrucosus* sp. nov.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000

Fig. 13, 14. *Foveosporites cavernatus* sp. nov.  
W dwóch przekrojach optycznych, pow. 1000 ×  
In two optical cross sections, enl. × 1000

Fig. 15, 16. *Foveosporites polymicroforatus* sp. nov.  
W dwóch przekrojach optycznych, pow. 1000 ×  
In two optical cross sections, enl. × 1000

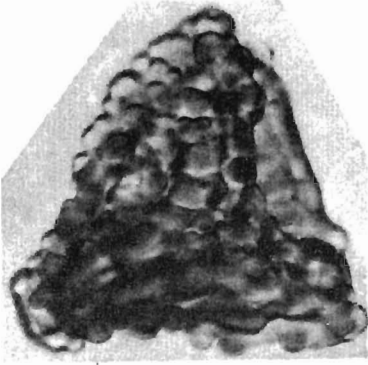


Fig. 11

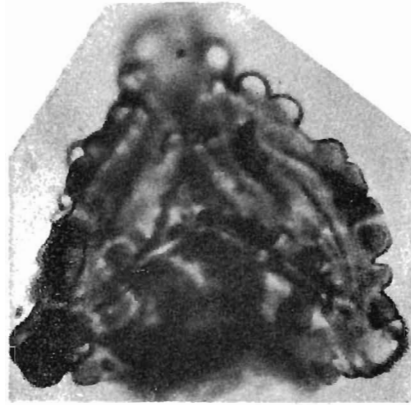


Fig. 12



Fig. 13

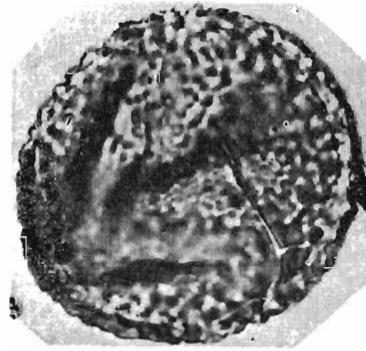


Fig. 15



Fig. 14



Fig. 16



TABLICA III

Fig. 17. *Semiretisporites gothae* Reinh.

Strona dystalna, pow. 750 ×

Distal side, enl. × 750

Fig. 18. *Semiretisporites gothae* Reinh.

Strona proksymalna, pow. 750 ×

Proximal side, enl. × 750

Fig. 19—21. *Foveosporites polymicroforatus* sp. nov.

