

## PALINOSTRATYGRAFIA, PALEOEKOLOGIA I PALEOKLIMAT PÓ NEGO PERMU I TRIASU NIECKI NIDY

### PALYNOSTRATIGRAPHY, PALAEOECOLOGY AND PALAEOCLIMATE OF THE LATE PERMIAN AND TRIASSIC OF THE NIDA BASIN

ANNA FIJAŁKOWSKA-MADER<sup>1</sup>

**Abstrakt.** Praca stanowi pierwsze kompleksowe opracowanie biostratygrafii utworów permu górnego i triasu niecki Nidy. Wyróżniono dziesięć poziomów palinologicznych. Wyniki badań mikroflorystycznych potwierdziły problematyczną dotychczas obecność utworów późnego anizyku i wczesnego lądynu. Pozwoliły także na sprecyzowanie granic między indem i olenkiem oraz norykiem i retykiem. Wyniki zastosowanych w badaniach palinologicznych analiz paleośrodowiskowej i paleoklimatycznej wykazały dominację form sucholubnych w zespołach miosporowych. Wskazują również na przewagę klimatu suchego w późnym permie i triasie na badanym obszarze. Zwiększoną ilość mikroflory wilgotnolubnej obserwuje się w olenku, lądynie, noryku i retyku. Przeważająca w późnym permie i triasie kontynentalna sedimentacja w środowiskach rzecznych, jeziornych, playi i sebki była przerywana przez transgresje morskie, które miały miejsce w późnym wuchiapingu, wczesnym indzie, anizyku i lądynie.

**Słowa kluczowe:** palinostratygrafia, paleośrodowisko, paleoklimat, perm, trias, niecka Nidy.

**Abstract.** Ten miospore zones are identified in the Upper Permian and Triassic succession of the Nida Basin. This is the first complete biostratigraphical study of these sediments. The palynological investigation confirmed the presence of the late Anisian and early Ladinian. In addition, they allowed determining more precisely the boundaries between Induan and Olenekian as well as Norian and Rhaetian. Xeromorphic elements dominate the Upper Permian and Triassic palynomorph spectra from the Nida Basin and reflect a mainly dry palaeoclimate. Significant numbers of hygromorphic elements indicating temporarily humid phases, occur in the Olenekian, Ladinian, Norian and Rhaetian. Continental sedimentation in fluvial, lacustrine, coastal, playa and sabkha environments prevailed during most of the Late Permian and Triassic but was interrupted by marine transgressions in the late Wuchiapingian, early Induan, Anisian as well as Ladinian.

**Key words:** palynostratigraphy, palaeoenvironment, palaeoclimate, Permian, Triassic, Nida Basin.

## WSTĘP

Badania palinologiczne utworów permu górnego i triasu w niecce Nidy zapoczątkowały Dybowa-Jachowicz i Laszko (1978). Zidentyfikowały jeden zespół miosporowy w profilu permu górnego w otworach wiertniczych Biała Wielka IG 1 i Pagów IG 1 oraz jeden zespół w profilu triasu dolnego

w otworze Pagów IG 1. Dalsze prace, których celem było scharakteryzowanie mikroflory i opracowanie palinostratygrafii utworów pozbawionych innych typów skamieniałości, kontynuowała autorka. Stratygrafia omawianych utworów opierała się na litostratygrafii (Jurkiewicz, 1971, 1974, 1975;

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski; ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce;  
e-mail: anna.mader@pgi.gov.pl

Kuleta, 1985; Rup, 1985; Kuleta i in., 2000). Problematyczne były obecność środkowego wapienia muszlowego oraz wyznaczenie granicy pomiędzy kajprem i retykiem *sensu polonico* traktowanymi nieformalnie jako jednostki litostratygraficzne (por. Jurkiewicz, 1974). Interpretacje paleo-

dowiskowe i paleoklimatyczne, wykonane przez autorkę przy zastosowaniu modeli paleoklimatycznych, stanowią uzupełnienie interpretacji opartych na przesłankach litologiczno-sedymentologicznych.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań pochodził z rdzeni dwunastu otworów wiertniczych zlokalizowanych na obszarze niecki Nidy: Pagów IG 1, Milianów IG 1, Włoszczowa IG 1, Secemin IG 1, Węgleszyn IG 1, Biała Wielka IG 1, Brzezi IG 1, Jędrzejów IG 1, Jaronowice IG 1, Potok Mały IG 1, Węgrzynów IG 1 i Książ Wielki IG 1 (fig. 1). Pobrano 170 próbek do badań palinologicznych, z których 81 zawierało mikroflorę. Próbkę pochodzące z otworów Książ Wielki IG 1 i Węgrzynów IG 1 okazały się negatywne. Próbkę pobierano z iłowców, mułowców, zailonych piaskowców, margli i wapieni o barwach: czarnych, ciemnoszarych, zielonkawoszarych. Stan zachowania mikroflory był dobry i bardzo dobry.

Próbki macerowano metodą fluorowodorową na zimno według Orłowskiej-Zwolińskiej (1983). W analizach statystycznych przyjmowano za 100% liczbę wszystkich palinomorff stwierdzonych w preparacie, przy wyjątkowo dużej frekwencji przyjmowano 100 okazów za 100%.

Analizy palinologiczne i dokumentację fotograficzną wykonano przy użyciu mikroskopu „Laborlux-S” firmy Leica.

Zarówno maceraty, jak i preparaty są przechowywane w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Kielcach.

Na podstawie występowania przewodnich i charakterystycznych gatunków miospor zidentyfikowano 10 pozio-

mów palinologicznych, które skorelowano z jednostkami litostratygraficznymi wyróżnionymi przez Jurkiewicza (1971, 1974, 1975), Kuletę (1985) i Rup (1985).

Interpretacje paleoekologiczne i paleoklimatyczne zespołów mikroflorystycznych wykonano na podstawie zmodyfikowanych modeli statystycznych opracowanych przez Visschera i van der Zwana (1981), Jelena i Kušēja (1982), Jeriniča i Jelena (1991) oraz modelu Abbinka (1998) – SEG (Sporomorph EcoGroup). Jako materiał porównawczy wykorzystano następujące prace: Hochuli, Vigran (2010), Heunisch i in. (2010), Kustatscher i in. (2010), Haas i in. (2012). Autorka zaproponowała wprowadzenie polskich odpowiedników nazw dla ekogrup sporomorf stosowanych w modelu SEG. W wymienionych modelach, w których obowiązuje zasada aktualizmu, miospory zostały podzielone na grupy kseromorficzne, odzwierciedlające suche warunki paleoklimatyczne i grupy higromorficzne, charakterystyczne dla wilgotnego paleoklimatu. Przy rekonstrukcjach paleośrodowiskowych wykorzystano również informacje wynikające z przesłanek litologicznych i sedymentologicznych zawarte w pracach Jurkiewicza (1974), Kulety (1985) i Rup (1985) oraz Kulety i in. (2000).

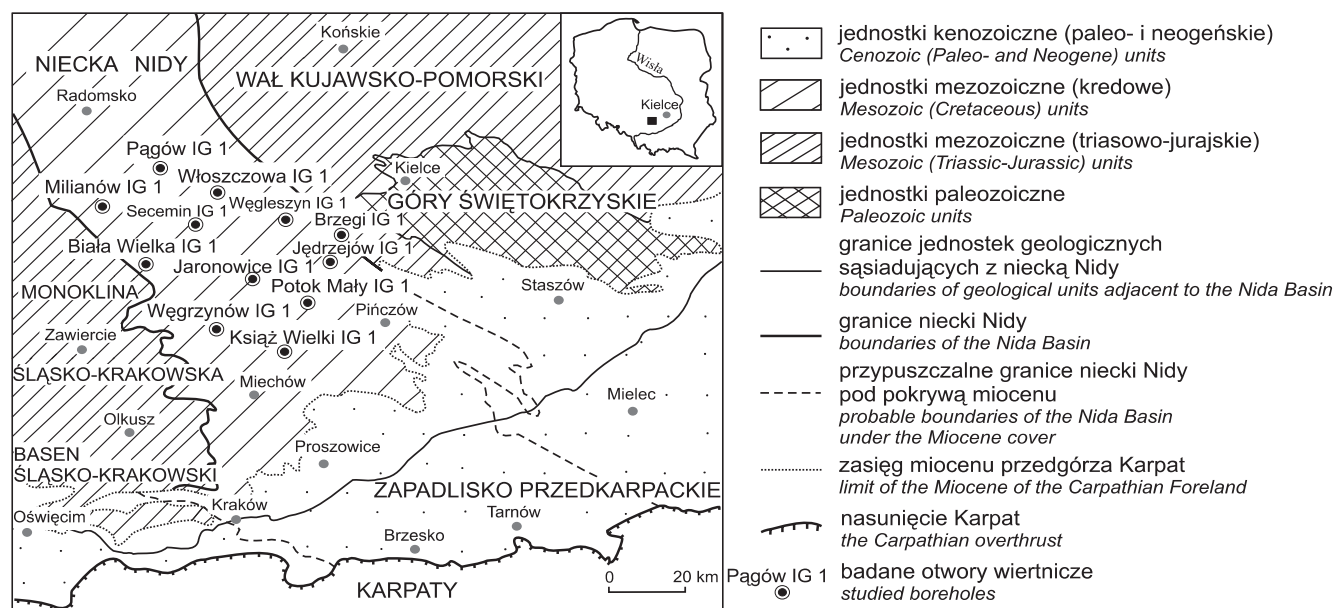


Fig. 1. Lokalizacja badanych otworów wiertniczych w niecce Nidy na tle jednostek geologicznych (wg Jurkiewicza, 1974)

Location of studied boreholes in the Nida Basin on the background of geological units (after Jurkiewicz, 1974)

## WYNIKI

## PALINOSTRATYGRAFIA

W analizowanym materiale oznaczono: 192 gatunki miospor należących do 127 rodzajów; 12 gatunków akritarch reprezentujących 3 rodzaje; 8 rodzajów glonów obejmujących prazynofity i glony słodkowodne oraz 8 rodzajów spor grzybów (Apendyks; tabl. I–VII). Wyróżniono 19 zespołów mikroflorystycznych reprezentujących 10 poziomów palinologicznych, które skorelowano z jednostkami palinostatygraficznymi wyróżnionymi na obszarze Europy (fig. 2).

## Perm górny

Palinostatygrafia permu górnego obszaru Polski (por. Fijałkowska-Mader, 1997; Dybova-Jachowicz i in., 2001; Dybova-Jachowicz, Chłopek, 2003; Fijałkowska-Mader, 2011a) została opracowana na podstawie norm morfologicznych (palinodemy) wyróżnionych w obrębie gatunku *Lueckisporites virkkiae* Potonié et Klaus przez Visschera (1971), który uważał je za kolejne stadia ewolucyjne. W świetle obecnych badań palinodemy należy traktować jako formy zmienione, odzwierciedlające stres spowodowany globalnymi zmianami środowiskowymi w późnym permie (Kozur, 1998; Visscher i in., 2005; Foster, Afonin, 2005; Fijałkowska-Mader, 2012).

W osadach permu górnego niecki Nidy wyróżniono pięć zespołów mikroflorystycznych reprezentujących trzy podpoziomy palinologicznego poziomu *virkkiae*: Ab, Ac i Bc (Fijałkowska, 1994) (fig. 2–4).

**Zespół I (*Lueckisporites virkkiae* Ab i akritarchy).**

Wiek. – Perm górny, wuchiaping, cechsztyn, PZ1, łupek miedzionośny (T1), wapień cechsztyński (Ca1) (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Pagów IG 1 (interwał głębokości 2648,0–2655,0 m), Milianów IG 1 (1919,5; 1933,9 m), Brzegi IG 1 (1651,0; 1653,0; 1689,5–1693,4 m), Biała Wielka IG 1 (1382,0–1392,8 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest zdominowany przez dwuworkowe, prążkowane ziarna pyłku przewodniego gatunku *Lueckisporites virkkiae* o normach morfologicznych (N) Aa, Ab (tabl. IV, fig. 14) i Ba. Mniej licznie występują przedstawiciele rodzajów *Lunatisporites* (tabl. V, fig. 6), *Protohaploxypinus* (tabl. IV, fig. 9), *Klausipollenites* (tabl. V, fig. 11), *Jugasporites* (tabl. V, fig. 22; tabl. VI, fig. 1), *Limitisporites* (tabl. VI, fig. 10) i *Illinites* (tabl. V, fig. 26). Podrzędnie spotykane są ziarna pyłku z rodzajów *Vittatina* (tabl. V, fig. 4), *Hamiapollenites*, *Vitreisporites* (tabl. V, fig. 25) i *Paravesicaspora* (tabl. V, fig. 8). Wysoki jest udział jednoworkowych ziarn pyłku z rodzajów *Nuskosporites* i *Cordaitina* (tabl. III, fig. 15). Pojedynczo występują spory z rodzajów *Calamospora* i *Laevigatisporites* (tabl. I, fig. 13). Cechą charaktery-

styczną zespołu jest obecność akritarch, głównie z rodzajów *Veryhachium* (tabl. VII, fig. 11) i *Micrhystridium* (tabl. VII, fig. 7) oraz prazynofitów z rodzaju *Leiosphaeridia* (fig. 4).

**Zespół II (*L. virkkiae* Ab).**

Wiek. – Perm górny, wuchiaping, cechsztyn, PZ1, anhydryt dolny (A1d) (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Pagów IG 1 (2586,2; 2590,2–2601,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest ubogi pod względem liczby i zróżnicowania taksonów. Występują pojedyncze ziarna pyłku z gatunku *Lueckisporites virkkiae* NAa, Ab oraz z rodzajów *Lunatisporites*, *Klausipollenites* i *Jugasporites* (fig. 4).

**Zespół III (*L. virkkiae* Ab i *Strotersporites* sp. div.).**

Wiek. – Perm górny, wuchiaping, cechsztyn, PZ1, seria terygeniczna (T1r) (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Milianów IG 1 (1892,0–1904,0 m) i Brzegi IG 1 (1639,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest zdominowany przez prążkowane ziarna pyłku z gatunku *L. virkkiae* NAb i Bb oraz z rodzajów *Lunatisporites* (tabl. V, fig. 1, 3) i *Strotersporites*. W mniejszych ilościach spotyka się przedstawiciele rodzajów *Klausipollenites*, *Falcisporites*, *Platysaccus* (tabl. V, fig. 21) i *Jugasporites*. Pojedynczo występują jednoworkowe ziarna pyłku z rodzajów *Nuskosporites* (tabl. III, fig. 17, 18), *Perisaccus* (tabl. III, fig. 14), *Trizonasporites* (tabl. IV, fig. 1) i *Cordaitina* oraz pyłki *Crustaesporites* (tabl. VI, fig. 14). Sporadycznie spotyka się ziarna pyłku z gatunku *L. virkkiae* NC, D i E (fig. 4) *Gigantospores hallstattensis* (tabl. VI, fig. 11) oraz spory z rodzaju *Laevigatisporites* (tabl. III, fig. 7).

**Zespół IV (*L. virkkiae* Ac).**

Wiek. – Perm górny, changhsing, cechsztyn, PZ2+PZ3 (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1 (1365,0–1370,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest zdominowany przez ziarna pyłku z gatunku *L. virkkiae* NAb, Ac (tabl. IV, fig. 15) i Bb oraz z rodzaju *Klausipollenites*. Mniej licznie jest reprezentowany rodzaj *Lunatisporites*, pojedynczo występują jednoworkowe ziarna pyłku z rodzaju *Cordaitina* (fig. 4).

**Zespół V (*L. virkkiae* Bc).**

Wiek. – Perm górny, changhsing, cechsztyn, stropowa seria terygeniczna (PZt) (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1 (1322,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest zdominowany przez ziarna pyłku z rodzaju *Klausipollenites* (tabl. V, fig. 13). Towarzyszą mu przedstawiciele gatunku *L. virkkiae* Potonié et Klaus

CHRONO-STRATYGRAFIA		LITOSTRATYGRAFIA UTWORÓW PERMU GÓRNEGO I TRIASU W NIECCIE NIDY Jurkiewicz (1971, 1974, 1975), Kuleta (1985), Rup (1985)		NIECKA NIDY ZESPÓŁY MIKROFLO- RYSTYCZNE wyróżnione przez autorkę		PALINOSTRATYGRAFIA				OBSZAR NW EUROPY POZIOMY I PODPOZIOMY PYŁKOWE Kürschner, Waldeemar Hergreen (2010)	
STRATYGRAFIA		LITOSTRATYGRAFIA		NIECKA NIDY		OBSZAR POLSKI POZIOMY I PODPOZIOMY PALINOLOGICZNE		OBSZAR NIEMIEC I ALP FAZY PALINOLOGICZNE		OBSZAR NIEMIEC POZIOMY PALINOLOGICZNE	
TRIAS	GÓRNY	RETYK	Ty	górny	górny kompleks	XIX	tuberculatus	Riccisporites- Polypodiisporites		germanicus	lundbladii
							meyeriana	Rhaetipollis- Limboisporites			
							Enzonala- spolite Corollina- Granuloperculatipollis				
	ŚRODKOWY	LADYN	Tk	górny	górne warstwy gipsowe dolne warstwy gipsowe dolomit graniczny dolny	XVIII XVII	asigmosus	densus-maljavkinae		secatus	asigmosus
							longdo- nensis	vigans-densus secatus-vigans		verrucata	verrucata
							dimor- phus	secatus-dimorphus		iliacoides	dimorphus-iliacoides
	ŚRODKOWY	ANIZYK	Tm	górny	górny	XIII XII	Tasmanites	plurianulatus-secatus plurianulatus-novimundanus			dimorphus
							oriens				
							minor	thiergartii- vicentinensis			
	DOLNY	OLENEK	PSTRY PŁASKOWIEC	Tr	górny	warstwy gipsowe II warstwy międzygipsowe warstwy gipsowe I	IX VIII	fastidiosus	crassa- thiergartii		thiergartii
hetero- morphus								faza przejściowa			
neburgii								LT-4 LT-3 LT-2		presselensis neburgii	crassa- Verucosisporites
akritarcha										akritarcha	presselensis neburgii
DOLNY	IND	PSTRY PŁASKOWIEC	Tp1-2	dolny	kompleks III kompleks II kompleks I	VII VI	obsoleta-panitii			obsoleta-panitii	
GÓRNY	CHANGHSING	CECHSZTYN	Pzt	dolny	stropowa seria terygeniczna anhydryt górny A3 dolomit pływowy Ca3 szary il solny T3 seria terygeniczna T2r anhydryt górny A1g sól kamienna Na1 anhydryt dolny A1d wapien cechsztyński Ca1 łupek miedzionośny T1	V IV	Bc			Bc	
							Ac			Ac	
							Ab i Stroter- sporites.sp.div. Ab			Ab	
							Ab i akritarchy			Ab	
GÓRNY	WUCHIAPING	CECHSZTYN	Pz1	dolny	kompleks I	III II I	virkkiae			virkkiae	virkkiae

Fig. 2. Korelacja zespołów mikroflorystycznych na obszarze niecki Nidy z poziomami i podpoziomami palinologicznymi w Polsce i w Europie

Correlation of the microfloristic assemblages from the Nida Basin with palynostratigraphic subdivisions in Poland and Europe



NAb i Bc (tabl. IV, fig. 16) i niektóre gatunki z rodzajów *Lunatisporites* (tabl. IV, fig. 12), *Striatoabietites* (tabl. IV, fig. 17; tabl. V, fig. 2), *Protohaploxypinus* (tabl. IV, fig. 10; tabl. V, fig. 5), *Striatopodocarpites* (tabl. IV, fig. 8), *Gardenasporites* (tabl. VI, fig. 15) i *Cycadopites* (tabl. VI, fig. 33) (fig. 4).

