

UKD 561.024+581.33:551.736.3/.761.2:551.243.31(438.13 Góry Świętokrzyskie+4)

Sonia DYBOVÁ-JACHOWICZ, Donata LASZKO

Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekoszowskiej w Górach Świętokrzyskich

Przedstawiono charakterystykę spektrów sporowo-pyłkowych dla utworów górnego permu, dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, retu i wapienia muszlowego. Podano również charakterystykę palinologiczną, paleobotaniczną i stratygraficzną pogranicza cechsztynu i triasu w nawiązaniu do niektórych obszarów europejskich.

WSTĘP

W próbkach skał pochodzących z otworów wiertniczych zlokalizowanych w synklinie piekoszowskiej (Piekoszów IG 1, Szczukowice IG 1, Podzamcze IG 1) oraz z jednego otworu w niecce miechowskiej (Pągów IG 1) stwierdzono występowanie zróżnicowanej i charakterystycznej mikroflory. Została ona uzyskana ze skał metodą maceracji chemicznej przeprowadzonej w laboratorium Oddziału Świętokrzyskiego IG w Kielcach i Oddziału Górnośląskiego IG w Sosnowcu.

Po przeprowadzeniu analizy planimetrycznej preparatów sporządzonych z badanego materiału skalnego uzyskano szereg interesujących danych dotyczących jakościowego i ilościowego występowania miospor należących do ponad 40 różnych rodzajów.

WYKAZ OZNACZONYCH MIOSPOR

Pełny wykaz oznaczonych permskich i triasowych rodzajów oraz gatunków miospor znalezionych w próbkach skał badanych otworów wiertniczych przedstawia się w układzie systematycznym następująco:

- Anteturma *Sporites* Potonié, 1893
 Turma *Triletes* (Reinsch, 1891) Potonié et Kremp, 1954
 Subturma *Azonotrilites* Lubert, 1935
 Infraturma *Laevigati* (Bennie et Kidston, 1886) Pot. et Kr., 1954
- Genus *Punctatisporites* (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1954
Punctatisporites crassexinis Mäddler, 1964
Punctatisporites triassicus Schulz, 1964
Punctatisporites sp.
- Genus *Calamospora* Schopf, Wilson et Bentall, 1944
Calamospora sp.
- Genus *Laevigatisporites* Dybova et Jachowicz, 1957
Laevigatisporites ? sp.
- Genus *Psilatrilites* (v d. Hammen, 1954) Potonié et Kremp, 1956
Psilatrilites triassicus Visscher, 1966
- Genus *Retusotrilites* Naumova, 1953
Retusotrilites mesozoicus Klaus, 1960
 Infraturma *Apiculati* (Bennie et Kidston, 1888) Potonié 1956
 Subturma *Nodati* Dybova et Jachowicz, 1957
- Genus *Apiculatisporites* Ibrahim, 1933
Apiculatisporites sp.
- Genus *Cyclotriletes* Mäddler, 1964
Cyclotriletes microgranifer Mäddler, 1964
 Infraturma *Verrucati* Dybova et Jachowicz, 1957
- Genus *Cycloverrutilites* Schulz, 1964
Cycloverrutilites presselensis Schulz, 1964
- Genus *Verrucosisorites* (Ibrahim, 1933) Smith et al., 1964
Verrucosisorites morulae Klaus, 1960
Verrucosisorites pseudomorulae Visscher, 1966
- Genus *Guttatisporites* Visscher, 1966
Guttatisporites microechinatus Visscher, 1966
Guttatisporites elegans Visscher, 1966
- Turma *Zonales* (Bennie et Kidston, 1885) Potonié et Kremp, 1954
 Subturma *Zonotrilites* (Waltz, 1935) Potonié et Kremp, 1954
 Infraturma *Cingulati* Potonié et Kremp, 1954
- Genus *Lycospora* (Schopf, Wilson et Bentall, 1944) Potonié et Kremp, 1954
Lycospora triassica Jansonius, 1962
Lycospora sp.
- Anteturma *Pollenites* R. Potonié, 1931
 Turma *Saccites* Erdtman, 1947
 Subturma *Disaccites* Cookson, 1947
 Infraturma *Striatiti* Pant, 1955
- Genus *Striatoabietites* (Sedova) Art., 1964
Striatoabietites aytugii Visscher, 1966
Striatoabietites sp.
- Genus *Tubantiapollenites* Visscher, 1966
Tubantiapollenites striatitoides Visscher, 1966
- Genus *Lueckisporites* (Potonié et Klaus, 1954) Jansonius, 1962
Lueckisporites virkkiae Potonié et Klaus, 1954
 (normy H. Visschera, 1972; Aa, Ab, Ac, Bc)
- Genus *Taeniaepollenites* Visscher, 1966
Taeniaepollenites jonkeri Visscher, 1966

- Taeniaepollenites multiplex* Visscher, 1966
Taeniaepollenites noviaulensis (Leschik, 1956) Visscher
- Genus *Vittatina* Lubert et Jansonius, 1962
Vittatina vittifer Lubert, 1940
 Infraturma *Disaccitrileti* Leschik, 1956
- Genus *Illinites* Kosanke, 1950
Illinites trivisus Visscher, 1966
Illinites unicus Kosanke, 1950
- Genus *Angustisulcites* (Freudenthal, 1954) Visscher, 1966
Angustisulcites gorpilii Visscher, 1966
Angustisulcites klausii Freudenthal, 1964
Angustisulcites grandis (Freudenthal, 1964) Visscher, 1966
- Genus *Triadispora* Klaus, 1964
Triadispora muelleri (Reinh. et Schmiz) Reinh., 1964
 Infraturma *Disaccitrileti* (Leschik, 1955) Potonié, 1958
- Genus *Paravesicaspora* Klaus, 1963
Paravesicaspora splendens (Leschik, 1956) Klaus, 1964
- Genus *Gardenasporites* Klaus, 1963
Gardenasporites leonardi Klaus, 1963
- Genus *Gigantosporites* Klaus, 1963
Gigantosporites sp.
- Genus *Klausipollenites* Jansonius, 1962
Klausipollenites schaubergeri (Potonié et Klaus, 1954) Jansonius, 1962
- Genus *Falcisporites* (Leschik, 1956) Klaus, 1963
Falcisporites zapfei (Potonié et Klaus) Leschik, 1956
- Genus *Alisporites* Daugherty, 1941
Alisporites grauvogeli Klaus, 1954
- Genus *Limitisporites* (Leschik, 1956) Potonié, 1958
Limitisporites moersensis Grebe, 1963
- Genus *Jugasporites* Leschik, 1956
Jugasporites delasauei (Potonié et Klaus, 1954) Leschik, 1956
- Genus *Sulcatisporites* Leschik, 1956
Sulcatisporites reticulatus Mädlar, 1964
- Genus *Colpectopollis* (Pflug, 1963) Visscher, 1966
Colpectopollis ellipsoideus Visscher, 1966
- Genus *Succinctisporites* Leschik, 1956
Succinctisporites grandior Leschik, 1956
Succinctisporites circumdatus Leschik, 1956
- Genus *Brachysaccus* Leschik, 1956
Brachysaccus neomundanus (Leschik) Mädlar, 1964
- Genus *Voltziaceasporites* Klaus, 1964
Voltziaceasporites heteromorpha Klaus, 1964
 Infraturma *Podocarpoiditi* Potonié, Thomson et Thiergart, 1950
- Genus *Platysaccus* (Naumova, 1937) Potonié et Klaus, 1954
Platysaccus niger Mädlar, 1964
Platysaccus papilionis Potonié et Klaus, 1954
- Genus *Vitreisporites* (Leschik, 1955) Jansonius, 1962
Vitreisporites sp.
 Subturma *Polysaccites* Cookson, 1947
 Infraturma *Polysacciti* Cookson, 1947
- Genus *Crustasporites* Leschik, 1956
Crustasporites globosus Leschik, 1956