W trzech przekrojach optycznych, pow. 1000 ×

In three optical cross sections, enl. × 1000

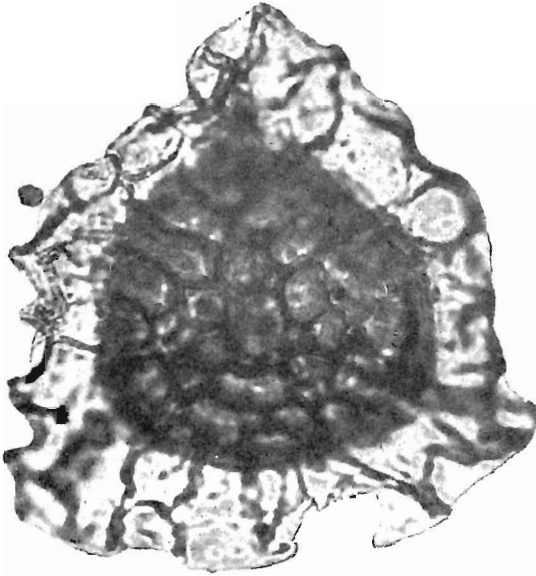


Fig. 17



Fig. 19



Fig. 20

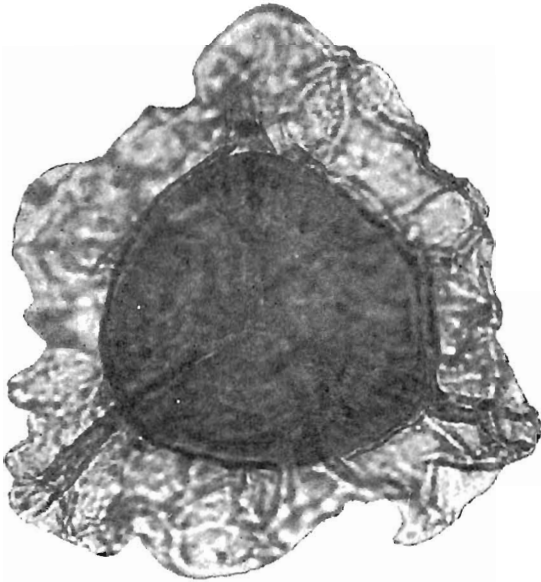


Fig. 18



Fig. 21

TABLICA IV

Fig. 22. *Semiretisporites gothae* Reinh.  
Pow. 750 X; Enl. X 750

Fig. 23. *Semiretisporites wielichoviensis* sp. nov.  
Pow. 750 X; Enl. X 750

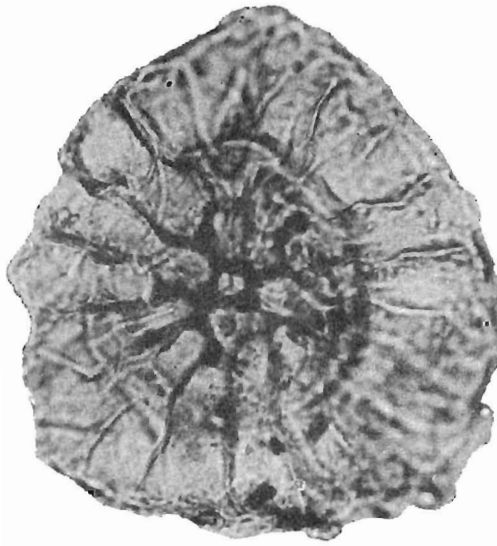


Fig. 22

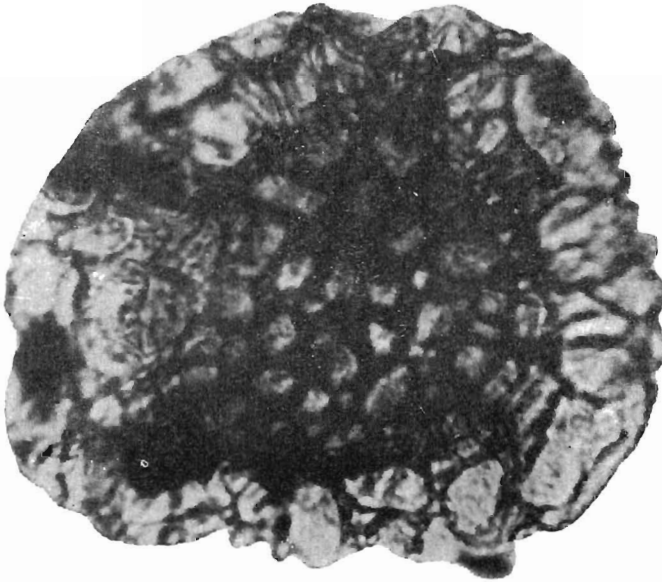


Fig. 23

TABLICA V

- Fig. 24. *Semiretisporites ornatus* sp. nov.  
Strona proksymalna, pow. 1000 X  
Proximal side, enl. X 1000
- Fig. 25. *Semiretisporites ornatus* sp. nov.  
Strona dystalna, pow. 1000 X  
Distal side, enl. X 1000