### Trias

W utworach triasu zidentyfikowano czternaście zespołów miosporowych reprezentujących dziewięć poziomów palinologicznych, wyróżnionych na obszarze Polski przez Orłowską-Zwolińską (1983, 1984, 1985): *obsoleta-pantii*, *nejburgii*, *heteromorphus*, *minor*, *oriens*, *dimorphus*, *longdonensis*, *meyeriana* i *tuberculatus* (fig. 2, 3, 5). Wiek pierwszego triasowego poziomu *obsoleta-pantii* jest przedmiotem dyskusji (por. Ptaszyński, Niedźwiedzki, 2002; Nawrocki in., 2005). Autorka artykułu tradycyjnie (por. Kürschner, Waldemaar Herengreen, 2010) przyjęła wiek wczesnotriasowy (ind). Wyjaśnienie tego problemu wymaga dalszych badań.

#### Zespół VI (*L. obsoleta*–*P. pantii* i akritarchy).

Wiek. – Trias dolny, ind, dolny pstry piaskowiec (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Pagów IG 1 (2472,0–2476,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół zawiera oba gatunki przewodnie – spore *Lundbladispora obsoleta* (tabl. II, fig. 19) i ziarno pyłku *Protohaploxypinus pantii* (tabl. IV, fig. 7). Zdominowany jest przez prążkowane ziarna pyłku z rodzajów: *Protohaploxypinus*, *Strotersporites* (tabl. IV, fig. 13) i *Lunatisporites*. Licznie występują jednoworkowe ziarna pyłku *Endosporites papillatus* (tabl. III, fig. 3). Wśród spor przeważają przedstawiciele rodzajów *Densoisporites*, *Lundbladispora* (tabl. II, fig. 13) i *Kraeuselisporites* (tabl. III, fig. 4). Cechą charakterystyczną zespołu jest obecność spor grzybów, głównie z rodzaju *Transeptaesporites* (tabl. VII, fig. 25) oraz licznie występujących form *Reduviasporonites* (al. *Tympanicysta*) (tabl. VII, fig. 20), w starszej literaturze były opisywane jako spory grzybów (por. Wilson, 1962; Balme, 1979) i akritarchy (*Brazilea helby* forma *gregata*, Foster, 1979), a obecnie są uważane za komórki zielonych glonów słodkowodnych (Foster i in., 2002). Akritarchy, głównie z rodzaju *Veryhachium*, występują rzadko (fig. 5–7).

#### Zespół VII (*C. presselensis*).

Wiek. – Trias dolny, olenek, środkowy pstry piaskowiec (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Brzegi IG 1 (1501,2 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół należy do podpoziomu *presselensis* poziomu *nejburgii*. Zdominowany jest przez spory z gatunków wskaźnikowych – *Densoisporites nejburgii* (tabl. II, fig. 14) i *Cycloverrutrilletes presselensis* (tabl. I, fig. 24). Licznie występują ziarna pyłku z rodzajów *Protohaploxypinus*, *Klausipollenites* i *Angustisulcites* (fig. 5, 6). Towarzyszą im

spory z rodzajów *Punctatisporites* (tabl. I, fig. 8), *Cyclotriletes* (tabl. I, fig. 9).

#### Zespół VIII (*V. heteromorphus*).

Wiek. – Trias dolny, późny olenek, górny pstry piaskowiec (dolny ret) (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Węgleszyn IG 1 (2432,0 m), Potok Mały IG 1 (1788,5 m), Włoszczowa IG 1 (2310,0–2315,0 m), Pagów IG 1 (2192,0 m), Milianów IG 1 (1552,0 m) i Jędrzejów IG 1 (2354,0; ?2363,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół jest zdominowany przez ziarna pyłku z przewodniego gatunku *Voltziacaesporites heteromorphus* (tabl. V, fig. 27) oraz z rodzajów *Striatoabietites*, *Lunatisporites*, *Protohaploxypinus* (tabl. IV, fig. 11) i *Angustisulcites*. Wśród spor najliczniej występują okazy z rodzajów *Verrucosisporites* i *Cyclotriletes*. Charakterystyczne dla zespołu jest wieloworkowe ziarno pyłku *Stellapollenites thiergartii* (tabl. VI, fig. 13) i spora *Asseretospora* (tabl. II, fig. 6). Obecne są akritarchy z rodzaju *Baltisphaeridium* (tabl. VII, fig. 1, 2), prazynofity z rodzajów *Leiosphaeridia* i *Crassosphaera* oraz glony słodkowodne (fig. 5–7).

#### Zespół IX (*M. fastidiosus*).

Wiek. – Trias dolny, późny olenek, górny pstry piaskowiec (górny ret) (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Potok Mały IG 1 (1762,3 m), Włoszczowa IG 1 (2281,0 m), Biała Wielka IG 1 (1196,0 m), Pagów IG 1 (2163,0 m), Milianów IG 1 (1519,0 m), Jędrzejów IG 1 (2323,0 m) (fig. 3).

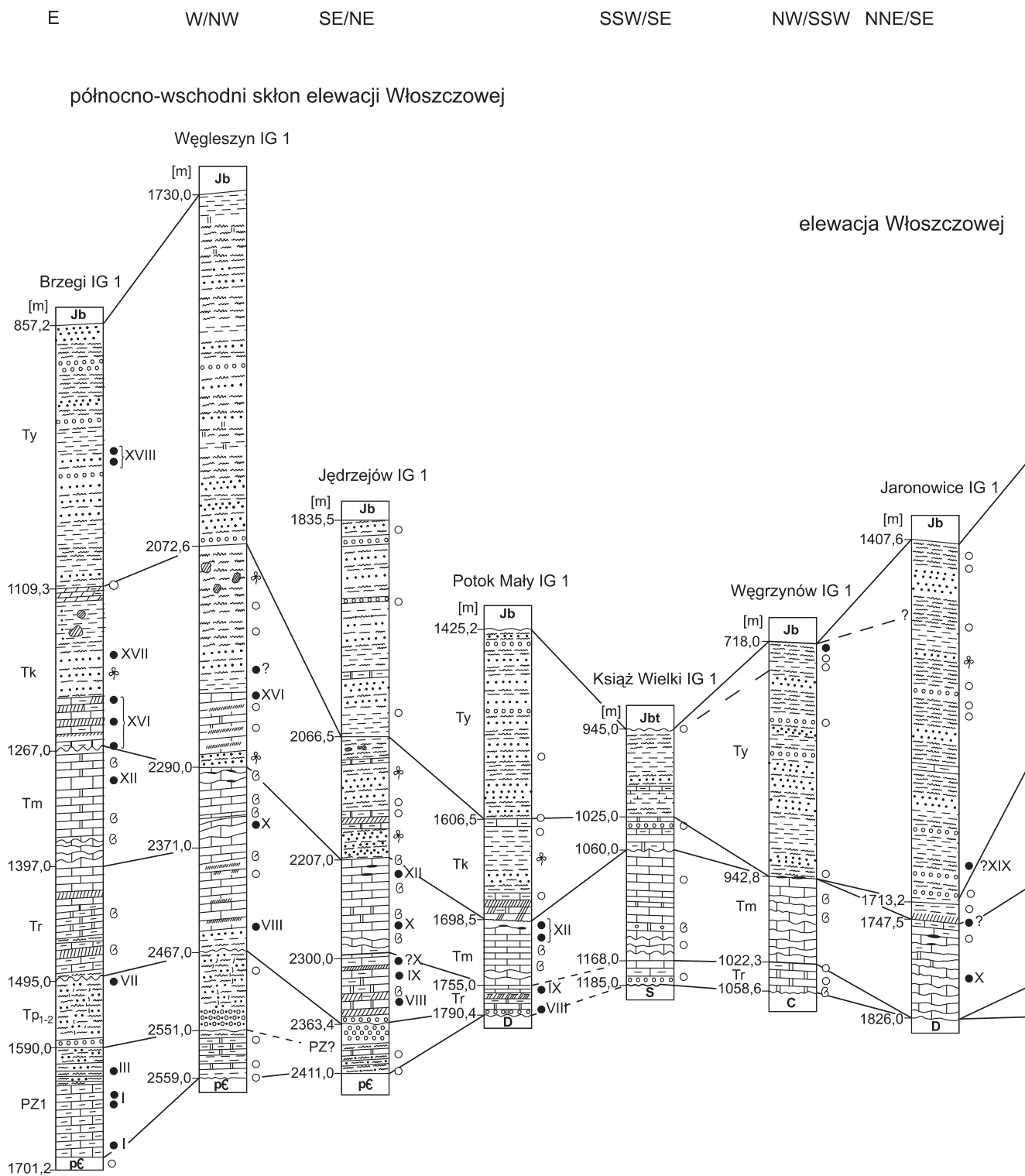
Opis. – Zespół należy do podpoziomu *fastidiosus* poziomu *heteromorphus*. Zawiera oba gatunki przewodnie – *Voltziacaesporites heteromorphus* Klaus i *Microcachrydites fastidiosus* (Jansonius) Klaus (tabl. V, fig. 20). Zdominowany jest przez ziarna pyłków z rodzajów *Microcachrydites* (tabl. V, fig. 16, 17), *Angustisulcites* (tabl. VI, fig. 2, 4), *Protodiploxypinus* (tabl. V, fig. 12) i *Triadispora* (tabl. VI, fig. 5, 8). Pojedynczo spotyka się pyłki z rodzajów *Alisporites* (tabl. V, fig. 14, 24). Spory należą głównie do rodzajów *Verrucosisporites*, *Cyclotriletes* i *Punctatisporites*. Wśród form planktonicznych dominują prazynofity z rodzajów *Leiosphaeridia* (tabl. VII, fig. 14), *Crassosphaera* (tabl. VII, fig. 16). Mniej licznie występują akritarchy z rodzaju *Baltisphaeridium* i glony słodkowodne z rodzajów *Reduviasporonites* i *Actinastrum* (tabl. VII, fig. 18) (fig. 5–7).

#### Zespół X (*P. minor*).

Wiek. – Trias środkowy, anizyk środkowy, dolny wapień muszlowy (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Jędrzejów IG 1 (2275,0 i ?2305,0 m), Węgleszyn IG 1 (2354,0 m), Jaronowice IG 1 (1793,0 m) i Milianów IG 1 (1476,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół zawiera pojedyncze spory gatunku przewodniego *Perotriletes minor* (tabl. III, fig. 5). Zdominowany jest przez ziarna pyłku z rodzaju *Microcachrydites*. Podrzędnie występują przedstawiciele rodzajów *Angustisulcites* i *Triadispora*. Pojedynczo spotyka się spory z rodzaju

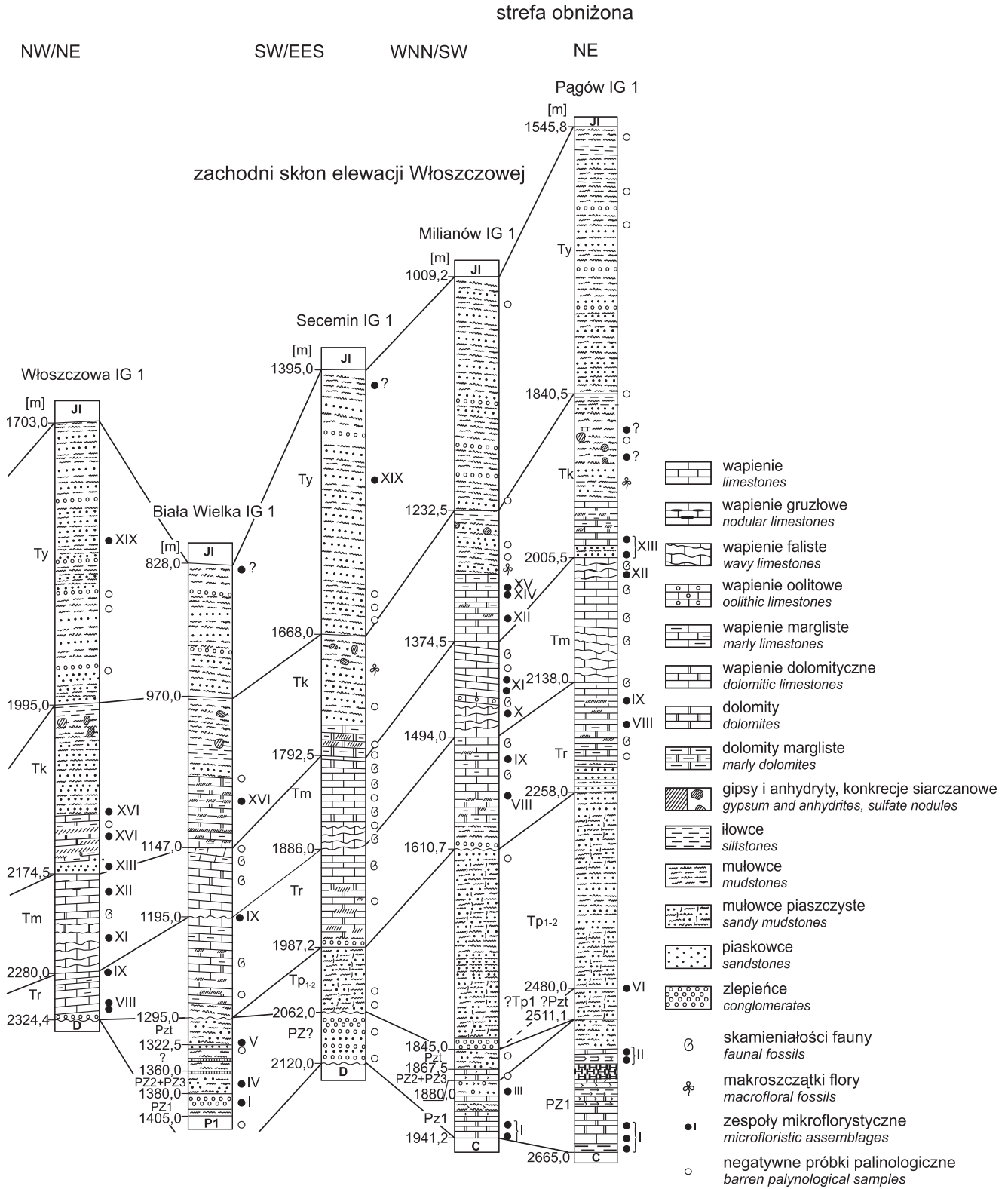


**Fig. 3. Korelacja profili litologicznych permu górnego i triasu (wg Jurkiewicza, 1974)**

Jbt – baton, Jb – bajos, JI – jura dolna, Ty – retyk *sensu polonico*, Tk – kajper, Tm – wapień muszlowy, Tr – ret, Tp<sub>1-2</sub> – dolny i środkowy pstry piaskowiec, P1 – dolny perm, C – karbon, D – dewon, S – sylur, pC – prekambry

Correlation of the Upper Permian and Triassic lithological profiles (after Jurkiewicz, 1974)

Jbt – Bathonian, Jb – Bajocian, JI – Lower Jurassic, Ty – Rhaetian *sensu polonico*, Tk – Keuper, Tm – Muschelkalk, Tr – Roethian, Tp<sub>1-2</sub> – Lower and Middle PZ? – probable Zechstein, P1 – Lower Permian, C – Carboniferous, D – Devonian, S – Silurian, pC – PreCambrian



### z wyróżnionymi zespołami mikroflorystycznymi z obszaru niecki Nidy

Pz1 – stropowa seria terygeniczna, Pz2 + Pz3 – drugi i trzeci cyklotem chechsztynu, Pz1 – pierwszy cyklotem chechsztynu, Pz? – prawdopodobny chechsztyn,

and microfloristic assemblages in the Nida Basin

Buntsandstein, Pz1 – Top Terrigenous Series, Pz2 + Pz3 – second and third cyclothems of the Zechstein, Pz1 – first cyclotheme of the Zechstein,