- Subturma *Monosaccites* (Chitaley, 1951) Potonié et Kremp, 1954
 Infraturma *Dipolsacciti* Hart, 1965
- Genus *Cordaitina* (Samoilovičh) Hart, 1965
Cordaitina donetziana Inossova, 1976
Cordaitina uralensis (Luber) Dibner, 1971
- Genus *Nuskosporites* Potonié et Klaus, 1954
Nuskosporites dulhuntyi Potonié et Klaus, 1954
- Genus *Lundblandispora* Balme, 1963
Lundblandispora nejburgii Schulz, 1964
- Monosaccites* sp.
 Infraturma *Monpolsacciti* Hart, 1965
- Genus *Potoniësporites* Bharadwaj, 1954
Potoniësporites simplex Wilson, 1962
 Turma *Plicates* Naumova, 1937
- Subturma *Monocolpates* Iversen et Troel-Smith, 1950
 Infraturma *Intorti* (Naumova, 1937) Potonié, 1958
- Genus *Cycadopites* (Wodehouse, 1935) Wilson et Webster, 1946
Cycadopites coxii Visscher, 1966
- Incertae sedis*
Acritarcha Evitt, 1963
- Genus *Michrhystridium* (Deflandre, 1937) Downie et Sarjeant, 1967
 Genus *Protoliosphaeridium* Eisenack, 1959 emend. Downie et Sarjeant, 1963

Stan zachowania i charakterystyczne cechy morfologiczne znalezionych miospor ilustrują fotografie wykonane w świetle przechodzącym, zamieszczone na tablicach I–X.

W tabeli 1 przedstawiono występowanie rodzajów miospor przewodnich dla wyższego permu i niższego triasu w Górach Świętokrzyskich; figura 1 obrazuje głębokości pobrania próbek skał oraz korelację litologiczno-palinologiczną badanych otworów wiertniczych.

Dotychczasowe badania nad mikroflorą permu i triasu w regionie Gór Świętokrzyskich wskazują, iż granica między górnym permem a niższym triasem nosi cechy przełomu florystycznego. Zjawisko to zaznacza się – z jednej strony – wymieraniem szeregu gatunków miospor w górnej części górnego permu, z drugiej zaś – pojawieniem się nowego, zróżnicowanego zespołu miospor typowych dla triasu.

Obok zespołów sporowo-pyłkowych charakterystycznych dla górnego permu i niższego triasu można było w badanym materiale zidentyfikować liczne rodzaje i gatunki miospor bardziej długowiecznych, występujących w karbonie i w permie oraz przechodzących także do triasu, jednakże w ilościowo zmienionym składzie.

SPEKTRUM SPOROWO-PYŁKOWE GÓRNEGO PERMU

Spektrum takie zostało stwierdzone w próbkach pochodzących ze wszystkich badanych otworów wiertniczych. Jednym z jego podstawowych składników są miospory rodzaju *lueckisporites* należące do palinodemu H. Visschera i norm Aa–Ac oraz Bc; nie stwierdzono tu natomiast miospor *Lueckisporites* zaliczanych przez H. Visschera do normy C i D.

Rodzaj *Crustaesporites* reprezentowany jest przez gatunek *C. globosus*, znaleziony w pojedynczych egzemplarzach, lecz ważny stratygraficznie ze względu

na jego występowanie, ograniczone do górnej części górnego permu.

Wspomniany gatunek opisany został po raz pierwszy pod nazwą *Trochosporites reniformis* przez J. Wilsona (1962) z utworów Flower–Pot–Formation; jest on również znany z gondwańskiej prowincji górnego permu Indii, gdzie opisał go D.C. Bharadwaj (1962) pod nazwą *Distriatites bilateralis*.

Rodzaj *Limitisporites* występuje w spektrum sporowo-pyłkowym górnej części górnego permu w ilości około 10%, i reprezentowany jest przez gatunek *L. moerensis*.

W składzie omawianego spektrum obecne są także miospory rodzaju *Parma-sporites* K o t a ń s k a (1970), który autorka (i kreator) podaje z wiekowo zbliżonego odcinka profilu (leine Z3) udostępnionego innymi otworami wiertniczymi także w regionie Gór Świętokrzyskich.¹

Elementy mikroflorystyczne górnego permu to obecne w rozważanym spektrum rodzaje: *Paravesicaspora* z gatunkiem *P. splendens*, *Gardenasporites* z gatunkiem *G. leonardii* oraz bliżej nieoznaczalne, ze względu na zły stan zachowania, miospory rodzaju *Gigantospores*.

Bardzo charakterystyczny element spektrum górnej części górnego permu stanowi rodzaj *Vittatina* z gatunkiem *V. vittifer*; należą tu charakterystyczne formy żeberkowanych ziarn pyłku bez worków powietrznych lub też z workami szczątkowymi. Występują one w Europie od górnej części dolnego permu po granicę z triasem; są również znane z utworów permskich europejskiej części ZSRR i z prowincji gondwańskiej w Indiach.

Z długowiecznych elementów spektrum wymienić można rodzaj *Lycospora* z gatunkiem *L. triassica*, *Calamospora* sp. oraz rodzaj *Illinites* z gatunkami: *I. unicus*, *I. trivivus*.

Oskrzydlone sporomorfy jednoworkowe (*Monosaccites*) obecne w omawianym spektrum reprezentowane są przez rodzaj *Cordaitina* z gatunkiem *C. uralensis* i *C. donetziana*, jak również przez rodzaj *Potonieisporites* z gatunkiem *P. simplex* i rodzaj *Nuskoisporites* z gatunkiem *N. dulhuntyi*.

Cechujące się stosunkowo dużymi rozmiarami miospory należące do *Cordaitina* znane są przede wszystkim z utworów dolnego permu północnej Azji, gdzie stanowią składnik tzw. prowincji kordaitowej; wykazują one znaczne zróżnicowanie gatunkowe oraz ilościową dominację w spektrum.

Rodzaj *Potonieisporites*, obejmujący sporomorfy z asymetrycznie położonym ciałem centralnym, znany jest również przede wszystkim z permu dolnego; w utworach górnej części górnego permu występuje w pojedynczych egzemplarzach.

Z granicą dolnej części górnego permu związane jest pojawienie się miospor rodzaju *Nuskoisporites*, które występują najliczniej w dolnej części górnego permu, zaś do triasu przechodzą w zmniejszonej liczbie egzemplarzy.²

¹ Wydzielenie przez H. Kotańską (1970) odrębnego rodzaju *Parmasporites* dokonane zostało na podstawie występowania u tych miospor charakterystycznej tarczy na ich ciele centralnym. Nie można jednakże wykluczyć, iż cecha ta może mieć charakter wtórny, np. związany ze specyficznym sposobem zachowania się intyny miospor rodzaju *Lueckisporites* w środowisku solnym. Wyjaśnienie tego zagadnienia mogą przynieść w przyszłości szczegółowe badania taksonomiczne wzmiankowanych miospor, oparte na większej liczbie egzemplarzy. W omawianym spektrum sporowo-pyłkowym miospory rodzaju *Lueckisporites* stanowią 20–25%.

² P.W. Nygreen i O.B. Bourn (1967) wykazali istnienie szeregu przejść morfologicznych od miospor rodzaju *Potonieisporites* przez rodzaje *Candidispora* i *Guthörlisporites* do rodzaju *Nuskoisporites*; zbadany dotychczas pod względem taksonomicznym cały permski i triasowy materiał palinologiczny z Gór Świętokrzyskich jest jednakże jeszcze za szczupły dla pewnego potwierdzenia tej koncepcji.