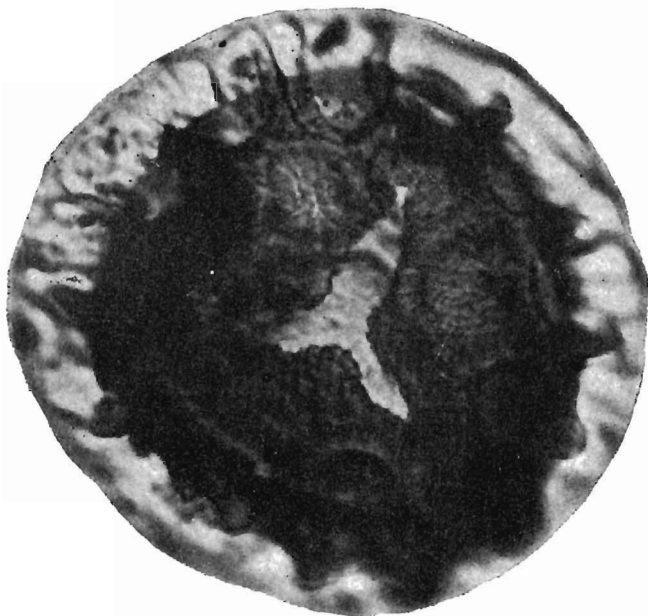


Fig. 24



Fig. 25

TABLICA VI

- Fig. 26, 27. *Densosporites cavernatus* sp. nov.  
W dwóch położeniach optycznych, pow. 1000 ×  
In two optical positions, enl. × 1000
- Fig. 28. *Densosporites cavernatus* sp. nov.  
Pow. 1000 ×, enl. × 1000
- Fig. 29, 30. *Densosporites cavernatus* sp. nov.  
W dwóch położeniach optycznych, pow. 1000 ×  
In two optical positions, enl. × 1000
- Fig. 31. *Densosporites faunus* I br.  
Pow. 1000 ×, enl. × 1000
- Fig. 32. *Densosporites faunus* I br.  
Fragment kołnierza, pow. 1000 ×  
Fragment of a collar, enl. × 1000



Fig. 26



Fig. 29



Fig. 27



Fig. 30

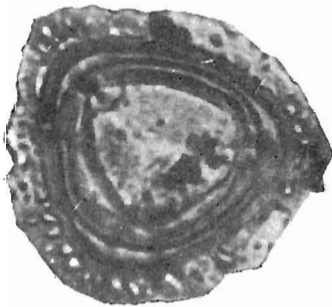


Fig. 28



Fig. 31

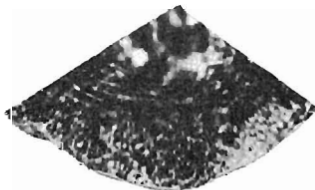


Fig. 32



TABLICA VII

- Fig. 33, 34. *Limbosporites lundbladii* Nilss.  
W dwóch położeniach optycznych, pow. 1000 ×  
In two optical positions, enl. × 1000
- Fig. 35. *Limbosporites lundbladii* Nilss.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000
- Fig. 36—38. *Cingulizonates delicatus* sp. nov.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000