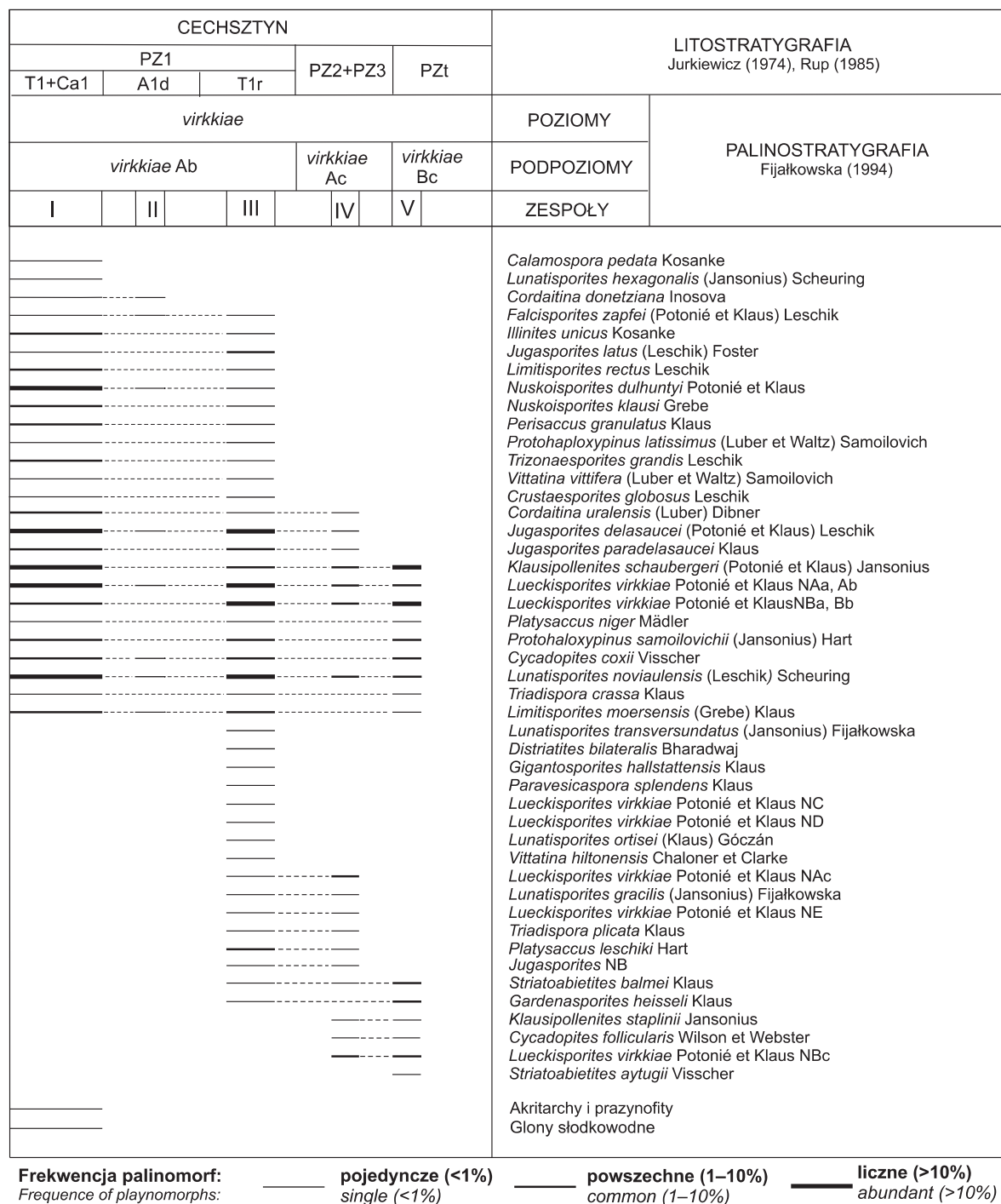


Fig. 4. Stratygraficzne rozmieszczenie wybranych palinomorf w utworach permu górnego z obszaru niecki Nidy

Stratigraphical distribution of the selected palynomorph in the Upper Permian deposits of the Nida Basin

*Anapiculatisporites* (tabl. II, fig. 2). Spektrum charakteryzuje się wysokim udziałem form planktonicznych, głównie akritarch z rodzajów *Michrystidium* i *Baltisphaeridium* (tabl. VII, fig. 9) oraz prazynofitów z rodzajów *Crassosphaera* i *Dictyotidium* (tabl. 7, fig. 12, 13). Licznie występują glony słodkowodne należące do rodzaju *Reduviasporonites*. Pojedynczo spotyka się glony o nieokreślonej przynależności botanicznej (tabl. 7, fig. 17, 19) oraz spory grzybów

z rodzajów *Microsporonites* (tabl. 7, fig. 21, 22) i *Felixites* (tabl. 7, fig. 24).

#### Zespół XI (*T. oriens*).

Wiek. – Trias środkowy, późny anizyk, środkowy wapień muszlowy (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Włoszczowa IG 1 (2250,5–2251,0 m) i Milianów IG 1 (1410,0; 1444,6 m) (fig. 3).



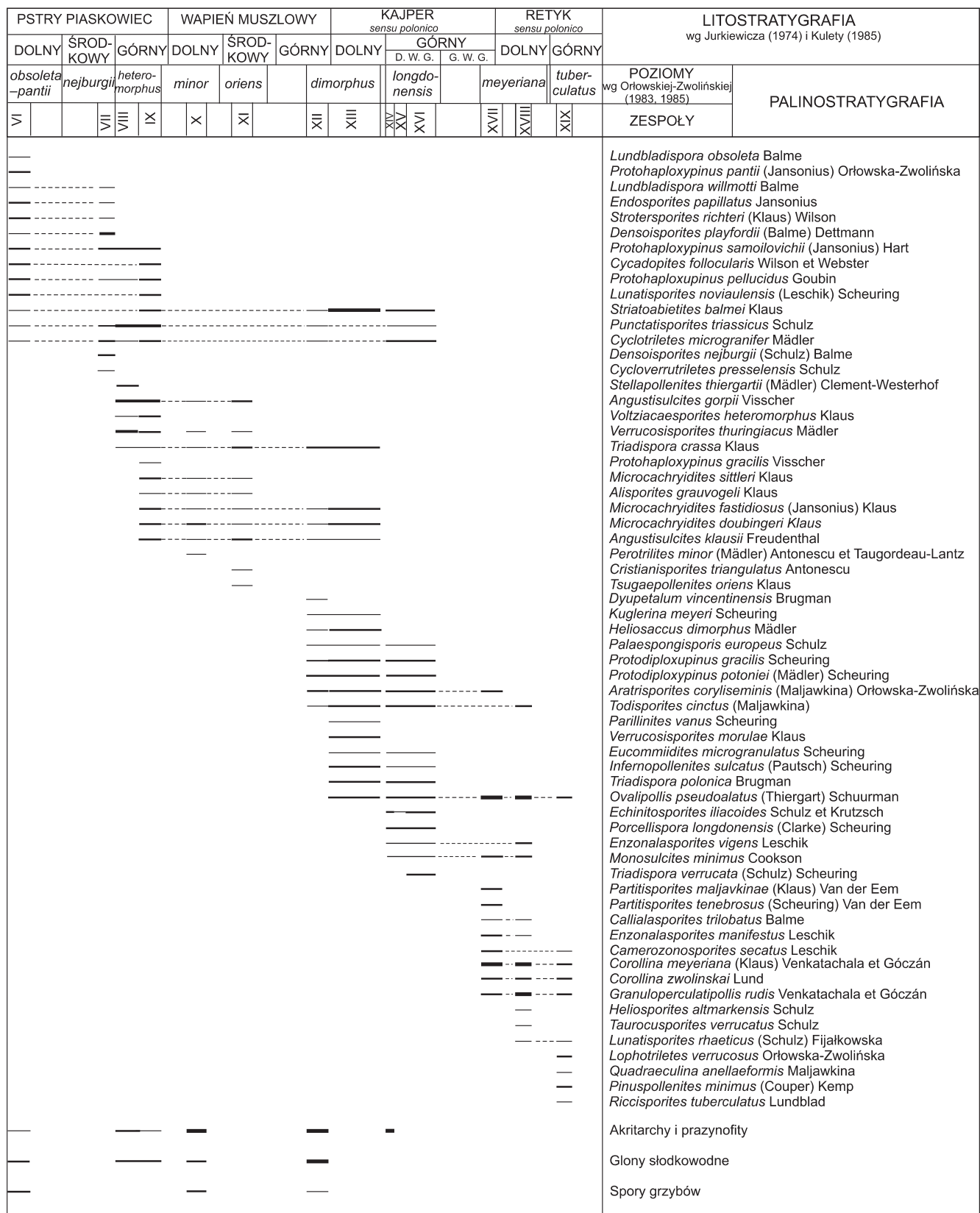


Fig. 5. Stratygraficzne rozmieszczenie wybranych palinomorf w utworach triasu z obszaru niecki Nidy

D.W.G. – dolne warstwy gipsowe, G.W.G. – górne warstwy gipsowe; pozostałe objaśnienia na figurze 4

Stratigraphical distribution of selected palynomorphs in the Triassic deposits of the Nida Basin

D.W.G. – Lower Gypsum Beds, G.W.G. – Upper Gypsum Beds; for other explanations see Figure 4

Opis. – Zespół zawiera pojedyncze ziarna pyłku gatunku przewodniego *Tsugaepollenites oriens* (tabl. IV, fig. 2). Dominują ziarna pyłku z rodzajów *Triadispora*, *Microcachrydites* i *Angustisulcites*. Charakterystyczna jest obecność jednokorkowego ziarna pyłku *Cristianisporites triangulatus* (fig. 5; tabl. IV, fig. 6). Pojedynczo występują spory z rodzaju *Verrucosporites* (tabl. I, fig. 22).

#### Zespół XII (*Tasmanites*).

Wiek. – Trias środkowy, lądyn, górny wapień muszlowy (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Pągów IG 1 (2022,0 m), Milianów IG 1 (1356,5; 1358,3 m), Potok Mały IG 1 (1700,0; 1706,2 m), Jędrzejów IG 1 (2227,8 m), Włosz-

czowa IG 1 (2191,0 m), Węgleszyn IG 1 (2304,0 m), Brzegi IG 1 (1283,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół należy do podpoziomu *Tasmanites* poziomu *dimorphus*. Zawiera oba gatunki przewodnie – duże, jednokorkowe ziarna pyłku *Heliosaccus dimorphus* i prazynofity z rodzaju *Tasmanites* (tabl. VII, fig. 15). Dominują ziarna pyłku z rodzajów *Microcachrydites*, *Protodiploxypinus* i *Triadispora*. Wśród spor przeważają przedstawiciele rodzajów *Todisporites*, *Cyclotriletes* (tabl. I, fig. 15) i *Aratrisporites*. Licznie występują akritarchy z rodzajów *Micrhystridium* (tabl. VII, fig. 4–6), *Veryhachium* (tabl. VII, fig. 8, 10) i *Baltisphaeridium* (tabl. VII, fig. 3). Towarzyszą im prazynofity z rodzajów *Leiosphaeridia*, *Tasmanites* i *Crassosphaera*. Pojedynczo spotyka się glony słodkowodne i spory grzybów z rodzaju *Stelasporonites* (tabl. VII, fig. 23) (fig. 5).

#### Zespół XIII (*H. dimorphus*).

Wiek. – Trias środkowy, lądyn, kajper dolny (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Pągów IG 1 (1985,0; 1987,0 m), Włoszczowa IG 1 (2168,0–2170,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół zawiera ziarna pyłku przewodniego gatunku *Heliosaccus dimorphus* (tabl. IV, fig. 4). Zdominowany jest przez spory z rodzajów *Aratrisporites*, *Todisporites* i *Verrucosporites* (tabl. I, fig. 16, 23). Wśród ziarn pyłku liczniej występują przedstawiciele rodzajów *Triadispora*, *Protodiploxypinus* (fig. 5) i *Parailinites* (tabl. VI, fig. 3).

#### Zespół XIV (*E. iliacooides* i akritarchy).

Wiek. – Trias środkowy, późny lądyn, kajper środkowy, dolomit graniczny (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Milianów IG 1 (1322,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół reprezentuje niższą część podpoziomu *iliacooides* poziomu *longdonensis*. Zawiera przewodnie spory *Porcellispora longdonensis* (tabl. II, fig. 8) i *Echinitosporites iliacooides*. Dominują ziarna pyłku z rodzajów *Protodiploxypinus* i *Triadispora*. Powszechnie występuje gatunek *Palaeospongisporis europaeus* (tabl. II, fig. 9). Nieliczne spory należą głównie do rodzajów *Aratrisporites* (tabl. III, fig. 8, 9), *Calamospora* (tabl. I, fig. 11), *Conbaculatisporites* (tabl. II, fig. 5) i *Lophotriletes* (tabl. I, fig. 20). Wśród akritarch przeważają okazy z rodzaju *Micrhystridium*.

#### Zespół XV (*E. iliacooides*).

Wiek. – Trias górny, późny lądyn–wczesny karnik, kajper środkowy, dolne warstwy gipsowe (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Milianów IG 1 (1320,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół należy do wyższej części podpoziomu *iliacooides* poziomu *longdonensis*. Spory taksonu wskaźnikowego *Echinitosporites iliacooides* (tabl. III, fig. 12) w zespole występują rzadko. Dominują ziarna pyłku z rodzaju *Protodiploxypinus*. Mniej liczni są przedstawiciele rodzajów *Infernopollenites* (tabl. V, fig. 7) i *Monosulcites* (tabl. VI, fig. 32). Wśród spor przeważają przedstawiciele rodzajów *Aratrisporites* (tabl. III, fig. 10, 13), *Todisporites* i *Carnisporites*

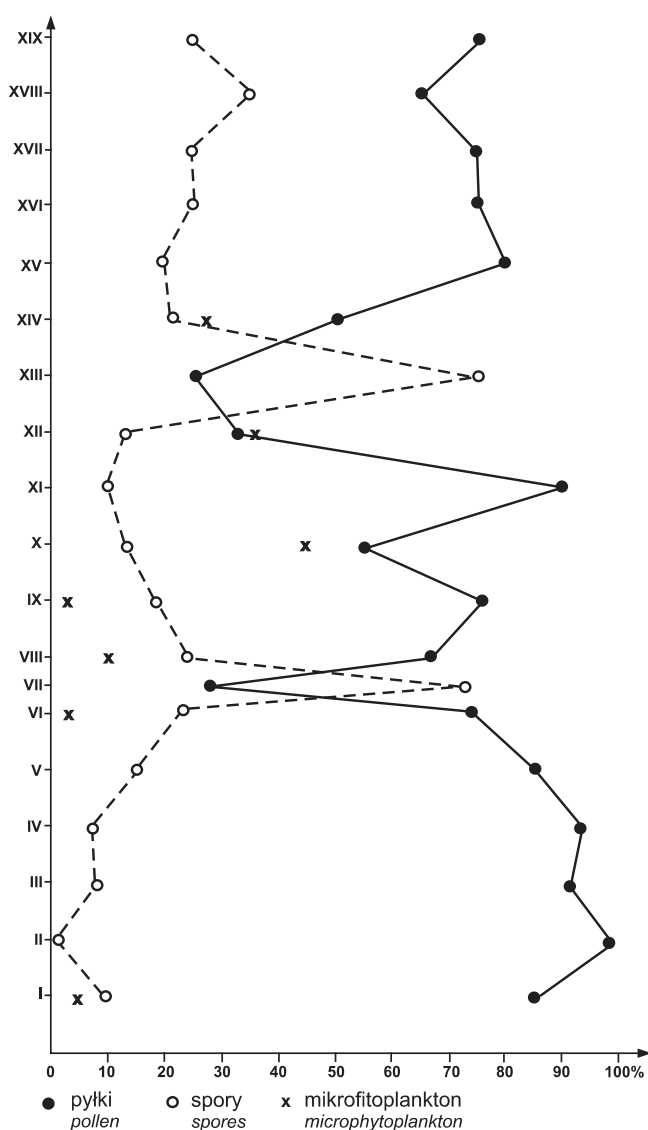
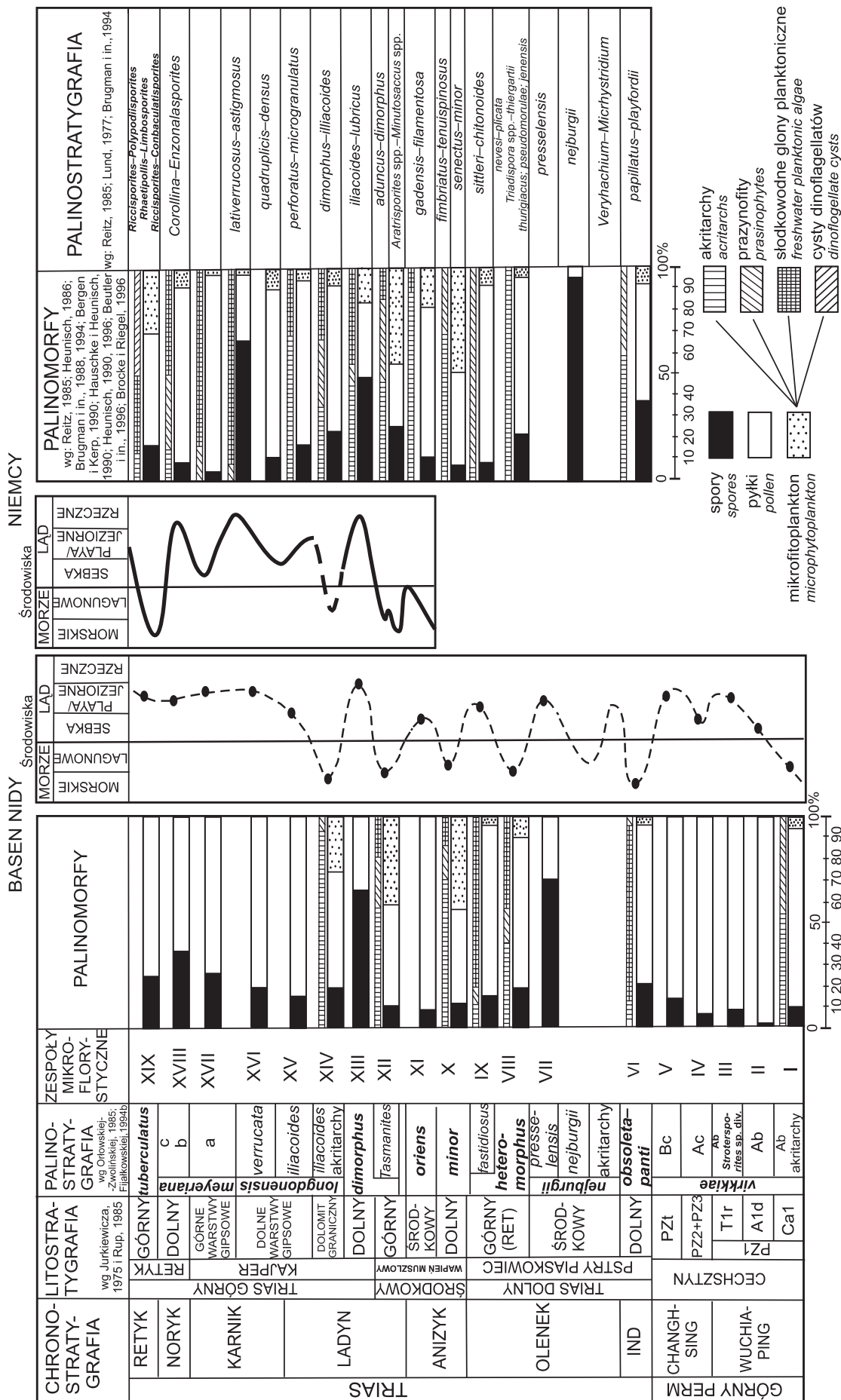