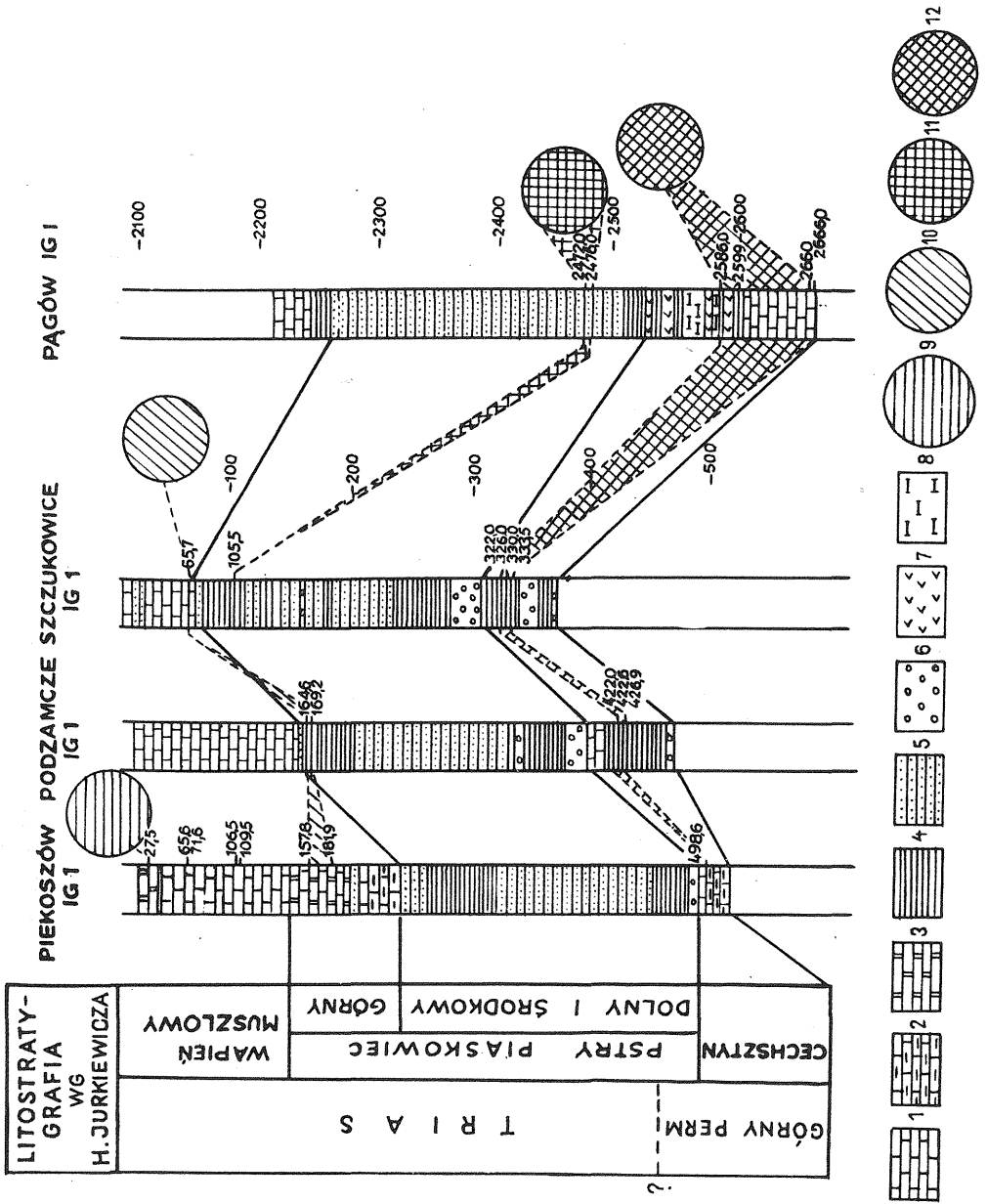


Fig. 1. Korelacja litologiczna i palinologiczna osadów górnego permu, pstrego piaskowca i wapienia muszlowego w profilach: Piekoszków IG 1, Podzamcze IG 1, Szczukowice IG 1 i Pągów IG 1
 Lithological and palynological correlation of Upper Permian, Bundsandstein and Muschelkalk deposits in the borehole columns Piekoszków IG 1, Podzamcze IG 1, Szczukowice IG 1 and Pągów IG 1

Miospory rodzaju *Jugasporites* tworzą w badanym spektrum drugi (oprócz *Lueckisporites*) pełny palinodem z normami A i B wg H. Visschera (1971). Miospory te, licznie występujące w dolnej części górnego permu, są mniej liczne w górnej części górnego permu oraz w dolnym i środkowym pstrym piaskowcu, ustępując przede wszystkim rodzajowi *Klausipollenites* z gatunkiem *K. schaubergeri*, który w utworach górnej części górnego permu stanowi około 23% całości spektrum³.

Rodzaj *Platysaccus*, występujący od dolnej części górnego permu do triasu, a obejmujący miospory łatwe do zidentyfikowania dzięki ciemnemu ciału centralnemu i charakterystycznym workom powietrznym, reprezentowany jest przez gatunki *P. papilionis* i *P. niger*.

Rodzaj *Taeniaepollenites*, znany w Europie z górnego permu i całego profilu triasowego, jest w materiale z Gór Świętokrzyskich reprezentowany przez gatunki: *T. noviaulensis*, *T. jonkeri* i *T. multiplex*; zarówno w utworach permskich jak i triasowych występuje w podobnych ilościach (około 5%).

Do triasu przechodzi również rodzaj *Triadispora*, reprezentowany w utworach górnego permu przez gatunek *T. muelleri*.

Ze spektrum górnej części górnego permu wymienić jeszcze należy długowieczny rodzaj *Cycadopites*, zaznaczony pojedynczymi okazami gatunku *Cycadopites coxii*.

SPEKTRUM SPOROWO-PYŁKOWE DOLNEGO I ŚRODKOWEGO PSTREGO PIASKOWCA

Spektrum to charakteryzuje się w całości brakiem wymierających gatunków cechszyńskich oraz pojawieniem się elementów mikroflory typowej już dla triasu. Zostało ono stwierdzone po raz pierwszy w kompleksie utworów skalnych dolnego i środkowego pstręgo piaskowca w otworach wiertniczych Szczukowice IG 1 i Pałów IG 1.

Jednym z charakterystycznych elementów tego spektrum są miospory rodzaju *Psilatritetes* z gatunkiem *P. triassicus*, występującym w pojedynczych egzemplarzach wyłącznie w dolnym i środkowym pstrym piaskowcu.

Rodzaj *Cycloverrutriletetes*, znany w Europie z dolnego i środkowego piaskowca, jest w spektrum z Gór Świętokrzyskich reprezentowany przez gatunek *C. pres-selensis*, stanowiący około 10% całego składu.

Około 13% spektrum stanowią miospory rodzaju *Cyclotritetes* z gatunkiem

1 – wapienie; 2 – margle wapniste; 3 – dolomity; 4 – mułowce, ilowce; 5 – piaskowce; 6 – konglomeraty, breccje; 7 – anhydryty, gipsy; 8 – sól; 9 – spektrum sporowo-pyłkowe wapienia muszlowego; 10 – spektrum sporowo-pyłkowe górnego pstręgo piaskowca – retu; 11 – spektrum sporowo-pyłkowe dolnego i środkowego pstręgo piaskowca; 12 – spektrum sporowo-pyłkowe górnego permu

1 – limestones; 2 – calcareous marls; 3 – dolomites; 4 – siltstones, claystones; 5 – sandstones; 6 – conglomerates, breccia; 7 – anhydrites, gypsum; 8 – salt; 9 – spore-pollen spectrum of the Muschelkalk; 10 – spore-pollen spectrum of the Upper Bundsandstein – Rhöt; 11 – spore-pollen spectrum of the Lower and Middle Bundsandstein; 12 – spore-pollen spectrum of the Upper Permian

³ Bardzo zbliżone morfologicznie do miospor *Klausipollenites* są miospory zaliczane do rodzajów *Falcisporites* i *Alisporites*; jest to prawdopodobnie ta sama linia rozwojowa, w której górnopermski rodzaj *Klausipollenites* zostaje w okresie triasu zastąpiony przez nieco inne, młodsze formy miospor oskrzydłych.