Fig. 33

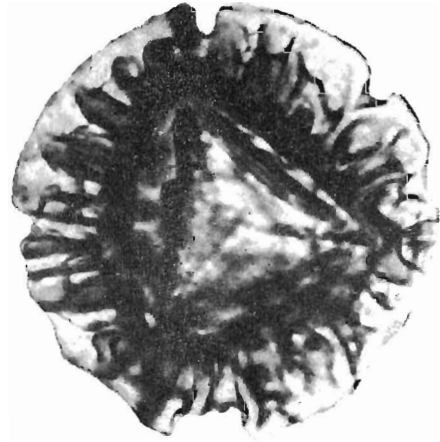


Fig. 35

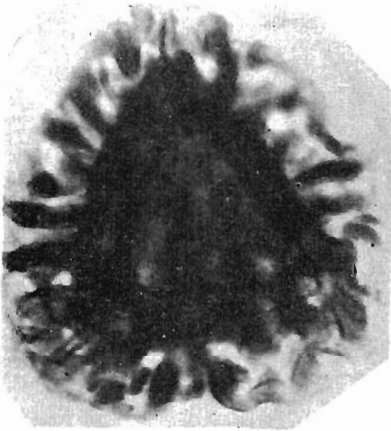


Fig. 34

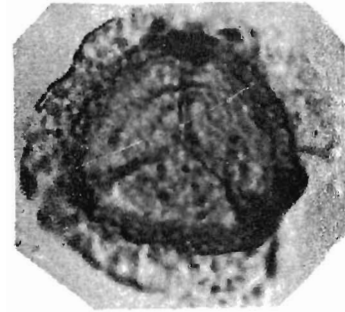


Fig. 36



Fig. 37

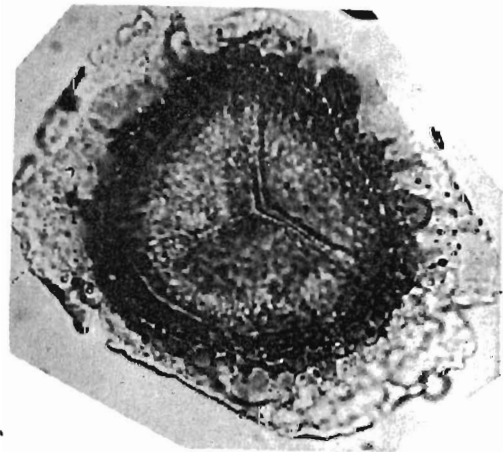


Fig. 38

TABLICA VIII

Fig. 39—41. cf *Cingulizonates tuberosus* Dyb. et Jach.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000

Fig. 42. cf *Cingulizonates radiatus* Dyb. et Jach.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000

Fig. 43. *Pilasporites laevis* sp. nov.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000



Fig. 39

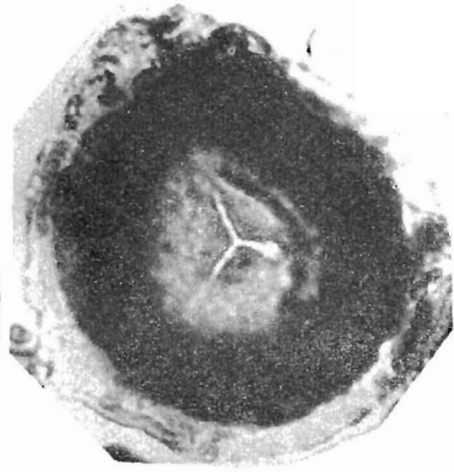


Fig. 40

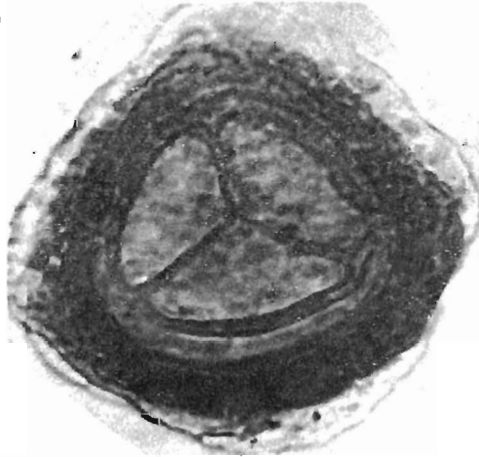


Fig. 41

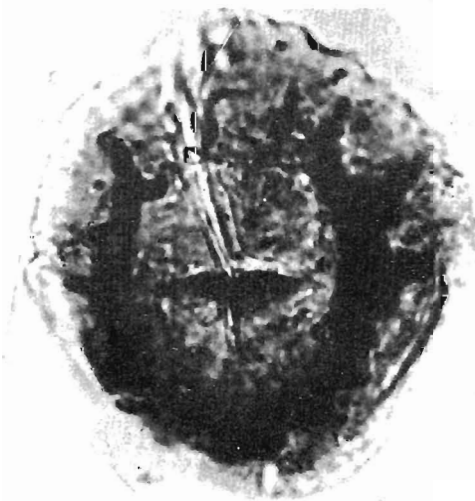


Fig. 42

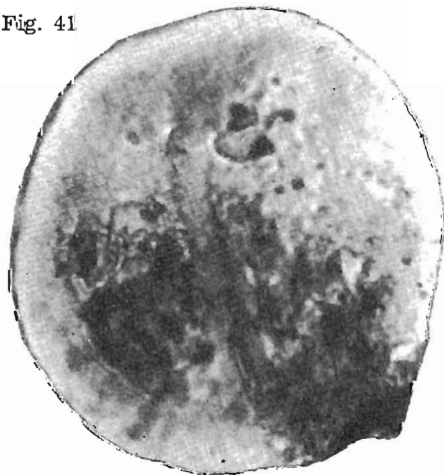


Fig. 43

TABLICA IX

Fig. 44, 45. *Saturnisporites spinosus* sp. nov.  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 46. *Monosulcites punctatus* sp. nov.  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 47, 48. *Monosulcites? magnus* sp. nov.  
Pow. 1000 X; Enl. X 1000