Fig. 6. Rozkład palinormorf w późnopermskich i triasowych zespołach mikroflorystycznych z obszaru niecki Nidy

Distribution of palynomorph in the Late Permian and Triassic microfloristic assemblages in the Nida Basin



**Fig. 7. Zawartość palinomorf w późnopermskich i triasowych zespołach mikroflorystycznych oraz rekonstrukcje paleośrodowiska z obszaru niecki Nidy i Niemiec**

Śródownska triasu w Niemczech wg: Heunisch (1986), Brugman i in. (1988, 1994), Hauschke i Heunisch (1989, 1990), Bergen i Kerp (1990), Heunisch (1990), Beutler i in. (1996), Brocke i Riegel (1996)

Content of palynomorph in the Late Permian and Triassic microfossilistic assemblages and reconstructions of the palaeoenvironment in the Nida Basin and Germany  
Triassic environment in Germany by: Heunisch (1986), Brugman i in. (1988, 1994), Hauschke i Heunisch (1989, 1990), Bergen i Kerp (1990), Heunisch (1990), Beutler i in. (1996), Brocke i Riegel (1996)

(tabl. II, fig. 10). Pojedynczo spotyka się spory z rodzajów *Corrugatisporites* (tabl. II, fig. 12) i *Nevesisporites* (tabl. II, fig. 16, 20).

#### Zespół XVI (*T. verrucata*).

Wiek. – Trias górny, wczesny karnik, kajper środkowy, dolne warstwy gipsowe (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Biała Wielka IG 1 (1081,3 m), Włoszczowa IG 1 (2104,6; 2147,0 m), Węgleszyn IG 1 (2226,0 m) i Brzegi IG 1 (1210,3; 1239,3; 1265,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół reprezentuje podpoziom *verrucata* poziomu *longonensis*. Zawiera oba gatunki przewodnie – sporę *Porcellispora longdonensis* (tabl. II, fig. 8) i ziarno pyłku *Triadispora verrucata* (tabl. VI, fig. 9). Zdominowany jest przez ziarna pyłku z rodzajów *Protodiploxypinus* i *Triadispora* (tabl. VI, fig. 6, 7) oraz spory z rodzajów *Aratrisporites*, *Todisporites* (tabl. I, fig. 12) i *Echinitosporites*. Powszechnie występują ziarna pyłku z rodzajów *Infernopolenites*, *Ovalipollis* oraz *Monosulcites*. Pojedynczo spotyka się spory z rodzaju *Converrucosisporites* (tabl. II, fig. 11) oraz ziarna pyłku z rodzajów *Accinctisporites* (tabl. III, fig. 19) i *Illinites* (tabl. V, fig. 18).

#### Zespół XVII (*C. meyeriana a*).

Wiek. – Trias górny, późny karnik, kajper środkowy, górne warstwy gipsowe (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Brzegi IG 1 (1177,0 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół należy do podpoziomu *meyeriana a* poziomu *meyeriana*. Zawiera ziarna pyłku przewodniego gatunku *Corollina meyeriana* forma a (tabl. VI, fig. 17). Dominują ziarna pyłku z rodzajów *Brachysaccus* (tabl. V, fig. 10), *Ovalipollis*, *Alisporites* (tabl. V, fig. 15), *Enzonalsporites* (tabl. IV, fig. 3, 16). Charakterystycznymi elementami są ziarna pyłku z rodzaju *Partitisporites* i *Callialasporites* (tabl. IV, fig. 5). Wśród spor najliczniej występują okazy z rodzajów *Anapiculatisporites* (tabl. II, fig. 3), *Lycopodiumsporites* (tabl. II, fig. 7) i *Conosmundasporites* (tabl. II, fig. 4).

#### Zespół XVIII (*C. meyeriana b*).

Wiek. – Trias górny, późny noryk, kajper środkowy, dolny retyk *sensu polonico* (fig. 2).

Występowanie. – Otwór wiertniczy Brzegi IG 1 (951,2; 952,5 m) (fig. 3).

Opis. – Zespół reprezentuje podpoziom *meyeriana b* poziomu *meyeriana*. Zawiera pojedyncze ziarna pyłku przewodniego gatunku *Corollina meyeriana* forma b (tabl. VI, fig. 19). Powszechnie występują ziarna pyłku z rodzajów *Ovalipollis* (tabl. V, fig. 9), *Brachysaccus*, *Corollina* (tabl. VI, fig. 20, 22) i *Granuloperculatipollis* (tabl. VI, fig. 23, 26) oraz spory z rodzaju *Todisporites*. Mniej licznie występują jednoworkowe ziarna pyłku z rodzaju *Enzonalsporites* oraz bezworkowe pyłki z rodzajów *Monosulcites* i *Cycadopites* (tabl. VI, fig. 31). Charakterystyczną jest spora *Heliosporites altmarkensis* (tabl. III, fig. 1). Pojedynczo spotyka się spory z rodzajów *Toroisporis* (tabl. I, fig. 10), *Apiculatisporis*

(tabl. I, fig. 18), *Verrucosisporites* (tabl. I, fig. 19), *Trachysporites* (tabl. I, fig. 25), *Densosporites* (tabl. II, fig. 17, 18), *Aratrisporites* (tabl. III, fig. 11) i *Taurocusporites* (tabl. II, fig. 21).

#### Zespół XIX (*R. tuebrculatus*).

Wiek. – Trias górny, retyk, górny retyk *sensu polonico* (fig. 2).

Występowanie. – Otwory wiertnicze: Włoszczowa IG 1 (1800,0 m), Secemin IG 1 (1510,0 m) i prawdopodobnie Jaronowice IG 1 (1682,2 m) (fig. 3).

Opis. – W zespole rzadko występują ziarna pyłku taksonu przewodniego *Riccisporites tuberculatus* Lundblad (tabl. VI, fig. 30). Charakterystycznym jest ziarno pyłku *Quadreculina anellaeformis* (tabl. V, fig. 19). Dominują spory z rodzajów *Gleicheniidites* (tabl. I, fig. 3), *Cyathidites* (tabl. I, fig. 4–6), *Concavisporites* (tabl. I, fig. 1) i *Dictyophyllidites* (tabl. I, fig. 2) oraz ziarna pyłku z rodzajów *Pinuspollenites* i *Corollina* (tabl. VI, fig. 18). Pojedynczo występują spory z rodzajów *Sphagnumsporites* (tabl. I, fig. 7), *Uvaesporites* (tabl. I, fig. 17), *Lophotriletes* (tabl. I, fig. 21), *Camarozonosporites* (tabl. III, fig. 2) i *Marattisporites* (tabl. III, fig. 6) oraz ziarna pyłku z rodzajów *Perinopollenites* (tabl. VI, fig. 12), *Cerebropollenites* (tabl. VI, fig. 29) i *Eucommiidites* (tabl. VI, fig. 27).

## PALEOEKOLOGIA I PALEOKLIMAT

### Perm Górny

#### Poziom *virkkiae*

Trzydzieści grup palinomorfa zostało wyróżnionych w późnopermskich zespołach mikroflorystycznych (fig. 8 – grupy A–M). Wszystkie zespoły są zdominowane przez elementy kseromorficzne – ziarna pyłku (fig. 6, 8). Najbardziej kompletna dokumentacja zmian paleoklimatycznych pochodzi z zespołów pierwszego cyklotemu cechsztynu (fig. 8a–c).

**Zespół I** (fig. 8a). Przeważają prążkowane ziarna pyłku z rodzaju *Lueckisporites*, reprezentujące roślinę iglastą *Ullmannia bronni* (Visscher, 1971) i z rodzaju *Lunatisporites*, które prawdopodobnie również należą do roślin iglastych (Townrow, 1927) (grupa I). Okazy *Klausipollenites schaubergeri* (Potonié et Klaus) Jansonius (grupa K), reprezentujące roślinę iglastą *Pseudovoltzia liebeana* (Visscher, 1971), występują często, jak również jednoworkowe pyłki *Cordaitina* i *Potonieisporites* (grupa M), należące do kordaitów (Meyen, 1987). Licznie występują pyłki *Jugasporites* (grupa L), które reprezentują roślinę iglastą *Ullmannia frumentaria* (Visscher, 1971). Elementy higromorficzne, głównie spory paproci i skrzypów (grupy A–C), jak również pyłki cykadowców (grupa E) występują rzadziej.

Mieszane iglasto-kordaitowe lasy i zarośla porastały suche obszary wyżynne dzisiejszej niecki Nidy i terenów przyległych, skąd materiał organiczny był dostarczany do basenu sedymentacyjnego – wyżynna SEG (Abbink, 1998). Wilgotniejsze obszary obniżone – nizinna SEG, doliny rzek i strefy



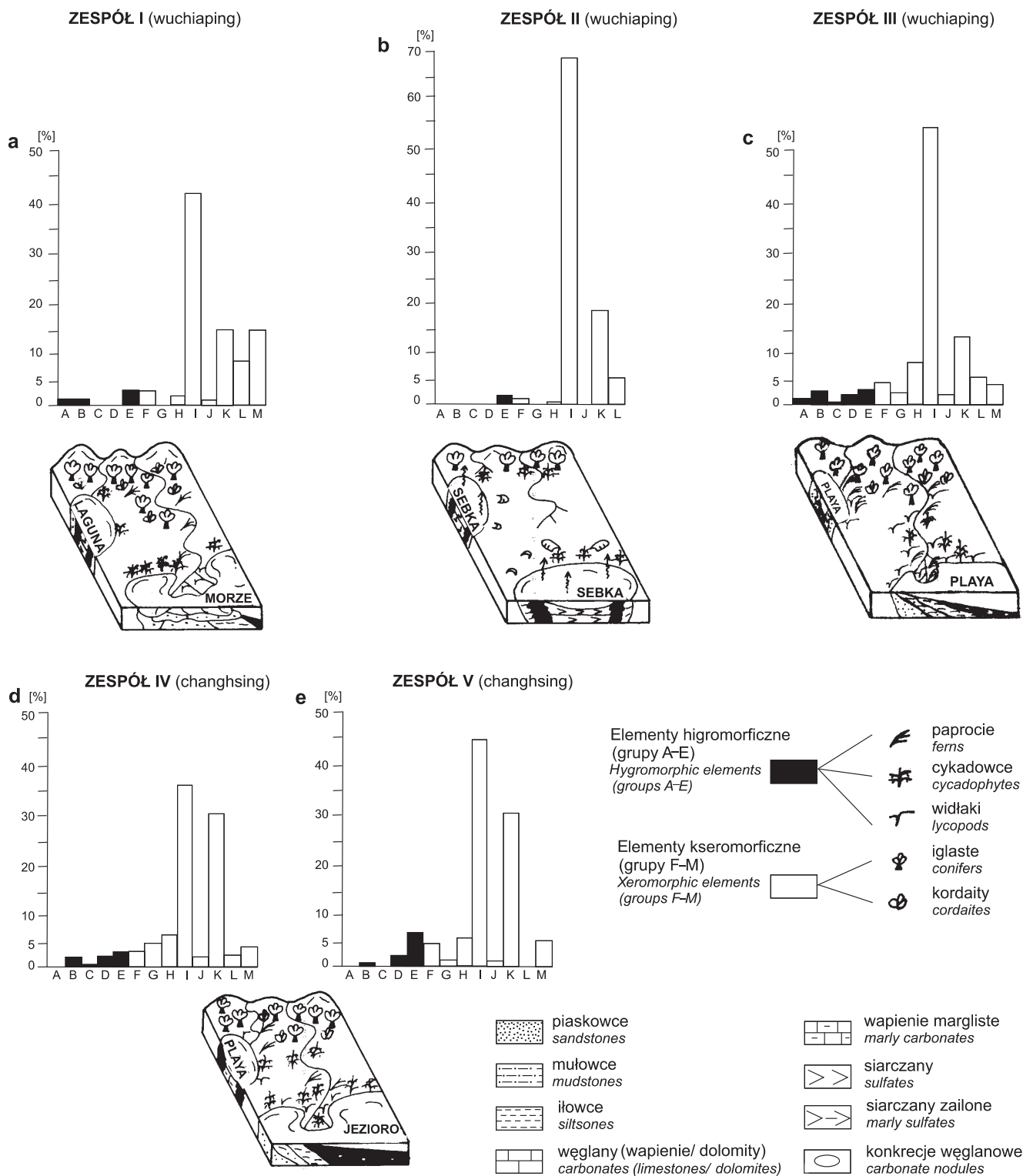


Fig. 8a–e. Model paleoklimatyczny i paleośrodowiskowy późnego permu z obszaru niecki Nidy

A – spory ze znakiem monolet bez „cavy”; B – spory ze znakiem trilet bez „cavy”, gładkie lub apiculate; C – spory ze znakiem trilet bez „cavy”, verrucate; D – spory ze znakiem trilet, pieścieniem lub zoną; E – pyłki monosulcate; F – grupa *Illinites* + *Vitreisporites*; G – grupa *Platysaccus*; H – pyłki dwuworkowe ze znakiem monolet; I – pyłki dwuworkowe prążkowane; J – grupa *Triadispora*; K – pyłki vesiccate; L – grupa *Jugasporites*; M – pyłki jednoworkowe

Palaeoclimatic and palaeogeographic model of the Late Permian in the Nida Basin

A – monoletes, acavate spores; B – trilete acavate, laevigate and apiculate spores; C – trilete *verrucate* spores; D – trilete zonate or cingulate spores; E – monosulcate pollen; F – *Illinites* and *Vitreisporites* group; G – *Platysaccus* group; H – monoletes bisaccate pollen; I – striatite bisaccate pollen; J – *Triadispora* group; K – vesiccate pollen; L – *Jugasporites* group; M – monosaccate pollen

przybrzeżne zasiedlały paprocie, w tym paprocie nasienne, skrzypy i cykadowce – rzeczna i brzegowa SEG. Pomimo faktu, że stwierdzano obecność mezozoicznych cykadowców w utworach środowisk suchych (van Konijnenburg-van Cittert, van der Burgh, 1989; Watson, Sincock, 1992) autorka przyjmuje konsekwentnie, że są one elementami higromorficznymi głównie nizinnej i rzecznej SEG.

Obecność akritarch i prazynofitów wskazuje na sedymentację w zbiorniku morskim (fig. 7).

**Zespół II** (fig. 8b). Składa się prawie wyłącznie z elementów kseromorficznych. Przeważają one także w **zespole III** (fig. 8c), w którym formy higromorficzne, obejmujące spory paproci, skrzypów (grupy A–C) i widłaków (grupa D), występują częściej niż w starszych zespołach.

Rośliny iglaste i kordaity zasiedlały suche obszary wyżynne – wyżynna SEG, natomiast paprocie, skrzypy i krzaczaste widłaki koncentrowały się w wilgotnych strefach wzdłuż dolin rzecznych i brzegu playi – rzeczna i nizinna SEG. Widłaki porastały obszary o podwyższonym zasoleniu.

**Zespoły IV** (fig. 8d) i **V** (fig. 8e). Zdominowane są przez elementy kseromorficzne, głównie pyłki roślin iglastych. W porównaniu ze starszymi zespołami zawartość pyłków kordaitów zmniejszyła się. Wśród elementów higromorficznych przeważają pyłki cykadowców.

Zarośla iglastych porastały tereny suche – wyżynna SEG, a cykadowce, krzaczaste widłaki i nieliczne paprocie koncentrowały się na obrzeżach jezior i palyi – nizinna SEG.

W zespołach późnopermskich dominacja form kseromorficznych oraz obecność ewaporatów w profilach litologicznych (por. Jurkiewicz, 1974; Rup, 1985) wskazują na ciepły i suchy klimat panujący w czasie sedymentacji cechsztynu, można go określić jako podzwrotnikowy suchy (por. Frakes, 1979; Kutzbach, Ziegler, 1994; Ziegler i in., 1995).