C. microgranifer; te same miospory występują w zmniejszonej ilości w utworach retu.

Bardzo charakterystycznym rodzajem miospor jednoworkowych jest rodzaj *Lundblandispora* z gatunkiem *L. nejburgii*. Rodzaj ten opisany został po raz pierwszy przez B.E. Balme (1963) z utworów dolnego triasu Australii; znany jest on również z dolnego triasu Europy, co potwierdzają badania P. Reinharta i W. Schmitza (1965) z basenu germańskiego oraz H. Visschera (1971) z Irlandii. Należące tu miospory stanowią w spektrum dolnego i środkowego pstręgo piaskowca z Gór Świętokrzyskich 10–30%.

Miospory należące do rodzajów: *Psilatrites*, *Lundblandispora*, aczkolwiek przytaczane w literaturze z całego profilu triasowego, w badanych otworach wiertniczych nie zostały znalezione powyżej granicy retu i wapienia muszłowego.

Z form długowiecznych obecnych w spektrum sporowo-pyłkowym dolnego i środkowego pstręgo piaskowca wymienić należy rodzaje: *Verrucosisporites* (z gatunkami *V. morulae*, *V. pseudomorulae*), *Retusotriletes* (z gatunkiem *R. mesozoicus*) oraz rodzaj *Punctatisporites* (z gatunkami *P. triassicus*, *P. crassexinis*).

Około 16% omawianego spektrum stanowią stosunkowo duże formy ziarn pyłku rodzaju *Voltziaceasporites* z gatunkiem *V. heteromorpha*, pojawiającym się już w najniższej części pstręgo piaskowca. Rodzaj ten opisany został przez W. Klause (1964) ze scytyku oraz przez H. Visschera (1966) z utworów retu Hengelo.

SPEKTRUM SPOROWO-PYŁKOWE RETU

W obrębie pstręgo piaskowca stosunkowo łatwe do wydzielenia na podstawie mikroflory są utwory należące do retu; zostały one udokumentowane w materiale z otworów wiertniczych Piekoszów IG 1, Szczukowice IG 1 i Podzamcze IG 1.

Spektrum charakteryzuje się z jednej strony wymieraniem rodzajów *Potonisporites* i *Jugasporites* oraz gatunku *Lundblandispora nejburgii*, z drugiej zaś pojawieniem się nowego, zróżnicowanego zespołu miospor.

Ten ostatni składa się przede wszystkim z gatunków: *Striatoabietites aytugii*, *Tubantiapollenites striatitoides*, *Colpectopollis ellipsoideus*, *Sulcatisporites reticulatus*, *Succinctisporites grandior*, *S. circumdatus*, *Angustisulcites klausii*, *A. grandis*, *A. gorpilii*, *Alisporites grauvogeli*, *Guttatisporites elegans*, *G. microechinatus* oraz rodzaju *Vitreisporites* i gatunku *Triadispora crassa*.

Występujący poprzednio w pojedynczych egzemplarzach gatunek *Cycadopites coxii* osiąga w spektrum sporowo-pyłkowym retu aż 33% całego składu.

Na podkreślenie zasługuje bardzo duże podobieństwo omawianego spektrum stwierdzonego w Górach Świętokrzyskich ze spektrum ustalonego dla retu Hengelo w Holandii przez H. Visschera (1966). Podobieństwo to dotyczy nie tylko obecności 20 wspólnych dla obu rejonów rodzajów miospor, ale także ich występowania ilościowego. Wyjątek stanowią miospory rodzaju *Triadispora* (ret Gór Świętokrzyskich 13%, Hengelo do 22%) i *Cycadopites* (ret Gór Świętokrzyskich średnio 33%, Hengelo 7%).

SPEKTRUM SPOROWO-PYŁKOWE WAPIENIA MUSZŁOWEGO

Stwierdzone ono zostało tylko w materiale z otworu wiertniczego Piekoszów IG 1, gdzie charakteryzuje się dużym podobieństwem do mikroflory retu. Istniejące różnice polegają przede wszystkim na zmianach ilościowych w występowaniu rodzajów: *Alisporites* (wzrost do 12%) i *Voltziaceasporites* (spadek do 9%). Całe

spektrum sporowo-pyłkowe wapienia muszlowego cechuje się ogólnym zubożeniem składu mikroflory.

Porównanie tego spektrum z wynikami badań H. Visschera i A.L.T.M. Commissarisa (1968) z terenu Holandii wskazuje (podobnie jak w przypadku retu) na daleko posuniętą zbieżność, co być może znajdzie zastosowanie w porównawczych rozważaniach paleogeograficznych.

WNIOSKI

Jednym z wniosków narzucających się na podstawie wyników ogólnej analizy paleobotanicznej jest przełom florystyczny na granicy między górnym permem i triasem. Wskazuje on przede wszystkim na gwałtowne, jak można sądzić, wymieranie roślin szpilkowych *Ullmania bronii* produkujących dominujące jeszcze w górnym permie ziarna pyłku *Lueckisporites* i *Parmasporites*; dotyczy to również bliżej nie określonych roślin szpilkowych z miosporami *Crustaesporites*, również nie przekraczającymi wspomnianej granicy.

Na granicy górnego permu i dolnego triasu wymierają także paprocie nasienne, z którymi wiąże się żeberkowane, bezworkowe ziarna pyłku rodzaju *Vittatina*; te ostatnie bywają także przypisywane roślinom szpilkowym, a nawet prymitywnym roślinom skrytonasiennym.

Wspomniany przełom florystyczny na granicy górnego permu i triasu dokumentują także nowi przedstawiciele roślin iglastych z grupy *Voltzia*, pojawiający się po raz pierwszy w utworach najniższej części triasu; należą tu rodzaje *Voltziaceasporites* i *Angustisulcites*. Inne nowe rośliny szpilkowe triasu reprezentują nowe gatunki miospor należące do rodzajów *Alisporites*, *Brachysaccus*, *Triadispora* i *Colpectopolis*.

Zwiększający się w triasie udział roślin sagowcowych i miłorzębowych dokumentuje znacznie wyższa frekwencja ziarn pyłku rodzaju *Cycadopites*, występujących w utworach górnego permu tylko pojedynczo. Z innych zmian paleobotanicznych zaznaczających się w obrębie triasu świętokrzyskiego należy wymienić wymieranie na granicy retu roślin iglastych *Ullmania frumentaria*, dokumentowanych przez miospory palinodemu *Jugasporites* oraz analogiczne zjawisko dotyczące kordaitów (miospory *Cordaitina* i *Potonieisporites*). Badany materiał dolnego triasu charakteryzuje się również minimalnym występowaniem planktonicznym form *Acritarcha*.

Pod względem stratygraficznym istotne znaczenie ma zbieżność spektrum górnej części górnego permu Gór Świętokrzyskich ze spektrum podpiętra Z3 – leine oraz podpiętra Bellerophon – Schichten z Austrii.