Fig. 44



Fig. 45

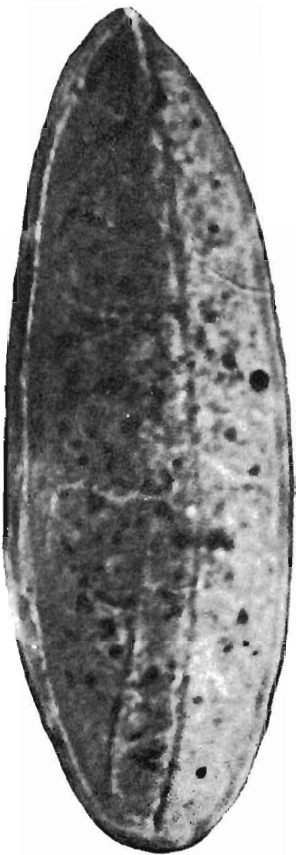


Fig. 47

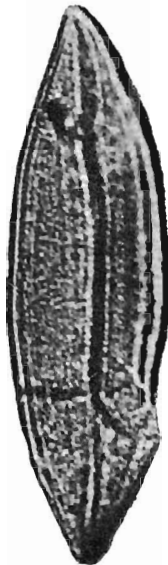


Fig. 46



Fig. 48

TABLICA X

Fig. 49—51. *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.  
Pow. 750 ×; Enl. × 750

Fig. 52. *Ricciisporites tuberculatus* Lundbl.  
Pow. 1000 ×; Enl. × 1000

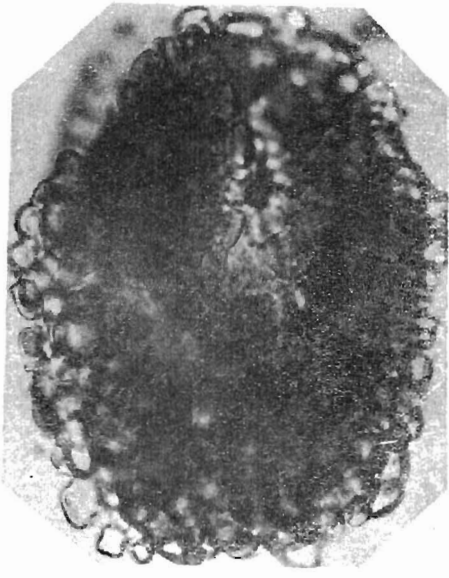


Fig. 49



Fig. 50

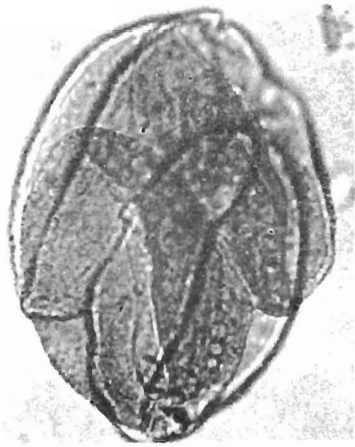


Fig. 51

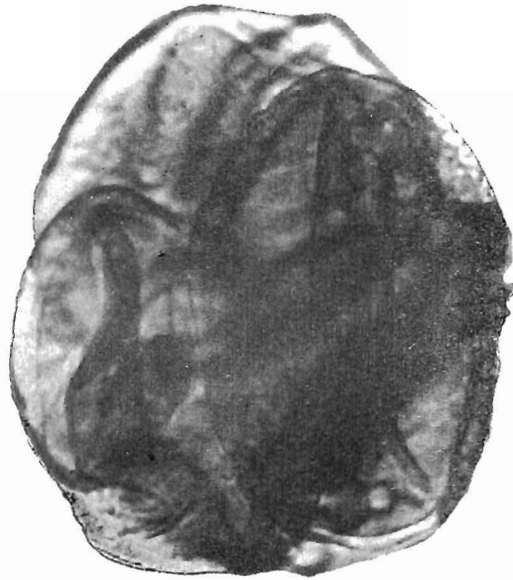


Fig. 52



TABLICA XI

Sporomorfy charakterystyczne dla warstw mechowskich

Sporomorphs characteristic of the Mechowo beds

Pow. 1000 X; Enl. X 1000

Fig. 53, 54. *Lycostrobus scotti* Nath.