### Trias

Model paleoklimatyczny zespołów triasowych obejmuje piętnaście grup palinomorf (fig. 9 – grupy A–O). W większości zespołów mikroflorystycznych przeważają elementy kseromorficzne (fig. 6).

#### Poziom *obsoleta–pantii* (ind)

**Zespół VI** (fig. 9a). Zdominowany jest przez formy kseromorficzne – prążkowane ziarna pyłku z rodzajów *Protophaploxylinus*, *Strotersporites*, *Striatoabietites* i *Lunatisporites* (grupa J), które reprezentują rośliny iglaste i prawdopodobnie miłorzębowe (Meyen, 1987). Pyłki cykadowców i benetytów (grupa G) oraz spory *Lundbladispora* należące do widłaka *Selaginellites* (Meyen, 1987) (grupa D) przeważają wśród elementów higromorficznych. Rzadko występują zarówno spory paproci z rodzajów *Endospora* i *Cyclotriletes*, jak również spory mchów (grupa B).

Krzaczaste zarośla roślin iglastych i miłorzębowych porastały suche obszary wyniesione – wyżynna SEG. Cykadowce, widłaki, paprocie i mchy zasiedlały wilgotne obszary równi zalewowych – rzeczna i nizinna SEG, tworzyły zarośla typu mangrowego w strefach przybrzeżnych – brzegowa SEG (Visscher i in., 1993).

Wśród form planktonicznych dominacja glonów słodkowodnych wskazuje na sedymentację w środowisku brakicznej laguny (fig. 7).

W zespołach wczesnotriasowych dominacja form kseromorficznych zaznacza się nie tylko w Polsce, lecz także w innych regionach Europy (Visscher, van der Zwaan, 1981; Yaroshenko, 1997; Fijałkowska-Mader, 1999, 2011b) i świadczy o ciepłym suchym klimacie. Potwierdzają to badania paleoklimatyczne zgodnie z którymi obszar Europy w triasie, podobnie jak w późnym permie, znajdował się w strefie klimatu podzwrotnikowego (Ziegler i in., 1995; Kent, Tauxe, 2005). Wczesny trias charakteryzował się suchym klimatem z niewielkimi wahaniami wilgotności (Paul, Puff, 2010).

#### Poziom *nejburgii* (olenek)

**Zespół VII** (fig. 9b). Zdominowany jest przez elementy kseromorficzne – spory *D. nejburgii* (grupa H\*) krzaczastych widłaków *Pleuromeia* (Orłowska-Zwolińska, 1979; Meyen, 1987; Mader, 1990a; Grauvogel-Stamm, 1999). Licznie występują pyłki roślin iglastych (grupy L, M). Wśród form higromorficznych przeważają ziarna pyłku cykadowców (grupa G) oraz spory paproci z rodzaju *Cyclo-*verrutriletes** (grupa C).

Zarówno suche (por. Galfetti i in., 2007), jak i wilgotne miejsca o niskim i podwyższonym zasoleniu zajmowały widłaki *Pleuromeia* – pionierska i wyżynna SEG, które, jako rośliny pionierskie, charakteryzowały się dużą tolerancją środowiskową (Mader, 1990a; van der Zwan, Spaak, 1992). Rośliny iglaste występowały na terenach bardziej suchych – wyżynna SEG, natomiast paprocie i cykadowce zasiedlały wilgotne i bagienne tereny równi zalewowych oraz przybrzeża i delty – nizinna i rzeczna SEG.

Duża tolerancja środowiskowa widłaka *Pleuromeia*, stanowiącego główny składnik paleoflory, utrudnia określenie wilgotności klimatu omawianego obszaru w olenku.

#### Poziom *heteromorphus* (późny olenek)

**Zespół VIII** (fig. 9c). Zdominowany jest przez kseromorficzne prążkowane pyłki iglastych (grupa J), ziarna pyłków z rodzajów *Angustisulcites* (grupa L) oraz *Triadisporea* (grupa K). Te ostatnie były prawdopodobnie produkowane przez rośliny iglaste *Albertia* i *Voltzia* (Grauvogel-Stamm, 1969; Orłowska-Zwolińska, 1979; Brugman, 1982). Wśród elementów higromorficznych przeważają spory paproci *Cyclotriletes* (grupa B) i *Verrucosiporites* (grupa C).

Rośliny nagonasienne – iglaste i paprocie nasienne tworzyły zarośla i lasy porastające zarówno obszary wyżynne, jak i brzeg morski – wyżynna i brzegowa SEG.

**Zespół IX (fig. 9d).** Zdominowany jest przez kseromorficzne pyłki iglastych i paproci nasiennych *Microcachrydites* i *Klausipollenites* (grupa M). Charakterystycznymi elementami tego zespołu są ziarna pyłku *Illinites chitonoides* Klaus (al. *Succinctisporites grandior* Leschik sensu Mäddler) produkowane przez zielną roślinę iglastą *Aethophyllum stipulare* (Brongiart) (Grauvogel-Stamm, 1978). Wraz z przedstawicielami rodzajów *Angustisulcites* (grupa L) oraz *Triadispota* (grupa K) występują licznie w spektrum. Wśród elementów higromorficznych przeważają spory paproci *Cyclotriletes* (grupa B) i *Verrucosisporites* (grupa C) oraz widłaków *Densosporites* (grupa D).

Rośliny iglaste zasiedlały nie tylko suche tereny – wyżynna SEG, lecz także wilgotne brzegowe równie zalewowe – brzegowa SEG, gdzie roślina *Aethophyllum stipulare* tworzyła strefy trzcinowe (Grauvogel-Stamm, 1978; Mader, 1990a; Visscher i in., 1993). Nieliczne widłaki, paprocie i skrzypy porastały wilgotne do bagiennych obszary równi zalewowych, zarówno tych przybrzeżnych, jak i położonych w głębi lądu – nizinna SEG. Widłaki występowały także w środowiskach o wysokim zasoleniu play i sebki.

Zbliżony udział akritarch i glonów słodkowodnych w zespole VIII wskazuje na sedymentację w basenie typu laguny (fig. 7).

Paleoklimat późnego olenku był ciepły i suchy, co potwierdza także obecność ewaporatów w osadach retu.

#### Poziom *minor* (wczesny anizyk)

**Zespół X (fig. 9e).** Zdominowany jest przez pyłki iglastych *Microcachrydites* (grupa M) i *Angustisulcites* (grupa L). Wśród elementów higromorficznych przeważają spory paproci *Cyclotriletes* (grupa B) oraz pyłki cykadowców (grupa G).

Rozmieszczenie paleoflory jest podobne jak w późnym olenku. Visscher i in. (1993) sugerują, na podstawie analizy zespołów mikroflorystycznych z obszaru południowych Niemiec, że we wczesnym anizyk miała miejsce recesywna migracja flory z obszarów przybrzeżnych w głąb kontynentu.

Obecność licznych akritarchy świadczy o sedymentacji zachodzącej w warunkach otwartego morza (fig. 6, 7).

Klimat anizyku pozostawał suchy i ciepły.

#### Poziom *oriens* (późny anizyk)

**Zespół XI (fig. 9f).** Składa się prawie wyłącznie z elementów kseromorficznych obejmujących pyłki *Triadispota* (grupa K), *Microcachrydites* (grupa M), *Angustisulcites* i *Illinites* (grupa L).

Dominacja pyłków *Triadispota* została zaobserwowana w południowych Niemczech, gdzie jest interpretowana jako rezultat bardzo suchego klimatu (Visscher i in., 1993).

#### Poziom *dimorphus* (środkowy lądyn)

**Zespół XII (fig. 9g).** Zdominowany jest przez formy kseromorficzne, głównie pyłki *Protodiploxypinus* (al. *Minu-*

*tosaccus*) (grupa M), *Triadispota* (grupa K) i *Staurosaccites* (grupa L). Licznie pojawiają się prążkowane ziarna pyłku *Striatoabietites* i *Protohaploxypinus*, których przynależność botaniczna nie jest dokładnie określona – mogą reprezentować rośliny iglaste lub paprocie nasienne (Visscher i in., 1993). Wśród form higrofilnych przeważają spory paproci (grupy B, C) oraz pyłki cykadowców (grupa G).

Rośliny iglaste zasiedlały nie tylko suche tereny wyżynne, lecz także strefy brzegowe basenu morskiego. Typowym przedstawicielem kserofitowych biocenoz brzegowych była roślina iglasta produkująca pyłki *Protodiploxypinus gracilis* Scheuring (Visscher i in., 1993).

Liczne akritarchy i prazynofity wskazują na sedymentację w otwartym zbiorniku morskim (fig. 6). Zbliżona interpretacja paleośrodowiskowa została przedstawiona dla obszaru południowych Niemiec (fig. 7).

**Zespół XIII (fig. 9h).** Przeważają formy higrofilne, głównie spory *Aratrisporites* (grupa E) (fig. 6), produkowane przez widłaki *Lycostrobus* i *Annalepis* oraz spory *Calamospora* (grupa B), wytwarzane przez skrzypy *Equisetites* (Grauvogel-Stamm, 1978; Orłowska-Zwolińska, 1979; Mader, 1990b, 1997; Balme, 1995). Licznie występują spory paproci *Cyclotriletes* i *Todisporites* z rodziny Osmundaceae (Van Konijnenburg-Van Cittert, 1978) a także *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié (grupa A) z rodziny Mariattiaceae (Orłowska-Zwolińska, 1979). Dominujące elementy kseromorficzne stanowią pyłki iglastych *Protodiploxypinus* i *Brachysaccus* (grupa M) oraz *Triadispota* (grupa K).

Widłaki przeważały w paleobiocenozach delt, marszyl i mangrowych (Visscher i in., 1993; Brugman i in., 1994), natomiast tereny równi zalewowych, zarówno przybrzeżnych, jak i położonych w głębi lądu, były porośnięte głównie przez skrzypy – nizinna, rzeczna i brzegowa SEG. Szczególnie istotnym składnikiem tych biocenoz były skrzypy *Equisetites*, tworzące zarośla trzcinowe wzdłuż brzegów rzek i jezior (Mader, 1990b, 1997). Suche obszary, oddalone od basenów sedymentacyjnych, porastały lasy i zarośla iglaste – wyżynna SEG.

Klimat lądynu omawianego obszaru był ciepły i w porównaniu z anizykiem bardziej wilgotny (por. Frakes, 1979; Kürschner, Waldemaar Herngreen, 2010).

#### Poziom *longdonensis* (późny lądyn–wczesny karnik)

**Zespół XIV (fig. 9i).** Zdominowany jest przez elementy kseromorficzne, zawierające pyłki z rodzajów *Protodiploxypinus* (grupa M) i *Triadispota* (grupa K) oraz prążkowane pyłki *Infernopollenites* (grupa J). Wśród składników higromorficznych przeważają spory paproci *Cyclotriletes* (grupa B), *Verrucosisporites* i *Anapiculatisporites* (grupa C) oraz *Todisporites* (grupa A). Rzadziej występują spory widłaka *Aratrisporites* (grupa E) i pyłki cykadowców (grupa G).

Lasy iglaste zajmowały tereny suche – wyżynna SEG, podczas gdy paprocie, skrzypy i cykadowce koncentrowały się na wilgotnych przybrzeżnych równiach zalewowych – rzeczna SEG.

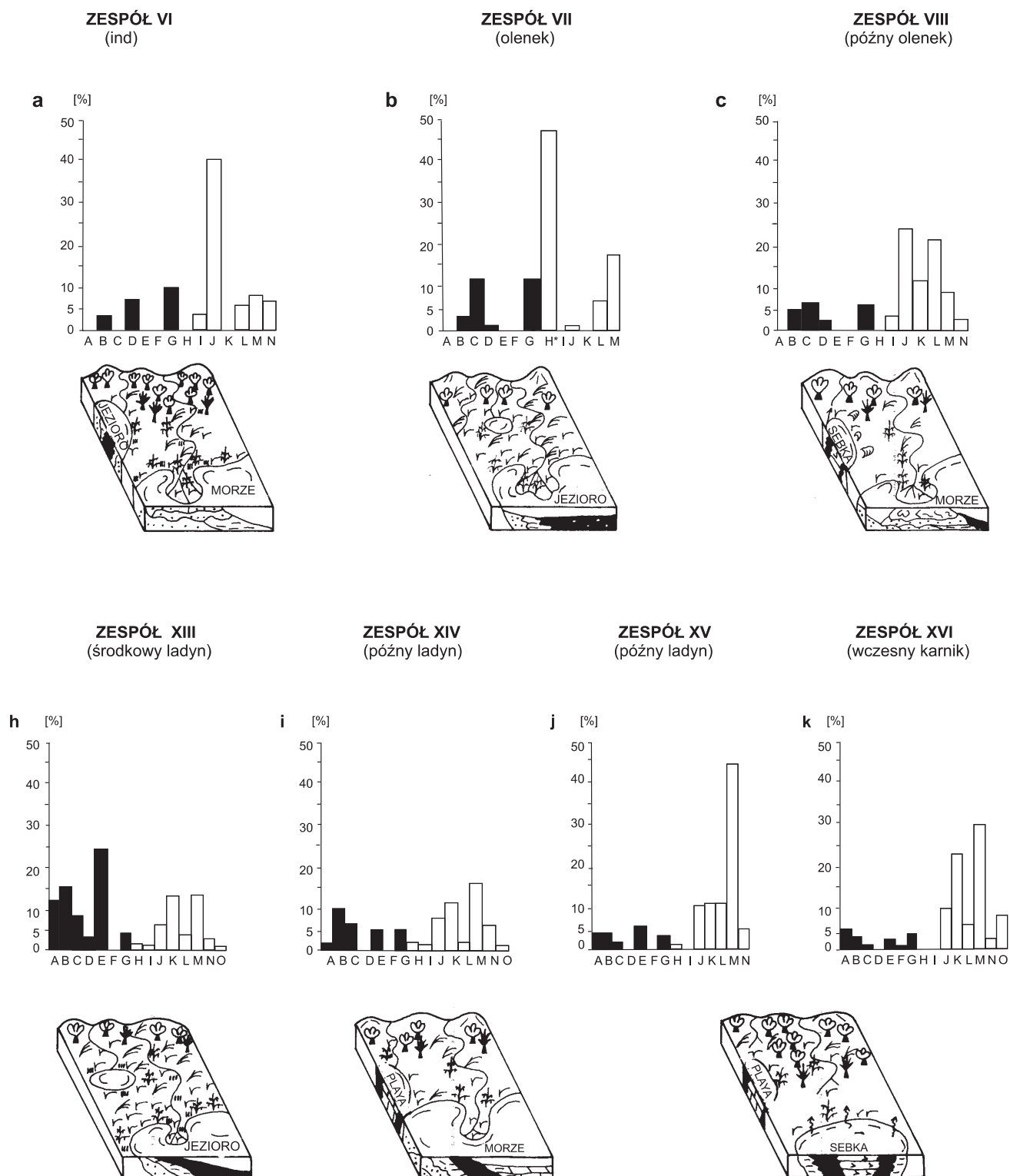


Fig. 9a–n. Model paleoklimatyczny i paleośrodowiskowy

A – spory ze znakiem monolet bez „cavy”; B – spory ze znakiem trilet bez „cavy”, gładkie lub apiculate; C – spory ze znakiem trilet bez „cavy”, verrucate *D. neburgii*; H – grupa *Ovalipollis*; I – pyłki bez znaku; J – pyłki dwuworkowe prążkowane; K – grupa *Triadispora*, L – pyłki dwuworkowe ze znakiem

Palaeoclimatic and palaeogeographic model

A – monolete, acavate spores; B – trilete acavate, laevigate and apiculate spores; C – trilete verrucate or muornate spores; D – trilete zonate or cingulate  
J – striatite bisaccate pollen; K – *Triadispora* group; L – trilete bisaccate pollen; M – *vesicete* pollen; N – monosaccate pollen; O – *circumpollen* group;

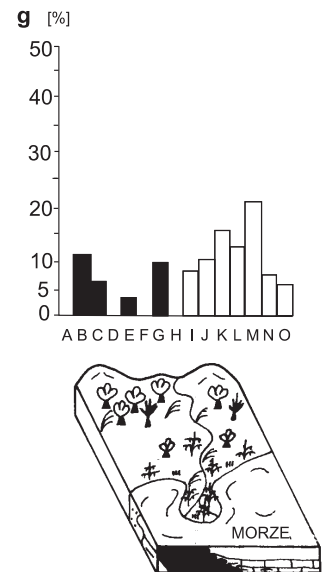
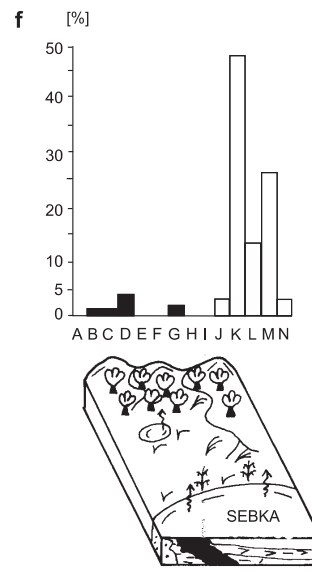
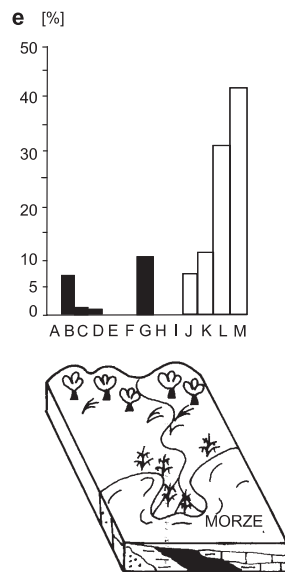
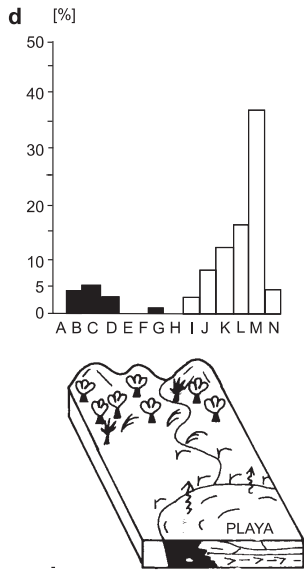