Daleko posunięta korelacja dotyczy również świętokrzyskich spektrów dolnego i środkowego pstręgo piaskowca oraz retu, na co wskazują porównania z wynikami badań K. Mädlera (1964), E. Schulza (1964), P. Reinhardta (1964), P. Reinhardta i W. Schmitza (1965) dla triasu germańskiego, pracami H. Visschera (1966) oraz H. Visschera i A.L.T.M. Commissarisa (1968) z obszaru Holandii, opracowaniami H. Klause (1963) dla triasu alpejskiego (*Werfener-Schichten*, scytyk).

Przedstawione wyniki badań palinologicznych utworów permu i triasu z synkliny piekoszowskiej w Górach Świętokrzyskich, podobnie jak inne, wcześniejsze opracowania, wskazują na stale poszerzające się możliwości wykorzystania tej metody badań dla celów stratygraficznych.

PIŚMIENNICTWO

- BALME B.E. (1963) – Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. *Palaeontology*, **6**, p. 12–40. London.
- BHARADWAJ D.C. (1962) – The miospore genera in the coals of Ranigajn Stage (Upper Permian) India. *Palaeobotanist*, **9**, p. 68–106. Lucknow.
- KLAUS W. (1960) – Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias. *Jb. Geol. B. A., Sonderb.*, **5**, p. 107–183. Wien.
- KLAUS W. (1963) – Sporen aus dem südalpinen Perm. *Jb. Geol. B. A.*, **106**, p. 229–363. Wien – Hambrug.
- KLAUS W. (1964) – Zur sporenstratigraphischen Einstufung von gipsförenden Schichten in Bohrungen. *Erdoel – Zeitschr.*, z. 4. Wien – Hamburg.
- KOTAŃSKA H. (1970) – A new genus of sporomorphs from the Zechstein deposits of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, **15**, p. 153–156, nr 1. Warszawa.
- LESCHIK G. (1956) – Die Keuperflora von Neuwalt bei Basel. *Schw. Pal. Abh.*, **72**, p. 1–70. Basel.
- MÄDLAER K. (1964) – Die geologische Verbreitung von Sporen und Pollen in der deutschen Trias. *Geol. Jahrb. Beiheft*, **65**, p. 1–147. Hannover.
- NYGREEN P.W., BOURN O.B. (1967) – Morphological variation of *Potonieisporites* in a late Pennsylvanian Florule. *Review of Paleobotany and Palynology*, **3**, p. 325–332. Amsterdam.
- POTONIÉ R., KLAUS W. (1954) – Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. *Geol. Jb.*, **68**, p. 517–546. Hannover.
- POTONIÉ R., SCHWEITZER H.J. (1960) – Der pollen von *Ullmania Frumentaria*. *Paläontol. z.* **34**. Stuttgart.
- REINHARDT P. (1964) – Über die *Sporae dispersae* der Thüringer Trias. *Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin*, **6**, p. 46–56. Berlin.
- REINHARDT P., SCHMITZ W. (1965) – Zur Kenntnis der *Sporae dispersae* des mitteldeutschen oberen Buntsandsteins. *Freiberger Forschungsh.*, **C, 182**, p. 19–36. Leipzig.
- SCHULZ E. (1964) – Sporen und Pollen aus dem mittleren Buntsandstein des germanischen Beckens. *Monatsber. Deut. Akad. Wiss. Berlin*, **6/8**, p. 597–605. Berlin.
- VISSCHER H. (1966) – Plant microfossils from the Upper Bunter of Hengelo, The Netherlands. *Acta Botan. Neerl.*, **15**, p. 316–375. Amsterdam.
- VISSCHER H. (1967) – Permian and Triassic palynology and the concept of "Tethys twist". *Palaeogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **3/1**, p. 151–166. Amsterdam.
- VISSCHER H. (1968) – On the Thuringian age of the Palaeozoic sedimentary and volcanic deposits of the Estèrel (southern France). *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, **6/1**, p. 71–83. Amsterdam.
- VISSCHER H. (1971) – The Permian and Triassic of the Kingscourt outlier Ireland. *Bull. Geol. Surv. Ireland, Special Paper No 1*. Dublin.
- VISSCHER H., COMMISSARIS A.L.T.M. (1968) – Middle Triassic pollen and spores from the Lower Muschelkalk of Winterswijk (the Netherlands). *Pollen of Spores*, **10**, nr 1. Paris.
- WILSON L.R. (1962) – Permian plant microfossils from the Flowerpot Formation, Greer County, Oklahoma. *Geol. Surv. Circ.*, **49**. Oklahoma.

Соня ДЫБОВА-ЯХОВИЧ, Доната ЛЯШКО

**СПОРО-ПЫЛЬЦЕВОЙ СПЕКТР ПОРОД ПЕРМИ И ТРИАСА
ПЕКОШОВСКОЙ СИНКЛИНАЛИ В СВЕНТОКШИСКИХ ГОРАХ**

Резюме

В статье представлены главные результаты мiosпорового изучения образцов пород из нескольких скважин, расположенных на Пекошовской синклинали в Свентокшиских горах (Пекошов ИГ 1, Щуковице ИГ 1, Подзамче ИГ 1) и в Меховской впадине (Понгув ИГ 1).

Приведена характеристика полученных споро-пыльцевых спектров пород верхней перми, нижнего и среднего пестрого песчаника, рёта и раковинного известняка, приведена также общая палинологическая, палеоботаническая и стратиграфическая характеристики пограничья цехштейна и триаса в отнесении к некоторым другим европейским областям.

Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO

**SPORE-POLLEN SPECTRUM OF PERMIAN AND TRIASSIC ROCKS
IN THE PIEKOSZÓW SYNCLINE, GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE MTS**