Fig. 55. *Pityopollenites bitorosus* Reiss.

Fig. 56. *Pollenites macroverrucosus* Thierg.

Fig. 57, 58. cf. *Lycopodium annotinum* L.

Fig. 59. *Chasmatosporites rimatus* Nilss.

Fig. 60. *Sporites intraannulatus* Orł.

Fig. 61. *Tricolpites gorzoviensis* Rog.

Fig. 62. *Tricolpites (Eucommiidites) troedssonii* Erdtm.

Fig. 63. cf. *Botrychium lunaria* L.

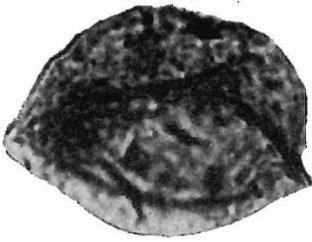


Fig. 53

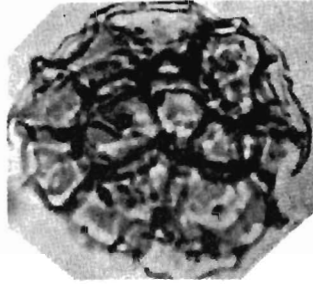


Fig. 57

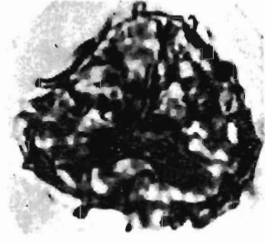


Fig. 58



Fig. 54



Fig. 59



Fig. 61

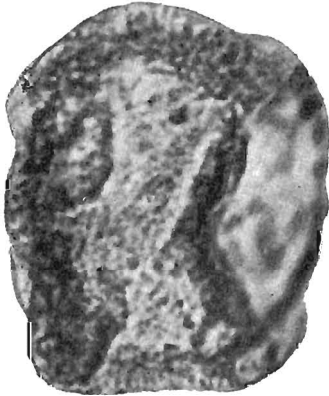


Fig. 55



Fig. 60



Fig. 62

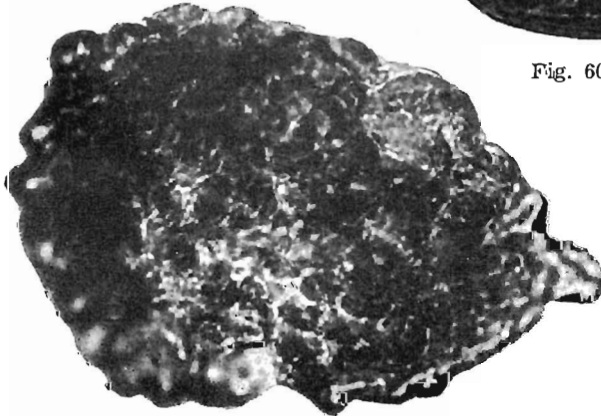


Fig. 56

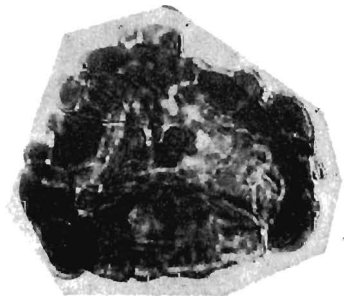


Fig. 63

TABLICA XII

Fragmety kutykuł znalezionych w warstwach wielichowskich

Fragments of cuticulae found in the Wielichowo beds

Pow. 500 X; Enl. X 500

Fig. 64, 65. *Pterophyllum schenki* Zeiller

Fig. 66—68. Fragmenty kutykuł z aparatami szparkowymi. Szparka prostokątna, komórki towarzyszące (5—6) wydłużone, komórki między pasami szparkowymi wielokątne

Fragments of cuticulae with stomata. Stoma rectangular, subsidiary cells (5—6) elongated, cells between strips with stomata — polygonal