**ZESPÓŁ IX**  
(późny olenek)

**ZESPÓŁ X**  
(wczesny anizyk)

**ZESPÓŁ XI**  
(późny anizyk)

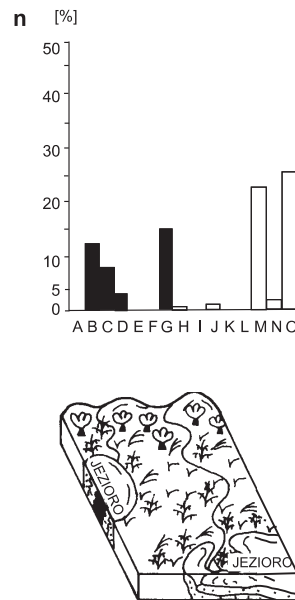
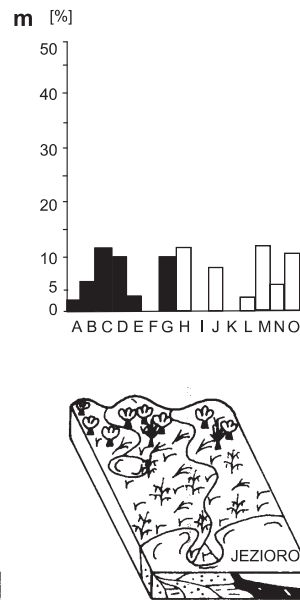
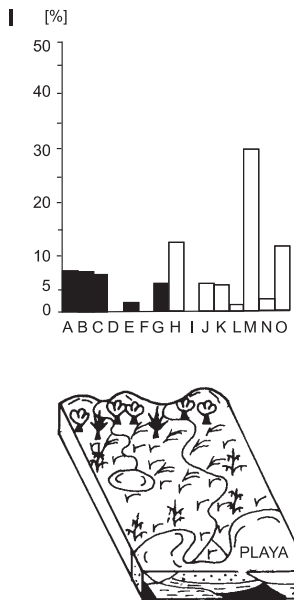
**ZESPÓŁ XII**  
(środkowy lądny)



**ZESPÓŁ XVII**  
(późny karnik)

**ZESPÓŁ XVIII**  
(noryk)

**ZESPÓŁ XIX**  
(retyk)



Elementy higromorficzne  
(grupy A–G):  
Hygromorphic elements  
(groups A–G):

- cykadowce i benetyty  
cycadophytes and bennettites
- widłaki (wyjątek *D. nejburgii*)
- i skrzypy  
lycopods (except *D. nejburgii*)  
and equisetites
- paprocie  
ferns
- mchy  
mosses

Elementy ksreomorficzne  
(grupy H\*–O):  
Xeromorphic elements  
(groups H\*–O):

- iglaste  
conifers
- miłorzębowe i kajtonie  
ginkgos and caytonias
- widłaki (*D. nejburgii*)  
lycopods (*D. nejburgii*)

**triasu z obszaru niecki Nidy**

lub murornate; D – spory ze znakiem trilet, pierścieniem lub zoną; E – grupa *Aratrisporites*; F – grupa *Triadispora*; G – grupa *Cycadopites*; H\* – spory trilet; *Porcellispora*; M – pyłki *vesicatae*; N – pyłki jednoworkowe; O – grupa *circumpollen*; pozostałe objaśnienia na [figurze 6](#)

**of the Triassic in the Nida Basin**

spores; E – *Aratrisporites* group; F – *Porcellispora* group; G – *Cycadopites* group; H\* – *D. nejburgii* spores; H – *Ovalipollis* group; I – alete pollen; for other explanation see [Figure 6](#)

Liczne akritarchy wskazują na depozycję w basenie morskim (fig. 6, 7).

**Zespoły XV (fig. 9j) i XVI (fig. 9k).** Zdominowane są przez elementy kseromorficzne obejmujące pyłki *Protodiploxypinus*, *Labiisporites* i *Cedripites* (grupa M), pyłki *Triadispora* (grupa K) oraz prążkowane pyłki *Infernopollenites* (grupa J). Okrągłe pyłki iglastych *circumpollen* (rodzina Cheirolepidaceae) (Balme, 1995) (grupa O), należące do rodzajów: *Partitisorites*, *Praecirculina*, *Duplicisporites*, pojawiają się liczniej w zespole XVI. Spory widłaków, paproci i skrzypów oraz pyłki cykadowców stanowią elementy higromorficzne.

Rośliny iglaste zasiedlały suche, wyżynne tereny – wyżynna SEG i wilgotne do bagnistych obszary równi zalewowych położonych w głębi lądu – rzeczna SEG. Widłaki, paprocie, skrzypy i cykadowce koncentrowały się w wąskich strefach wzdłuż brzegowych równi zalewowych – rzeczna SEG. Miejsca o podwyższonym zasoleniu na brzegach sebki i playi porastały widłaki.

Na granicy lądynu i karniku omawianego obszaru panował klimat ciepły bardzo suchy, co potwierdza obecność ewaporatów (dolne warstwy gipsowe).

Poziom *meyeriana* (karnik–noryk)

**Zespół XVII (fig. 9l).** Zdominowany jest przez elementy kseromorficzne obejmujące pyłki *Brachysaccus* i *Cedripites* (grupa M), pyłki *Ovalipollis* (grupa H) i okrągłe pyłki z morforodzaju *Classopolis* (grupa O). Higromorficzne składniki zespołu stanowią głównie spory paproci z rodzaju *Osmundacidites* (grupa A) i *Verrucosisporites* (grupa C) oraz spory mchów *Sphagnumsporites* (grupa B).

Paprocie i mchy skupiały się w przybrzeżnych strefach wokół playi – nizinna SEG, natomiast rośliny iglaste porastały terenach bardziej suche – wyżynna SEG.

Klimat późnego karniku charakteryzuje się nieznacznym wzrostem wilgotności w stosunku do wczesnego karniku, ale nadal pozostaje klimatem suchym.

**Zespół XVIII (fig. 9m).** Przeważają elementy kseromorficzne – prążkowane pyłki iglastych *Ovalipollis* (grupa H), *Infernopollenites* i *Lunatisporites* (grupa J) oraz pyłków *Brachysaccus*, *Pinuspollenites* i *Cedripites* (grupa M), którym towarzyszą okrągłe pyłki *Corollina* i *Granuloperculatipollis* (grupa O). Wśród form higromorficznych dominują spory paproci z rodzajów *Todisporites*, *Anapiculatisporites* i *Verrucosisporites* (grupy B, C). Licznie występują spory widłaków *Densosporites* i *Lycopodiumsporites* (grupa D) oraz pyłki cykadowców i benetytów *Monosulcites* (Abbink i in., 2004) (grupa G).

Wilgotne do bagiennych tereny równi zalewowych były porośnięte przez widłaki, paprocie i cykadowce – rzeczna SEG, natomiast obszary suche pokrywały lasy iglaste i zarośla złożone głównie z sosen i cedrów – wyżynna SEG.

Klimat noryku na omawianym obszarze był ciepły (por. Frakes, 1979). W stosunku do zespołu XVII obserwuje się wzrost ilości form higrofilnych.

Poziom *tuberculatus* (retyk)

**Zespół XIX (fig. 9n).** Udział form ksero- i higromorficznych jest zbliżony. Elementy kseromorficzne są reprezentowane zarówno przez pyłki z rodzajów *Pinuspollenites* i *Cedripites* (grupa M), jak również okrągłe pyłki *Granuloperculatipollis* (grupa O). Wśród form higromorficznych przeważają pyłki cykadowców z rodzajów *Cycadopites*, *Monosulcites* i *Eucommiidites* (grupa G) oraz spory paproci z rodzajów *Cyathidites*, *Dictyophyllidites* i *Gleicheniidites* (grupa B).

Lasy iglaste złożone z sosen i cedrów porastały tereny suche – wyżynna SEG, natomiast bardziej wilgotne obszary równi zalewowych i brzegi jezior zasiedlały cykadowce i paprocie – nizinna i rzeczna SEG.

W spektrach palinologicznych z obszaru Gór Świętokrzyskich (Fijałkowska, 1992, 2011b) obserwuje się wyraźną przewagę form higromorficznych. Różnica ta może wynikać z faktu, że zespół nidziański jest starszy od świętokrzyskiego. Klimat wczesnego retyku był bardziej suchy niż w środkowym i późnym retyku (por. Kürschner, Waldemaar Herngreen, 2010).

## WNIOSKI

1. Wyróżnione zespoły mikroflorystyczne umożliwiły opracowanie pierwszej kompleksowej biostratygrafii utworów permu górnego i triasu z obszaru niecki Nidy. Utwory te są pozbawione na ogół innych rodzajów skamieniałości i dotychczasowa stratygrafia była opracowana głównie na podstawie przesłanek litologicznych.

2. Zidentyfikowano dziesięć poziomów palinologicznych, reprezentujących dziesięć poziomów palinologicznych – jeden późnopermski i dziewięć triasowych. Wyróżnione zespoły są wykształcone podobnie do równo-

wiekowych spektrów znanych z innych obszarów Polski, zwłaszcza z południowej Polski. Widoczne jest także duże podobieństwo do środkowotriasowych zespołów opisywanych z terenu południowych Niemiec.

3. W późnym permie paleoflora obszaru niecki Nidy i terenów przyległych nie ulegała znaczącym zmianom – głównymi elementami były rośliny iglaste. Zaobserwować można spadek znaczenia kordaitów, które występują w starszych zespołach a zanikają w młodszych. Interesującym zjawiskiem jest pojawianie się zmienionych ziarn pyłku,

głównie z gatunku *Lueckisporites virkkiae*, określanym mianem palinodemów lub norm, które były dotychczas interpretowane jako stadia ewolucyjne.

4. Flora wczesnotriasowa ma charakter pionierski. Głównym jej składnikiem był widłak *Pleuromeia* o dużej tolerancji środowiskowej, któremu towarzyszyły rośliny iglaste. Do większego zróżnicowania paleoflory doszło w późnym olenku, objęło głównie rośliny nagonasienne – iglaste i paprocie nasienne. Kolejnym ważnym okresem w ewolucji roślin nagonasiennych był ladin, kiedy pojawiły się pyłki *Protodiploxypinus* i zróżnicowaniu uległy pyłki *Triadispora*. W późnym ladinie nastąpił krótkotrwały rozwój widłaków *Lycostrobus* i *Annalepis*. W noryku i retyku ponownie dominowały rośliny iglaste reprezentujące m.in. sosny i cedry. Ważnym elementem paleoflory noryku były rośliny iglaste z rodziny Cheirolepidaceae.

5. W noryckich zespołach miosporowych z obszaru niecki Nidy nie zaobserwowano wyraźnego zmniejszenia się liczby taksonów ziarn pyłku, sugerowanego przez Kürschnera i Waldemaar Herengreena (2010), które miałyby wynikać z biotycznego kryzysu (por. Tucker, Benton, 1982; Benton, 1993).

6. W późnym permie i triasie rośliny iglaste zasiedlały przeważnie tereny bardziej suche, z wyjątkiem późnego

olenku i wczesnego karniku, kiedy pojawiły się na obszarach wilgotnych równi zalewowych. Tereny wilgotne i bagienne w dolinach rzek i wokół jezior były porośnięte przez paprocie, skrzypy, cykadowce i widłaki. Te ostatnie, we wczesnym triasie, były spotykane również w środowiskach bardziej suchych i o podwyższonym zasoleniu – brzegi play i sebk. W ladinie widłaki tworzyły także nadbrzeżne biocenozy typu mangrowych.

7. Wyraźna dominacja elementów kseromorficznych w analizowanych zespołach palinologicznych sugeruje przewagę klimatu ciepłego i suchego typu podzwrotnikowego w późnym permie i triasie. Wzrost wilgotności klimatu zaznaczył się w olenku, ladinie, noryku i retyku.

8. Obecność akritarch wskazuje na transgresje morskie, które miały miejsce na obszarze niecki Nidy w wuchiapingu, wczesnym indzie, późnym olenku, wczesnym anizyku i ladinie.

Sedymentacja utworów dolnego pstrego piaskowca i retu zachodziła w zbiorniku o charakterze laguny, natomiast warunki otwartego morza panowały podczas depozycji osadów wapienia cechsztyńskiego, dolnego i górnego wapienia muszlowego oraz dolomitu granicznego.

## LITERATURA

- ABBINK O.A., 1998 — Palynological investigations in the Jurassic of the North Sea region. *LPP Contrib. Ser.*, **8**.
- ABBINK O.A., van KONIJNENBURG-van CITTERT J.H.A., 2004 — A sporomorph ecogroup model for the Northwest European Jurassic – Lower Cretaceous I: concept and framework. *Netherl. J. Geosc. Geol. en Mijnbouw*, **83**, 1: 17–38.
- BALME B.E., 1963 — Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. *Palaeontology*, **6**: 1–40.
- BALME B.E., 1979 — Palynology of Permian-Triassic boundary beds at Kap Stosch, east Greenland. *Meddelelser om Grønland*, **200**: 1–37.
- BALME B.E., 1995 — Fossil in situ spores and pollen grains: An annotated catalogue. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **87**, 2–4: 81–323.
- BENTON M.J., 1993 — Late Triassic extinctions and the origin of the dinosaurs. *Science*, **260**: 769–770.
- van BERGEN P.F., KERP J.H.P., 1990 — Palynofacies and sedimentary environments of a Triassic section in Southern Germany. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, **45**: 25–31.
- BEUTLER G., HEUNISCH C., LUPPOLD F.W., RETTING B., RÖHLING H.G., 1996 — Muschelkalk, Keuper und Lias am Mittellandkanal bei Sehnde (Niedersachsen) und die regionale Stellung des Keupers. *Geol. Jahrb. A*, **145**: 27–197.
- BRENNER W., FOSTER C.B., 1994 — Chlorophyceae algae from the Triassic of Australia. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **80**: 209–234.
- BROCKE R., RIEGEL W., 1996 — Phytoplankton responses to shoreline fluctuations in the Upper Muschelkalk (Middle Triassic) of Lower Saxony (Germany). *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abh.*, **200**: 53–73.
- BRUGMAN W.A., 1979 — Redefinition of selected Triassic miospores. *Arch. Univ. Utrecht.*, Utrecht.
- BRUGMAN W.A., 1982 — A palynological characterization of the Upper Scythian and Anisian of the Transdanubian Central Range (Hungary) and Vicentinian Alps (Italy) [pr. doktor.]. *Arch. Univ. Utrecht*, Utrecht.
- BRUGMAN W.A., 1983 — Permian–Triassic palynology. *Lab. Palaeobot. Palynol.*, State Univ. Utrecht.
- BRUGMAN W.A., VAN BERGEN P.F., KERP J.H.F., 1994 — A quantitative approach to Triassic palynology: the Lettenkeuper of the Germanic Basin as an example. *W: Sedimentation of organic particles* (red. A. Traverse): 509–529. Cambridge Univ. Press, Cambridge New York.
- BRUGMAN W.A., VELD H., BUGGENUM J.M.v., HOLSHUIJSEN R.P., BOEKELMAN W.A., BERGH J.J.v., ALMEKINDERS M.P., POORT R.J., ABBINK O.A., D'ENGELBRONNER E.R., 1988 — Palynological investigations within the Triassic of the Germanic Basin of southern Germany. *Stuifmail*, **2/3**: 52–55.
- CLARKE R.F.A., 1965 — British Permian Saccate and Monosulcates miospores. *Palaeontology*, **8**: 322–354.
- COUPER R.A., 1958 — British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphy study. *Palaeontographica B*, **103**: 75–178.
- DOVNIÉ C., EVITT W.R., SARJEANT W.A.S., 1963 — Dinoflagellates, Hystrichospheres and classification of the acritarchs. *Stanford Univ. Publ., Geol. Sc.*, **7**: 1–16.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., CHŁOPEK K., 2003 — Palinostartygrafia. Perm. *W: Palinologia* (red. S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska): 120–133. Inst. Bot. PAN, Kraków.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., LASZKO D., 1978 — Spore-pollen spectrum of the Permian-Triassic junction beds in the Holy Cross Mountains. *W: Symp. Central European Permian*. Guide