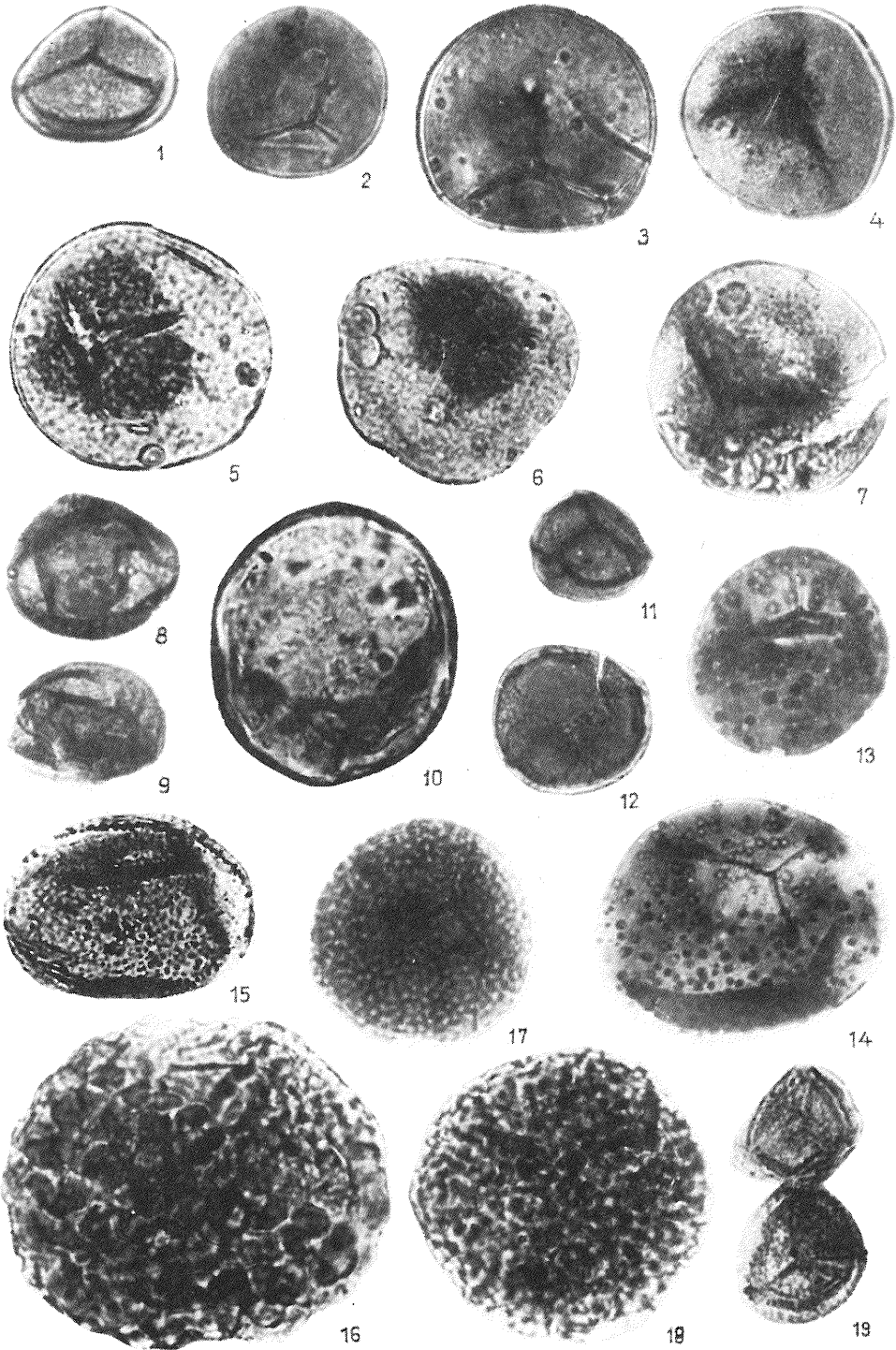
Summary

The paper presents main results of miospore studies of core material from some drillings made in the areas of the Piekoszów Syncline (boreholes Piekoszów IG 1, Szczukowice IG 1 and Podzamcze IG 1) and in the Miechów Basin (Pągów IG 1).

The characteristics of spore-pollen spectra is given for Upper Permian, Lower and Middle Bunsandstein, Rhöt and Muschelkalk rocks along with general palynological, paleobotanic and stratigraphic characteristics of the Zechstein-Triassic passage beds, presented with reference to some other areas of Europe.

TABLICA I

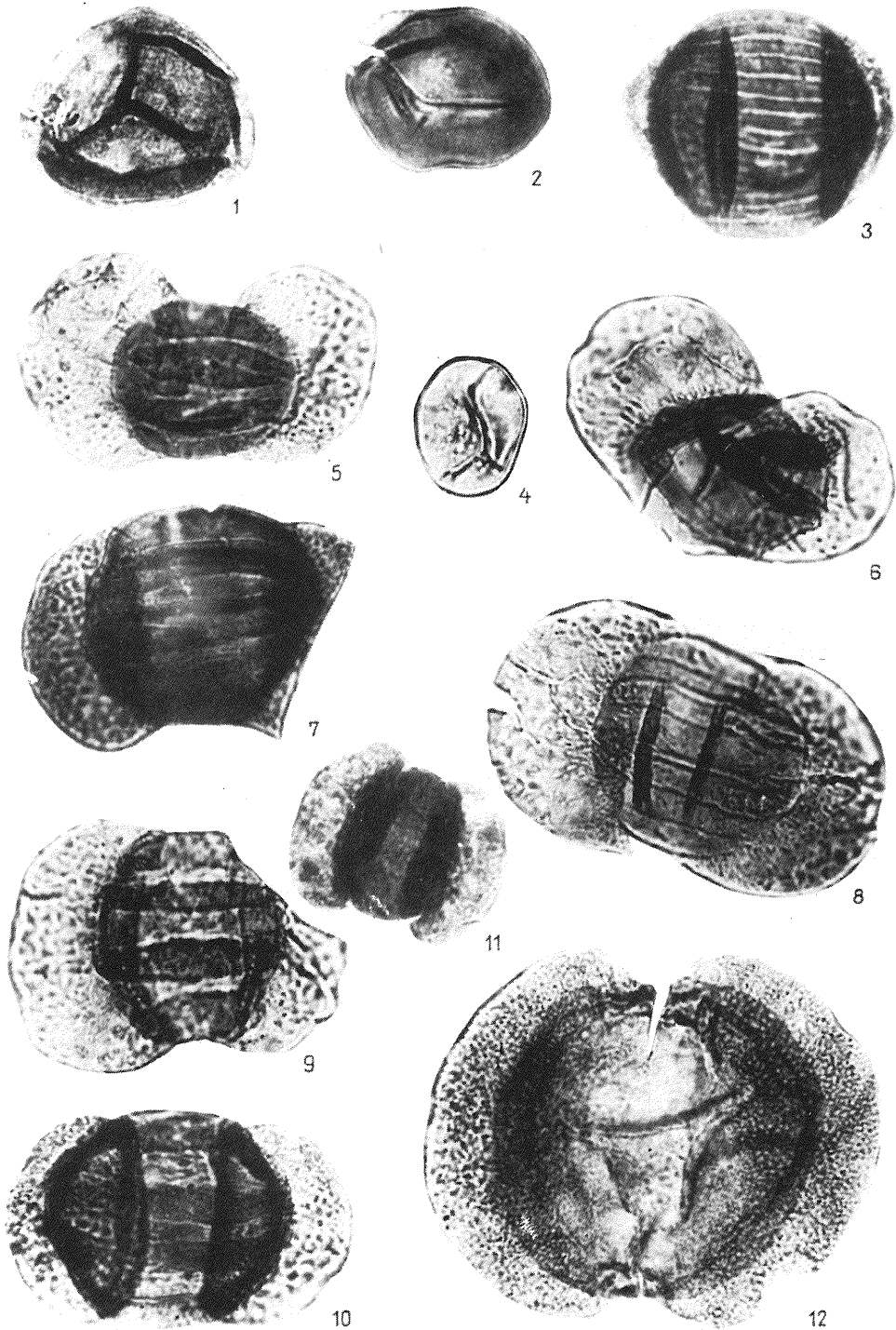
- Fig. 1. *Punctatisporites crassexinis* M ä d l e r
 Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 2. *Punctatisporites triassicus* S c h u l z
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 112,2 m
- Fig. 3. *Punctatisporites triassicus* S c h u l z
 Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 106,5 m
- Fig. 4–7. *Cyclotriletes micrografiner* M ä d l e r
 Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 109,5 m
- Fig. 8, 9. *Calamospora* sp.
 Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2472,0–2476,0 m
- Fig. 10. *Laevigatisporites* sp. ?
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 65,7 m
- Fig. 11. *Psilatriletes triassicus* V i s s c h e r
 Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2472–2476,0 m
- Fig. 12. *Retusotriletes mesozoicus* K l a u s
 Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2472–2476,0 m
- Fig. 13, 14. *Cycloverrutriletes presselensis* S c h u l z
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 105,5 m
- Fig. 15. *Apiculatosporites* sp.
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 105,5 m
- Fig. 16. *Verrucosisporites morulae* K l a u s
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 65,7 m
- Fig. 17. *Verrucosisporites* sp. V i s s c h e r
 Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG, głęb. (depth) 105,5 m
- Fig. 18. *Guttatisporites microechinatus* V i s s c h e r
 Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 27,5 m
- Fig. 19. *Lycospora triassica* J a n s o n i u s
 Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2472,0–2476,0 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO – Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekaszowskiej w Górach Świętokrzyskich