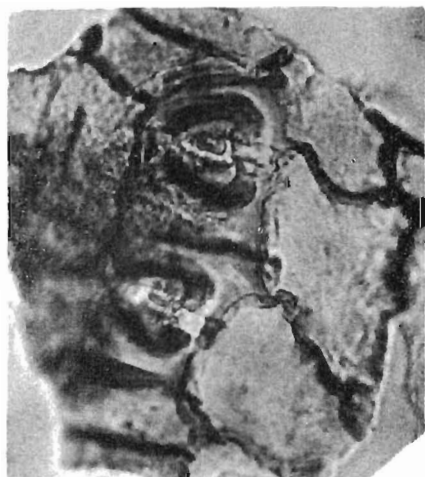


Fig. 64

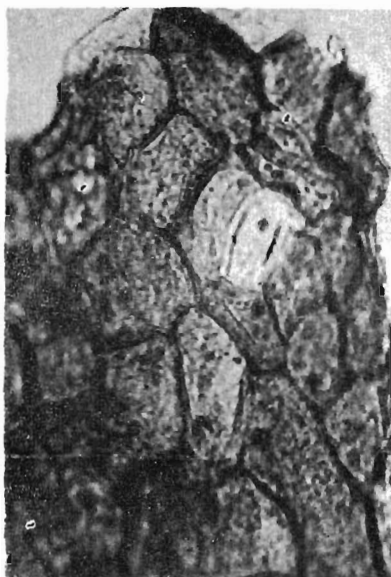


Fig. 67

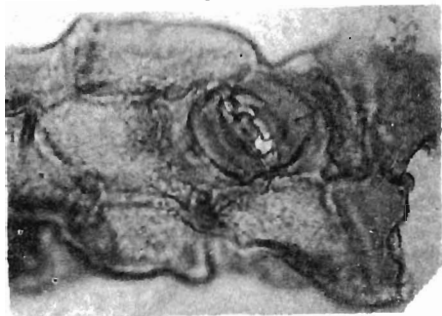


Fig. 65



Fig. 68



Fig. 66

### TABLICA XIII

Fragmenty kutikuli znalezione w warstwach wielichowskich  
Fragments of cuticulae found in the Wielichowo beds  
Pow. 500  $\times$ ; Enl.  $\times$  500

- Fig. 69. Fragment kutykuli z aparatem szparkowym — nie oznaczony  
Fragments of cuticula with stoma — not determined
- Fig. 70—71. Fragment kutykuli z aparatem szparkowym. Szparka okrągła, komórki towarzyszące skutyinizowane, komórki epidermy wielokątne  
Fragment of cuticula with stoma. The stoma is round, subsidiary cells are cutinized, epiderm cells are of polygonal shape
- Fig. 72. Fragment kutykuli. Szparka owalna, komórki towarzyszące skutyinizowane, wydłużone, komórki epidermy prostokątne  
Fragment of cuticula. Stoma oval, subsidiary cells are cutinized and elongate, epiderm cells — rectangular

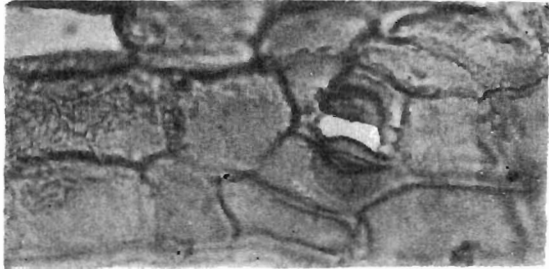


Fig. 69



Fig. 70



Fig. 72

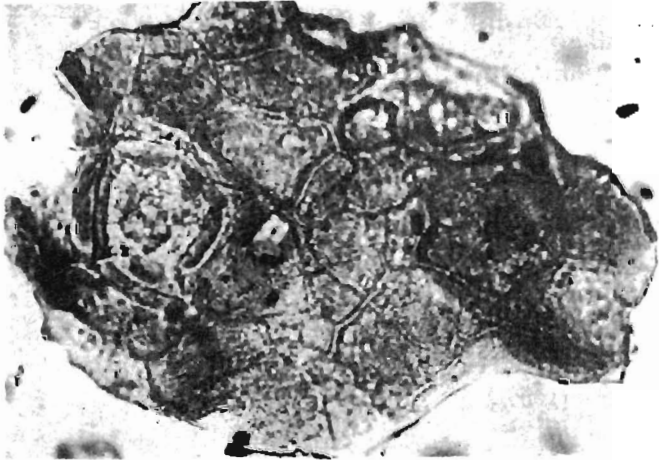


Fig. 71