- of Excursions, Part 2 (red. R. Wagner, G. Piątkowski). Jabłonna, 27–29 kwietnia: 81–102. Wyd. Geol., Warszawa.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., FIJAŁKOWSKA A., JERZYKIEWICZ J., 2001 — Miospory. *W: Budowa geologiczna Polski*. T. 3. Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Cz. 1c, z. 3. Młodszy paleozoik. Perm (red. M. Pajchłowa i in.): 106–162. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ECKE H.H., 1986 — Palynologie des Zechsteins Und Unteren Buntsandstein in Germanischen Becken [pr. doktor.]. Univ. Göttingen.
- EDIGER V.S., 1981 — Fossil fungal and algal bodies from Thrace Basin, Turkey. *Palaeontographica* Abt. B, **179**: 87–102.
- ELSIK W.C., 1993 — The morphology, taxonomy, classification and geological occurrence of fungal palynomorphs. Arch. Louisiana State Univ., Baton Rouge.
- FIJAŁKOWSKA A., 1991 — Stratygrafia palinologiczna osadów górnego permu i dolnego permu piaskowca w zachodniej części Gór Świętokrzyskich [pr. doktor.]. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- FIJAŁKOWSKA A., 1992 — Palynostratigraphy of the Keuper and Rhaetic in north-western margin of the Holy Cross Mountains. *Geol. Quart.*, **32**, 5: 199–220.
- FIJAŁKOWSKA A., 1994 — Palynological aspects of the Permian-Triassic succession in the Holy Cross Mountains, Poland. *Documenta Naturae*, **87**: 1–72.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., 1997 — Correlation of the Zechstein microflora from Southern Poland. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **157**: 229–235.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., 1999 — Palynostratigraphy, palaeoecology and palaeoclimatology of the Triassic in South-Eastern Poland. *Zbl. Geol. Paläont. Teil I*, **7/8**: 201–227.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., 2011a — Palinostratygrafia i palinofacje utworów cechsztynu w Polsce. *W: VI Świętokrz. Spotk. Geol.-Geomorfol. „Rekonstrukcje środowisk depozycyjnych na podstawie badań sedimentologicznych, geochemicznych i stratygraficznych”* (red. Trela W. i in.). Ameliówka k. Kielc, 18–20 maja: 24–29.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., 2011b — Zapis zmian klimatycznych w triasowych spektrach palinologicznych z Gór Świętokrzyskich i niecki Nidy. *W: Konf. nauk. „Zmiany paleoklimatyczne w przeszłości geologicznej”*. Warszawa, 23–24 listopada: 13.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., 2012 — Odzwierciedlenie stresu środowiskowego w palinoflorze późnego permu w Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **452**: 1–20.
- FOSTER C.B., 1979 — Permian Plant Microfossils of the Blair Atholl Coal Measures, Baralaba Coal Measures and Basal Rewan Formation of Queensland. *Geol. Surv. Queensland Publ.*, **372**.
- FOSTER C.B., STEPHENSON M.H., MARSHALL C., LOGAN G.A., GREENWOOD P.F., 2010 — A revision of *Reduviasporonites* Wilson 1962: Description, illustration, comparison and biological affinities. *Palynology*, **26**: 35–58.
- FOSTER C.B., AFONIN S.A., 2005 — Abnormal pollen grains: an outcome of deteriorating atmospheric conditions around the Permian-Triassic boundary. *J. Geol. Soc.*, **122**: 253–259.
- FRAKES L.A., 1979 — Climates through geologic time. Elsevier Scientific Pub. Co., Amsterdam.
- GALFETTI T., HOCHULI P.A., BRAYARD A., BUCHER H., WEISSERT H., VIGRAN J.O., 2007 — Smithian-Spathian boundary event: Evidence for global climatic change in the wake of the end-Permian biotic crisis. *Geology*, **35**, 2: 291–294.
- GRAUVOGEL-STAMM L., 1969 — Nouveaux types d'organes reproducteurs mâles de conifères du Gres a *Voltzia* (Trias inférieur) des Vosges. *Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr.*, **22**: 93–120; 355–357.
- GRAUVOGEL-STAMM L., 1978 — La flore du Grès a *Voltzia* (Buntsandstein supérieur) des Vosges du Nord (France). Morphologie, anatomie, interpretation phylogénétique et paléogéographie. *Sc. Géol. Mém.*, **50**.
- GRAUVOGEL-STAMM L., 1999 — *Pleuromeia sternbergii* (Münster) Corda, eine charakteristische Pflanze des deutschen Buntsandstein. *W: Trias, Eine ganz andere Welt. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter* (red. Hauschke N., Wilde V): 271–282. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- HAAS J., BUDAI T., RAUCSIK B., 2012 — Climatic controls on sedimentary environments in the Triassic of the Transdanubian Range (Western Hungary). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **353–355**: 31–44.
- HART G.F., 1965 — The systematic and distribution of Permian miospores. Witwaters. Univ. Press, Johannesburg.
- HAUSCHKE N., HEUNISCH C., 1989 — Sedimentologische und palynologische Aspekte einer zyklisch entwickelten lakustrischen Sequenz im höheren Teil des Unteren Gipskeupers (km 1, Oberen Trias) Nordwestdeutschlands. *Lippische Mitt. Gesch. Landeskd.*, **58**: 233–256.
- HAUSCHKE N., HEUNISCH C., 1990 — Lithologie und Palynologie der Bohrung USB 3 (Horn – Bad Meinberg, Ostwestfalen): ein Beitrag zur Faziesentwicklung im Keuper. *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abh.*, **181**: 79–105.
- HEUNISCH C., 1986 — Palynologie des Unteren Keupers in Franken, Süddeutschland. *Palaeontographica*, Abt. B, **200**: 33–110.
- HEUNISCH C., 1990 — Palynologie der Bohrung „Natzungen 1979”, Blatt 5321 Borgholz (Trias; Oberer Muschelkalk 2, 3, Unterer Keuper). *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Monatsh.*, **1990**, 1: 17–52.
- HEUNISCH C., 1996 — Palynologische Untersuchungen im oberen Keuper Nordwestdeutschland. *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abh.*, **200**: 87–105.
- HEUNISCH C., 1999 — Die Bedeutung der Palynologie für Biostratigraphie und Fazies in der Germanischen Trias. *W: Trias. Eine ganz andere Welt. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter* (red. Hauschke N., Wilde V): 207–220. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- HEUNISCH C., LUPPOLD F.W., REINHARDT L., RÖHLING H.G., 2010 — Palynofazies, Bio- und Lithostratigraphie im Grenzbereich Trias/Jura in der Bohrung Mariental 1 (Lappwaldmulde, Ostniedersachsen). *Z. Detsch. Geologischen Gesellschaft*, **161**: 51–98.
- HOCHUL P.A., VIGRAN J.O., 2010 — Climate variations in the Boreal Triassic – Inferred from palynological records from the Barents Sea. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **290**: 20–42.
- JANSONIUS J., 1962 — Palynology of Permian and Triassic sediments of Peace River area, Western Canada. *Palaeontographica*, Abt. B, **110**: 35–98.
- JANSONIUS J., 1976 — Microscopie fungal remains and Cenozoik palynostratigraphy. *Geoscience and Man*, **15**: 115–120.
- JELÉN B., KUŠEJ J., 1982 — Quantitative palynological analysis of Julian clastic rocks from the lead-zinc deposits of Mezica. *Geol. Razpr. in Poročila*, **25**, 2: 21–227.
- JERINIĆ G., JELEN B., 1991 — Palynostratigraphy, depositional environment and climate of the Upper Triassic in Vlatka-1 offshore well, SW of Vis Island (Adriatic Sea, Croatia). *W: 2nd Intern. Symp. Adriatic carbonate platform in Jadar*.
- JURKIEWICZ H., 1971 — Perspektywy ropo- i gazonośności centralnej części Niecki Nidziańskiej. *Sur. Mineral.*, **5**: 91–105.



- JURKIEWCZ H., 1974 — Rozwój triasu na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej. *Kwart. Geol.*, **18**: 90–108.
- JURKIEWICZ H., 1975 — Budowa geologiczna podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej. *Biul. Inst. Geol.*, **283**: 5–100.
- van der KENT, TAUXE L., 2005 — Corrected Tale Triassic latitudes for continents adjacent to the North Atlantic. *Science*, **307**: 240–244.
- KLAUS W., 1960 — Soren der Karnischen Stufe der Ostalpinen Trias. *Jahrb. Geol. Bundes.*, Sonderband, **5**: 107–184.
- KLAUS W., 1963 — Sporen aus dem südalpinen Perm. *Jahrb. Geol. Bundes.*, **106**: 229–363.
- KLAUS W., 1964 — Zur sporen stratigraphischen Einstufung von gipsführenden Schichten in Borhungen. *Erdöl. Z. Böhr. Fördertechn.*, **4**: 119–132.
- van KONIJNENBURG-van CITTERT J.H.A., 1978 — Osmundaceous spores in situ from the Jurassic of Yorkshire, England. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **26**: 125–141.
- van KONIJNENBURG-van CITTERT J.H.A., van der BURGH J., 1989 — The flora from the Kimmmeridgian (Upper Jurassic) of Culgower, Sutherland, Scotland. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **61**: 1–51.
- KOZUR H., 1998 — Problems for Evaluation of Scenario of the Permian-Triassic Boundary Biotic Crisis and of Its Causes. *Geol. Croatica*, **51**, 2: 135–122.
- KULETA M., 1985 — Kompleksowe badania petrograficzno-sedymentologiczne osadów piaskowca pstrego w NW obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i niecce miechowskiej. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KULETA M. ZBROJA S., IWANOW A., KIERSNOWSKI H., 2000 — Ropo- i gazoność osadów permu i triasu w północnej części Niecki Nidziańskiej. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KUSTATSCHER E., van KONIJNENBURG-van CITTERT J.H.A., ROGHI G., 2010 — Macrofloras and palynomorphs as possible proxies for palaeoclimatic and palaeoecological studies: A case study from the Pelsonian (Middle Triassic) of Kühwiesenkopf/Monte Prà della Vacca (Olang Dolomites, N-Italy). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **290**: 71–80.
- KUTZBACH J.E., ZIEGLER A.M., 1994 — Simulation of Late Permian climate and biomes with an atmosphere-ocean model – comparisons with observation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, **341**: 327–340.
- KÜRSCHNER W.M., WALDEMAAR HERNGREEN G.F., 2010 — Triassic palynology of central and northwestern Europe: a review of palynofloral diversity patterns and biostratigraphic subdivisions. *W: The Triassic Timescale* (red. S. Lucas). *Geol. Soc. Spec. Publ.*, **334**: 263–283.
- LESCHIK G., 1956 — Sporen aus dem Salzton des Zechsteins von Neuhoof (bei Fulda). *Palaeontographica*, Abt. B, **100**: 122–142.
- LUND J.J., 1977 — Rhaetic to Lower Liassic palynology of the onshore south-eastern North Sea Basin. *Danm. Geol. Unders. II*, **109**: 1–129.
- MADER D., 1990a — Palaeoecology of the flora in Buntsandstein and Keuper in the Triassic of Middle Europe. T. 1. Buntsandstein. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York.
- MADER D., 1990b — Palaeoecology of the flora in Buntsandstein and Keuper in the Triassic of Middle Europe. T. 2. Keuper and Index. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York.
- MADER D., 1997 — Palaeoenvironmental evolution and bibliography of the Keuper (Upper Triassic) in Germany, Poland and other parts of Europe. Sven von Loga Verlag, Köln.
- MÄDLER K., 1964 — Die geologische Vorberetung von Sporen und Pollen in der deutschen Trias. *Beih. Geol. Jahrb.*, **65**: 1–147.
- MEYEN S.V., 1987 — Fundamentals of palaeobotany. Chapman et Hall, London.
- NAWROCKI J., PIENKOWSKI G., BECKER A., 2005 — *Conchostraca* (muszloraczki) z najniższego pstrego piaskowca Zachełmia, Góry Świętokrzyskie – dyskusja. *Prz. Geol.*, **53**, 3: 222–225.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., 1979 — Miospory. *W: Budowa geologiczna Polski*. T. 3. Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Cz. 2a Mezozoik, Trias: 122–700. Wyd. Geol., Warszawa.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., 1983 — Paliostrografia epikontynentalnych osadów wyższego triasu w Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, **104**: 1–89.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., 1984 — Palynostratigraphy of the Buntsandstein in sections of Western Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, **29**: 161–194.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., 1985 — Palynological zones of the Polish Epicontinental Triassic. *Bull. Pol. Acad. Sc., Earth Sc.*, **33**, 3: 107–119.
- PAUL J., PUFF P., 2010 — Das Klima im Buntsandstein. *W: Deutsche Stratigraphische Kommission. Stratigraphie von Deutschland X. Buntsandstein. Schriftenr. dt. Ges. Geowiss.*, **69**: 58–66.
- PAUTSCH M., 1971 — Sporomorphs of the Upper Triassic from a borehole Trzciana near Mielec (S Poland). *Acta Palaeont. Pol.*, **12**: 1–55.
- PAUTSCH M., 1973 — Upper Triassic spores and pollen from the Polish Carpathian Foreland. *Micropaleontology*, **19**: 129–149.
- POTONIÉ R., 1956 — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, I. *Beih. Geol. Jahrb.*, **23**.
- POTONIÉ R., 1958 — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, II. *Beih. Geol. Jahrb.*, **31**.
- POTONIÉ R., 1960 — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, III. *Beih. Geol. Jahrb.*, **39**.
- POTONIÉ R., 1966 — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, IV. *Beih. Geol. Jahrb.*, **72**.
- POTONIÉ R., 1970 — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, V. *Beih. Geol. Jahrb.*, **87**.
- PRESCOTT G.W., 1954 — How to know the fresh-water alga. Brown Company, Dubuque, Iowa.
- PTASZYŃSKI T., NIED WIEDZKI G., 2002 — Nowe znaleziska tropów kregowców z pstrego piaskowca Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, **50**, 5: 551–552.
- REINHARDT P., 1962 — Sporae dispersae aus dem Rhät Thüringens. *Mber. Deutsch. Akad. Wiss.*, **3**: 704–711.
- REINHARDT P., 1964 — Über der Sporae dispersae den Thüringen Trias. *Mber. Deutsch. Akad. Wiss.*, **6**: 46–56.
- REITZ E., 1985 — Palynologie der Trias in Nordhessen und Südniedersachsen. *Geol. Abh. Hessen*, **82**: 1–32.
- RIEGEL W., 1993 — Die geologische Bedeutung der Prasinophyten im Paläozoicum. *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, **58**: 39–50.
- RUP M., 1985 — Korelacja osadów górnego permu w rejonie świętokrzyskim. *W: Budowa geologiczna kompleksu permsko-mezozoicznego obszaru platformowego Polski*. *Narod. Arch. Geol., PIG-PIB*, Warszawa.
- SCHEURING B.W., 1970 — Palynologische und palynostratigraphische Untersuchungen des Keuper im Böhlehtunnel. *Schweitz. Paläont. Abh.*, **88**: 1–119.
- SCHULZ E., 1964 — Sporen und Pollen aus den Mittleren Buntsandstein des germanischen Beckens. *Mber. Deutsch. Akad. Wiss.*, **6**: 597–606.

- SCHULZ E., 1965 — Sporae dispersae aus der Trias von Thüringen. *Mitt. Zentr. Geol. Inst.*, **1**: 257–287.
- SCHULZ E., 1967 — Gliederungsmöglichkeiten des Keupers nad Mikrosproten, Pollen und Phitoplankton in Raum der DDR. *Geol. Jahrb.*, **7**: 1–86.
- STAPLIN F.L., JANSONIUS J., POCOCK S.A.J., 1965 — Evolution of some acritarchous Hystrichosphere genera. *Neues Jahrb. Geol. Paläont.*, **123**: 167–201.
- SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J., 1976 — Botanika. PWN, Warszawa.
- TOWNROW J.A., 1927 — On Rissikia and Matain podocarpaceous conifers from the Lower Mesozoic of Southern Lands. *Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania*, **101**: 103–132.
- TUCKER M.E., BENTON M.J., 1982 — Triassic environments, climate and reptile evolution. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **40**: 361–379.
- TYSON R.V., 1995 — Sedimentary organic matter. Chapman et Hall, London New York Tokyo.
- VISSCHER H., 1966 — Palaeobotany of the Mezophytic III; Plant microfossils from the Upper Bunter of Hengelo, the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.*, **15**: 316–375.
- VISSCHER H., 1971 — The Permian and Triassic of the Kingscourt outlier, Ireland. *Geol. Surv. of Ireland, Spec. Publ.*, **1**.
- VISSCHER H., 1978 — Aspects of a palynological characterization of the Late Permian and Early Triassic “standard” units of chronological classification in Europe. Proc. 5th Intern. Palynol. Confer. Lucknow, 1972–1977, **2**: 238–255.
- VISSCHER H., BRUGMAN W.A., HOUTE M.V., 1993 — Chronostratigraphical and sequence stratigraphical interpretation of the palynomorph record from the Muschelkalk of the Obernsees well, South Germany. *W: Muschelkalk. Schöntaler Symposium* (red. H. Hagdorn, A. Seilacher). Korb, 1991 r.: 155–152. Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg.
- VISSCHER H., LOOY C.V., COLLINSON M.E., BRINKHUIS H., van KONIJNENBURG –van CITTERT J.H.A., KÜRSCHNER W.M., SEPHTON M.A., 2005 — Environmental mutagenesis during the end-Permian ecological crisis. *PNAS*, **101**, 35: 12952–12956.
- VISSCHER H., van der ZWAN C.J., 1981 — Palynology of the Circum-Mediterranean Triassic: phytogeographical and palaeoclimatological implications. *Geol. Rundschau*, **70**: 225–235.
- WARRINGTON G., 1973 — British Triassic stratigraphy in the light of palynological studies. Palynology of mesophite. *W: Proc. 3rd Inter. Palynol. Conf. Novosybirsk, 1971*: 23–28. Nauka, Moscow.
- WARRINGTON G., 1978 — Palynology of the Keuper Westbury and Cotham Beds and White Lias of the Withycombe Farm borehole. *Bull. Geol. Surv. Great Britain*, **68**: 22–28.
- WATSON J., SINCOCK C.A., 1992 — Bennettiales of the English Wealden. *The Palaeontographical Society*, London.
- WILLE W., 1970 — Plaesiodictyon mosellanum n. gen., n. sp., eine mehrzellige Grünalge aus dem Unteren Keuper von Luxemburg. *Neues Jahrb. Geol. Paläontol.*, **221**: 283–310.
- WILSON L.R., 1962 — A Permian fungus spore type from the Flowerpot Formation of Oklahoma. *Oklahoma Geol. Notes*, **22**: 91–96.
- YAROSHENKO O.P., 1997 — Palynology and phytogeography of the Early Triassic. *Palaeontol. Journal*, **31**: 168–177.
- ZIEGLER A.M., PARRISH J.M., JIPING Y., GYLLENHAAL E.D., ROWLEY D.B., PARRISH J.T., SHANGYOU N., BEKKER A., HULVER M.L., 1995 — Early Mesozoic Phytogeography and climate. *W: Palaeoclimates and their modeling* (red. J.R.L. Allen i in.): 89–99. Chapman et Hall, London New York Tokyo.
- van der ZWAN C.J., SPAAK P., 1992 — Lower to Middle Triassic sequence stratigraphy and climatology of the Netherlands, a model. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **91**: 277–290.