TABLICA II

- Fig. 1. *Lundbladispora* sp.
Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 105,5 m
- Fig. 2. *Punctatisporites* sp.
Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 105,5 m
- Fig. 3. *Tubantipollenites striatitoides* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 4. *Punctatisporites* sp.
Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 112,2–112,5 m
- Fig. 5. *Taeniaepollenites jonkeri* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m
- Fig. 6. *Taeniaepollenites multiplex* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m
- Fig. 7. *Taeniaepollenites multiplex* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 8. *Taeniaepollenites noviaulensis* (Leschik) Visscher
Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2260,0–2266,0 m
- Fig. 9. *Taeniaepollenites noviaulensis* (Leschik) Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m
- Fig. 10. *Taeniaepollenites noviaulensis* (Leschik) Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 11. *Illinites trivisus* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 65,6 m
- Fig. 12. *Angustisulcites gorpilii* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO — Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekaszowskiej w Górach Świętokrzyskich

TABLICA III

Fig. 1. *Angustisulcites gorpil* V i s s c h e r

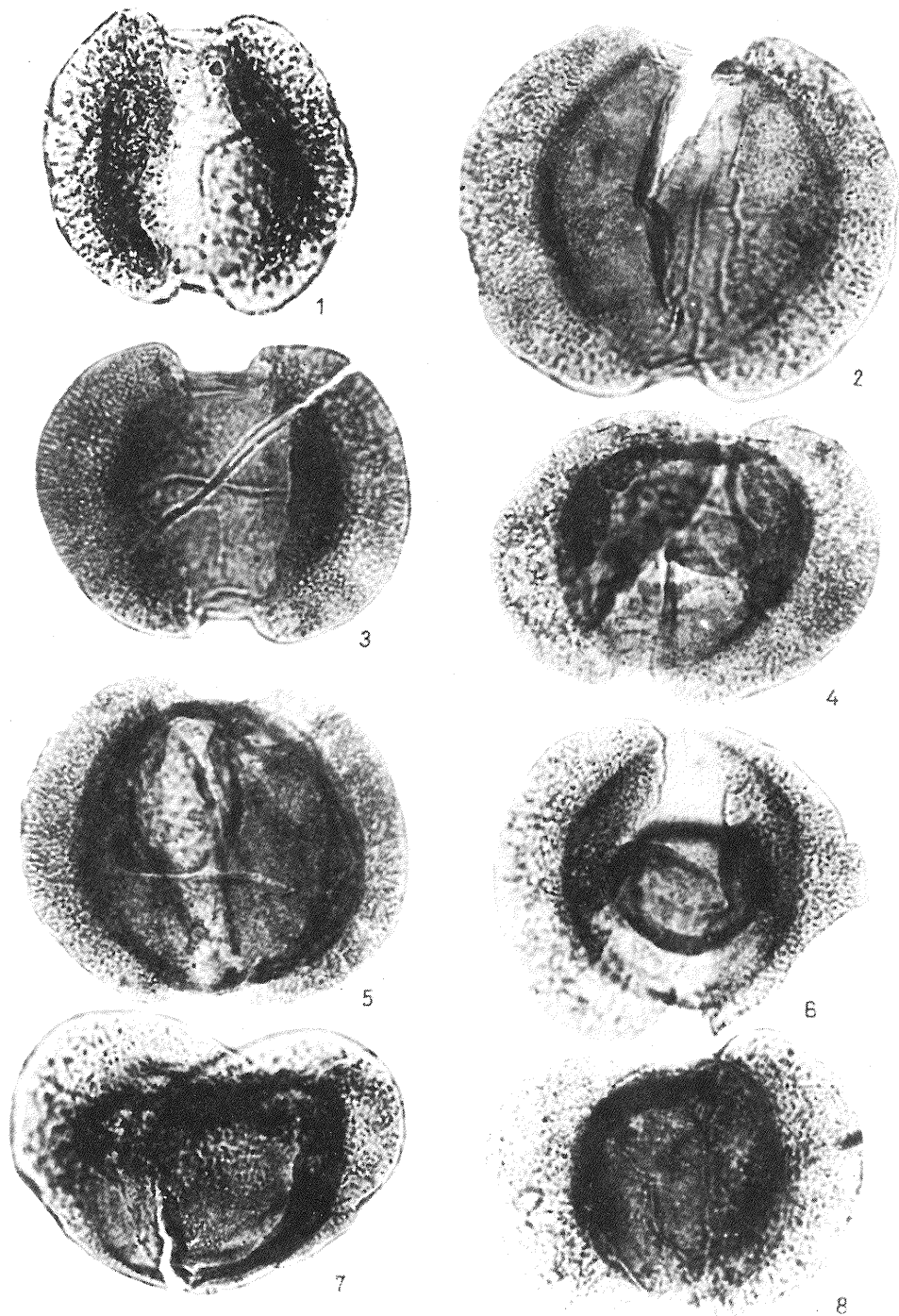
Otwór wiert. (borehole) Podzamcze IG 1, głęb. (depth) 169,2 m

Fig. 2-7. *Angustisulcites gorpil* V i s s c h e r

Otwór. wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m

Fig. 8. *Angustisulcites klausii* V i s s c h e r

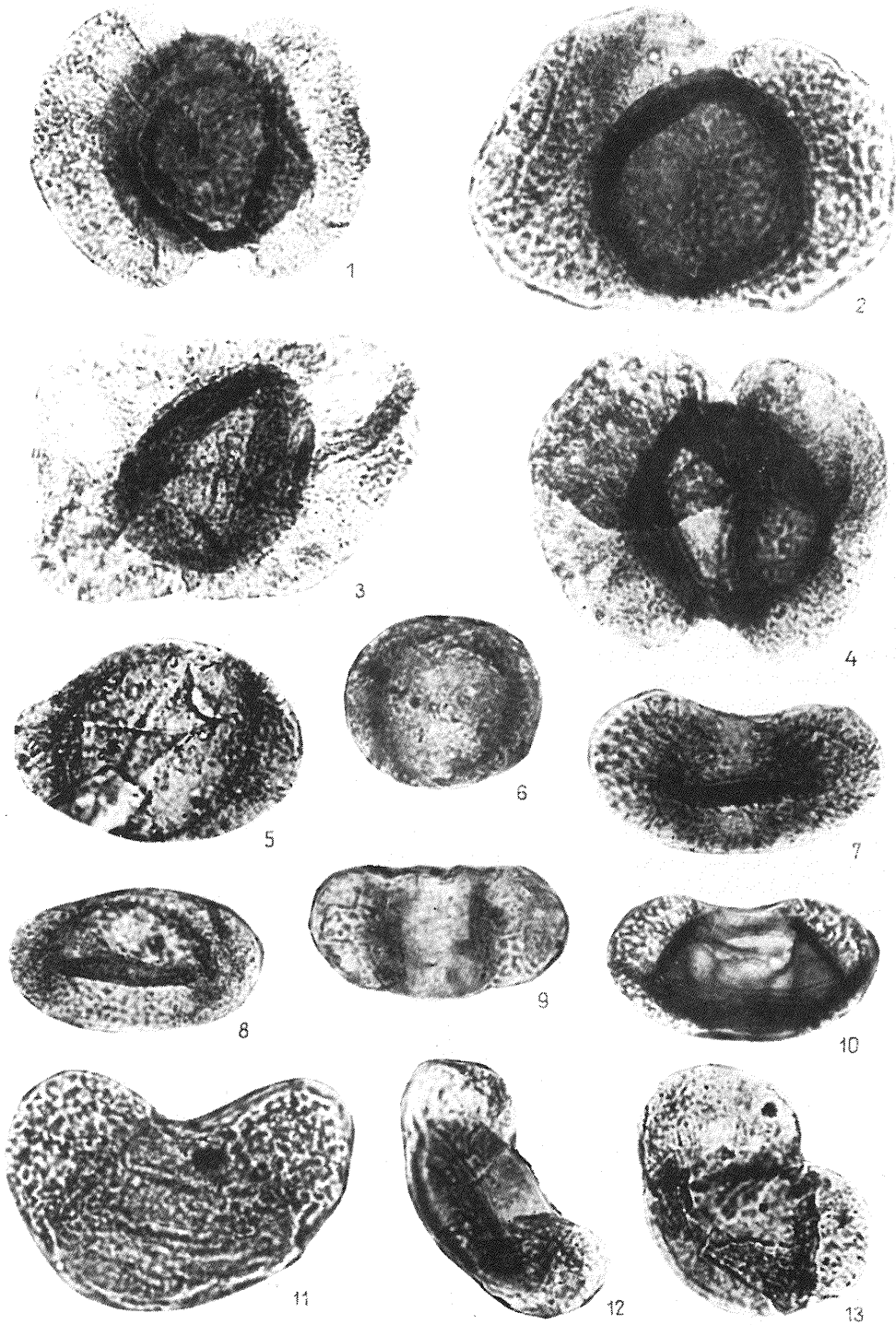
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO — Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekoshowskiej w Górach Świętokrzyskich

TABLICA IV

- Fig. 1, 2. *Angustisulcites klausii* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 3. *Voltziaceasporites heteromorpha* Klaus
Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 112,2–112,5 m
- Fig. 4. *Angustisulcites klausii* Visscher
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 5. *Klausipollenites schaubegeri* (Potonié et Klaus) Jansonius /
Otwór wiert. (borehole) Podzamcze IG 1, głęb. (depth) 169,2 m
- Fig. 6. *Klausipollenites schaubegeri* (Potonié et Klaus) Jansonius
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 7. *Klausipollenites schaubegeri* (Potonié et Klaus) Jansonius
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 498,6 m
- Fig. 8. *Klausipollenites schaubegeri* (Potonié et Klaus) Jansonius
Otwór wiert. (borehole) Szczukowice IG 1, głęb. (depth) 322,7 m
- Fig. 9. *Falcisporites zapfei* (Potonié et Klaus) Leschik
Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2586,0–2592,0 m
- Fig. 10. *Falcisporites zapfei* (Potonié et Klaus) Leschik
Otwór wiert. (borehole) Pągów IG 1, głęb. (depth) 2472,0–2476,0 m
- Fig. 11, 13. *Falcisporites zapfei* (Potonié et Klaus) Leschik
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m
- Fig. 12. *Falcisporites zapfei* (Potonié et Klaus) Leschik
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO – Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekaszowskiej w Górach Świętokrzyskich

TABLICA V

Fig. 1. *Alisporites* sp.

Otwór wiert. (borehole) Podzamcze IG 1, głęb. (depth) 169,2 m

Fig. 2–4. *Alisporites* sp.

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m

Fig. 5. *Alisporites grauvogeli* Klaus

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 65,6 m

Fig. 6. *Alisporites grauvogeli* Klaus

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m

Fig. 7. *Jugasporites delasaucei* (Potonié et Klaus) Leschik

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 498,6 m

Fig. 8. *Triadispora crassa* Klaus

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167,8 m

Fig. 9, 10. *Jugasporites delasaucei* (Potonié et Klaus) Leschik

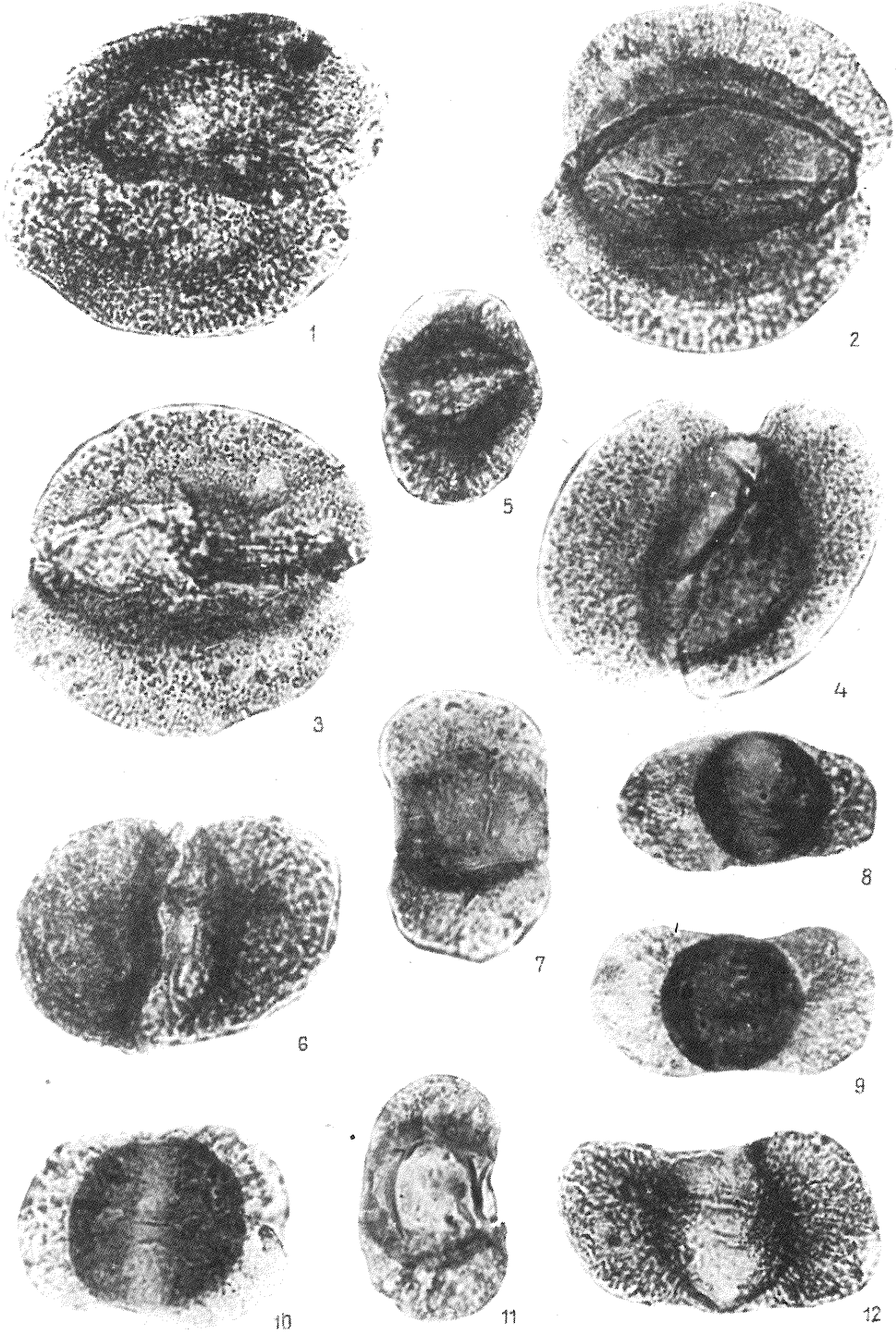
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m

Fig. 11. *Triadispora crassa* Klaus

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 181,9 m

Fig. 12. *Triadispora crassa* Klaus

Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 65,6 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Donata LASZKO — Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekoszowskiej w Górach Świętokrzyskich

TABLICA VI

- Fig. 1. *Triadispora crassa* Klaus
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 65.6 m
- Fig. 2, 3. *Sulcatisporites reticulatus* M ä d l e r
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167.8 m
- Fig. 4. *Colpectopollis ellipsoideus* V i s s c h e r
Otwór wiert. (borehole) Podzamcze IG 1, głęb. (depth) 169.2 m
- Fig. 5. *Colpectopollis ellipsoideus* V i s s c h e r
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167.8 m
- Fig. 6. *Succinctisporites grandior* L e s c h i k
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167.8 m
- Fig. 7. *Succinctisporites grandior* L e s c h i k
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 65.6 m
- Fig. 8. *Succinctisporites circumdatus* L e s c h i k
Otwór wiert. (borehole) Piekoszów IG 1, głęb. (depth) 167.8 m