## SUMMARY

Palynological studies of the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin were carried out on core material from 12 boreholes (Fig. 1). Their aim was the characterization of microflora, distinction of spore-pollen assemblages and establishment of a palynostratigraphical scheme for these deposits. The biostratigraphy of the Upper Permian and Triassic in the Nida Basin has not been developed previously, because the thick parts of the sections are built up of clastic deposits which do not contain fossils. The lithostratigraphy of the Upper Permian and Triassic in the Nida Basin was established by Jurkiewicz (1971, 1974, 1975) and Rup (1985).

A total of 170 samples were taken from cored intervals; 81 productive samples were obtained from 12 boreholes (Fig. 3). In total, 192 species of miospores representing 127 genera, 12 species of acritarchs belonging to 3 genera, 8 genera of algae, and 8 of fungal spores were identified (Appendix; Tables I–VII; Figs. 4, 5).

The Upper Permian deposits belong to the palynostratigraphical zone *virkkiae*. Five (I–V) spore-pollen assemblages, which represent the Ab, Ac and Bc subzones of the *virkkiae* zone, were identified (Fig. 2). The Ab subzone

occurs in the deposits of the first cyclothem (PZ1), which are correlated with the Copper Shale (T1) and Zechstein Limestone (Ca1) (assemblage I), Lower Anhydrite (A1d) (assemblage II) and Terrigenous Series (T1r) (assemblage III). The Ac subzone was recognized in deposits of the PZ2 and PZ3 cyclothem (assemblage IV), and the Bc subzone was found in the Top Terrigenous Series (PZt) (assemblage V).

Nine miospore zones, defined by Orłowska-Zwolińska (1983, 1985), were recognized in the Triassic deposits in the Nida Basin. The *obsoleta-pantii* zone, represented by assemblage VI, occurs in the Lower Buntsandstein deposits. The *presselensis* subzone of the *nejburgii* zone was found in the upper part of the Middle Buntsandstein (assemblage VII). The lower part of the heteromorphus zone was identified in the Lower Röt (assemblage VIII), whereas the upper part – the *fastidiosus* subzone – was found in the Upper Röt (assemblage IX). The minor zone occurs in the Lower Muschelkalk (assemblage X). The *oriens* zone was recognized in the Middle Muschelkalk (assemblage XI). The lower part of the *dimorphus* zone – the *Tasmanites* subzone – occurs in the Upper Muschelkalk (assemblage XII) and upper part of this zone, represented by assemblage XIII, in the

Lower Keuper. The *longdonensis* zone is divided into two subzones: *iliacoides* and *verrucata*. The *iliacoides* and acritarchs assemblage (XIV) which defines the lower part of the *iliacoides* subzone occurs in the Grenzdolomit.

The upper part of the *iliacoides* subzone occurs in the lower part of the Lower Gypsum Beds (assemblage XV). The *verrucata* subzone was recognized in the upper part of the Lower Gypsum Beds (assemblage XVI). The *meyeriana* a subzone of the *meyeriana* zone occurs in the Upper Gypsum Beds (assemblage XVII) and *meyeriana* b subzone was found in the Lower Rhaetian *sensu polonico* (assemblage XVIII). The *tuberculatus* zone was identified in the Upper Rhaetian *sensu polonico* (assemblage XIX).

The palaeoecological and palaeoclimatological interpretation of the palynomorph assemblages has been carried out by application of statistic models based on those of Visscher and Van Der Zwan (1981), Jelen and Kušej (1982), Jerinič and Jelen (1991) and the SEG (Sporomorph EcoGroup) model proposed by Abbink (1998), containing xeromorphic elements which reflect the dry palaeoclimate and hygromorphic elements that are characteristic for the humid palaeoclimate (Figs. 8, 9). Palaeoenvironmental interpretations (Figs. 6, 7) were supported by information following from lithological and sedimentological premises (Jurkiewicz, 1974; Kuleta, 1985; Rup, 1985).

Thirteen palynomorph groups (Fig. 8 – A–M) were distinguished in the Late Permian spore-pollen assemblages.

All assemblages are strongly dominated by xeromorphic components, represented by conifer pollen (Figs. 6; 8 – F–M groups). The most complete documentation of the palaeoclimatical changes comes from the assemblages of the first cyclothem (Fig. 8a–c).

The paleoflora did not considerably change during the late Permian in the Nida Basin and adjacent areas. The palaeoclimate was warm, subtropical, with small fluctuations of humidity.

The palaeoclimatical models applied for the Triassic palynospectra are based on 15 palynomorph groups (Fig. 9 – A–O). The dominance of xeromorphic elements in the palynomorph spectra reflects the persistence of dry palaeoclimate during most of the Triassic. Significant contributions of hygromorphic elements in the microfloras reflect temporary humid intervals in the Olenekian, middle Ladinian, Norian and Rhaetian.

In the Late Permian and Triassic, conifers occupied mainly the dry areas, with an exception of the late Olenekian and early Carnian, when they occurred also in the wet floodplains. Lycopods, equisetites, ferns and cycadophytes concentrated in the moist to wet inland floodplain and lake coastal areas. Places with higher salinity on the playa and sabkha coast, were overgrown by lycopods *Pleyromeia* which was characterized by the wide environmental tolerance.

## TABLICE

Palinomorfy na tablicach I–VII zestawiono w układzie systematycznym. Nazwy gatunków przewodnich są podkreślone. Skala liniowa – 30  $\mu\text{m}$ .

Palynomorphs (tables I–VII) are presented in the systematic order. Names of the index species are underlined. Scale bar – 30  $\mu\text{m}$ .

## TABLICA I

**Gatunki spor występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy**  
Spores species from the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin

- Fig. 1. Concavisporites sp.  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 2. Dictyophyllidites mortoni (de Jersey) Playford et Dettmann  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 3. Gleicheniidites senonicus (Ross) Skarby  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 4, 5. Cyathidites (al. Deltoidospora) minor Couper  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 6. Cyathidites (al. Deltoidospora) australis Couper  
Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)
- Fig. 7. Sphagnumsporites sp.  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 8. Punctatisporites triassicus Schulz  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1501,2 m (środkowy pstry piaskowiec; zespół VII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1501.2 m (Middle Buntsandstein; assemblage VII)
- Fig. 9. Cyclotriletes microgranifer Mädlér  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1501,2 m (środkowy pstry piaskowiec; zespół VII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1501.2 m (Middle Buntsandstein; assemblage VII)
- Fig. 10. Toroisporis sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 11. Calamospora tener (Leschik) de Jersey  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)
- Fig. 12. Todisporites cinctus (Maliavkina) Orłowska-Zwolińska  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1239,3 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1239.3 m (Lower Gypsum Beds; assemblage XVI)
- Fig. 13. Laevigatisporites sp.



Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński; zespół I)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone; assemblage I)

Fig. 14. *Aulisporites* sp.

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)

Fig. 15. *Cyclotriletes oligogranifer* Mädlar

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1358,3 m (górnny wapień muszlowy; zespół XII)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1358.3 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)

Fig. 16. *Verrucosisporites pseudomorulae* Visscher

Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 1987,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Pagów IG 1 borehole, depth 1987.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)

Fig. 17. *Uvaesporites argentaeformis* (Bolchovitina) Schulz

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górnny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 18. *Apiculatisporis* sp.

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 19. *Verrucosisporites* cf. *slevecensis* (Mädlar) Orłowska-Zwolińska

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 20. *Lophotriletes triplanus* Mädlar

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)

Fig. 21. *Lophotriletes verrucosus* Orłowska-Zwolińska

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górnny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 22. *Verrucosisporites thuringiacus* Mädlar

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1410,0 m (środkowy wapień muszlowy; zespół XI)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1410.0 m (Middle Muschelkalk; assemblage XI)

Fig. 23. *Verrucosisporites morulae* Klaus

Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 1987,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Pagów IG 1 borehole, depth 1987.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)

Fig. 24. *Cycloverrutriletes presselensis* Schulz

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1501,2 m (środkowy pstry piaskowiec; zespół VII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1501.2 m (Middle Buntsandstein; assemblage VII)

Fig. 25. *Trachysporites asper* Nilsson

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

## TABLICA II

### Gatunki spor występujące w utworach triasu niecki Nidy

Spores species from the Triassic deposits in the Nida Basin

Fig. 1. *Acanthotriletes varius* Nilsson

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 2. *Anapiculatisporites* sp.

Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górny ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)

Fig. 3. *Anapiculatisporites telephorus* (Pautsch) Klaus

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)

Fig. 4. *Conosmundasporites* sp.

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)

Fig. 5. *Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)

Fig. 6. aff. *Asseretospora* sp.

Otwór wiertniczy Pągów IG 1, głęb. 2192,0 m (dolny ret; zespół VIII)  
Pągów IG 1 borehole, depth 2192.0 m (Lower Röt; assemblage VIII)

Fig. 7. *Lycopodiumsporites reticulumsporites* (Rouse) Dettmann

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)

Fig. 8. *Porcellispora longdonensis* (Clarke) Scheuring

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)

Fig. 9. *Palaeospongisporis europaeus* Schulz

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)

Fig. 10. *Carnisporites mesozoicus* (Klaus) Mädler

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)

Fig. 11. *Converrucosisporites conferteornatus* Pautsch

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1239,3 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1239.3 m (Lower Gipskeuper; assemblage XVI)

Fig. 12. *Corrugatisporites scanicus* Nilsson

Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)

Fig. 13. *Lundbladispora brevicula* Balme

Otwór wiertniczy Pągów IG 1, głęb. 2476,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pągów IG 1 borehole, depth 2476.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)

Fig. 14. *Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1501,2 m (środkowy pstry piaskowiec; zespół VII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1501.2 m (Middle Buntsandstein; assemblage VII)

Fig. 15. *Densoisporites* cf. *playfordii* (Balme) Dettmann

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1501,2 m (środkowy pstry piaskowiec; zespół VII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1501.2 m (Middle Buntsandstein; assemblage VII)

- Fig. 16. *Nevesisporites limatulus* Playford  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 17. *Densosporites fissus* (Reinhardt) Schulz  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 18. *Densosporites cavernatus* Orłowska-Zwolińska  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 19. *Lundbladispora obsoleta* Balme  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2476,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2476.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 20. *Nevesisporites lubricus* Orłowska-Zwolińska  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 21. *Taurocusporites verrucatus* Schulz  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

### TABLICA III

#### Gatunki spor i ziarn pyłku występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy

Spores and pollen species from the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin

- Fig. 1. *Heliosporites altmarkensis* Schulz  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 2. *Camarozonosporites poritus* Klaus  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 3. *Endosporites papillatus* Jansonius  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2476,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2476.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 4. *Kraeuselisporites* sp.  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2476,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2476.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 5. *Perotriletes minor* (Mädler) Antonescu et Taugordeau-Lantz  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1476,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1476.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 6. *Marattisporites scabratus* Couper  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół ?XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage ?XIX)
- Fig. 7. *Laevigatosporites* sp.  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1904,0 m (cechsztyń, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1904.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)

- Fig. 8. *Aratrisporites crassitectatus* Reinhardt  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)
- Fig. 9. *Aratrisporites flexibilis* Playford et Dettmann  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1322,0 m (dolomit graniczny; zespół XIV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Grenzdolomit; assemblage XIV)
- Fig. 10. *Aratrisporites granulatus* (Klaus) Playford et Dettmann  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 11. *Aratrisporites palettae* (Klaus) Playford et Dettmann  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 12. *Echinotriporites iliacooides* Schulz et Krutzsch  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 13. *Aratrisporites tenuispinosus* Playford  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 14. *Perisaccus* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyń, seria terygeniczna zespół T1r; zespół III)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 15. *Cordaitina* sp.  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (wapień cechsztyński; zespół I)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein Limestone; assemblage I)
- Fig. 16. *Enzonalasporites* cf. *marginalis* (Leschik) Schulz  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 17. *Nuskosporites dulhuntyi* Potonié et Klaus  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1894,0 m (cechsztyń, seria terygeniczna zespół T1r; zespół III)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1894.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 18. *Nuskosporites klausi* Grebe  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyń, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 19. *Accinctisporites ligatus* Leschik  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1239,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1239.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XVI)

#### TABLICA IV

#### Gatunki ziarn pyłku występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy

Pollen species from the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin

- Fig. 1. *Trizonaesporites grandis* Leschik  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyń, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)



- Fig. 2. *Tsugaepollenites oriens* Klaus  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1444,6 m (środkowy wapień muszlowy; zespół XI)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1444.6 m (Middle Muschelkalk; assemblage XI)
- Fig. 3. *Enzonalasporites vigens* Leschik  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 4. *Heliosaccus dimorphus* Mädlar  
Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 2168,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 2168.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)
- Fig. 5. *Callialasporites trilobatus* (Balme) Brugman  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 6. *Cristianisporites triangulatus* Antonescu  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1444,6 m (środkowy wapień muszlowy; zespół XI)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1444.6 m (Middle Muschelkalk; assemblage XI)
- Fig. 7. *Protohaploxylinus pantii* (Jansonius) Orłowska-Zwolińska  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2472,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2472.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 8. *Striatopodocarpites* sp.  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyń, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 9. *Protohaploxylinus* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 10. *Protohaploxylinus samoilovichii* (Jansonius) Hart  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyń, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 11. *Protohaploxylinus pellucidus* Goubin  
Otwór wiertniczy Jędrzejów IG 1, głęb. 2354,0 m (dolny ret; zespół VIII)  
Jędrzejów IG 1 borehole, depth 2354.0 m (Lower Röt; assemblage VIII)
- Fig. 12. *Lunatisporites gracilis* (Jansonius) Fijałkowska  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyń, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 13. *Strotersporites richteri* (Klaus) Wilson  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2472,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2472.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 14. *Lueckisporites virkkiae* Potonié et Klaus NAb wg Visschera  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (cechsztyń, PZ1; zespół I)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein PZ1; assemblage I)
- Fig. 15. *Lueckisporites virkkiae* Potonié et Klaus NAc wg Visschera  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1365,0 m (cechsztyń, PZ2 + PZ3; zespół IV)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1365.0 m (Zechstein, PZ2 + PZ3; assemblage IV)
- Fig. 16. *Lueckisporites virkkiae* Potonié et Klaus NBc wg Visschera  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyń, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)

- Fig. 17. *Striatoabietites aytugii* Visscher  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyn, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)

#### TABLICA V

#### Gatunki ziarn pyłku występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy

Pollen species from the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin

- Fig. 1. *Lunatisporites multiplex* (Visscher) Scheuring  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyn, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 2. *Striatoabietites balmei* Klaus  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyn, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 3. *Lunatisporites transversundatus* (Jansonius) Fijałkowska  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyn, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 4. *Vittatina vittifera* (Luber et Waltz) Samoilovich  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1693,4 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 1693.4 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 5. *Protodiploxylinus* sp.  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyn, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 6. *Lunatisporites noviaulensis* (Leschik) Scheuring  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (cechsztyn, PZ1; zespół I)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein PZ1; assemblage I)
- Fig. 7. *Infernopollenites sulcatus* (Pautsch) Scheuring  
 Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
 Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 8. *Paravesicaspora* sp.  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 9. *Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart) Schuurman  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 10. *Brachysaccus neomundanus* (Leschik) Mädler  
 Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
 Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 11. *Klausipollenites schaubegeri* (Potonié et Klaus) Jansonius  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (cechsztyn, PZ1; zespół I)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein PZ1; assemblage I)
- Fig. 12. *Protodiploxylinus gracilis* Scheuring  
 Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górny ret; zespół IX)  
 Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)

- Fig. 13. *Klausipollenites staplinii* Jansonius  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyn, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)
- Fig. 14. *Alisporites microreticulatus* Brugman  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górnny ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 15. *Alisporites toralis* (Leschik) Clarke  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 16. *Microcachrydites* cf. *sittleri* Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górnny ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 17. *Microcachrydites doubingeri* Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górnny ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 18. *Illinites chitonoides* Klaus  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1239,3 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1239.3 m (Lower Gipskeuper; assemblage XVI)
- Fig. 19. *Quadraeculina anellaeformis* Maliavkina  
Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górnny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)
- Fig. 20. *Microcachrydites fastidiosus* (Jansonius) Klaus  
Otwór wiertniczy Potok Mały IG 1, głęb. 1762,3 m (górnny ret; zespół IX)  
Potok Mały IG 1 borehole, depth 1762.3 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 21. *Platysaccus leschiki* Hart  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1639,0 m (cechsztyn, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1639.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 22. *Jugasporites delasaucei* (Potonié et Klaus) Leschik  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (cechsztyn, PZ1; zespół I)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein PZ1; assemblage I)
- Fig. 23. *Caytonipollenites pallidus* (Reissinger) Couper  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)
- Fig. 24. *Alisporites grauvogeli* Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górnny ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 25. *Vitreisporites* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 26. *Illinites elegans* Kosanke  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 27. *Voltziaceasporites heteromorphus* Klaus  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2192,0 m (dolny ret; zespół VIII)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2192.0 m (Lower Röt; assemblage VIII)

## TABLICA VI

**Gatunki ziarn pyłku występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy**

Pollen species from the Upper Permian and Triassic deposits in the Nida Basin

- Fig. 1. *Jugasporites paradelasaucei* Klaus  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1689,5 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1689.5 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 2. *Angustisulcites klausii* Freudenthal  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 3. *Paraillinites vanus* Scheuring  
Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 2168,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 2168.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)
- Fig. 4. *Angustisulcites gorpilii* Visscher  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 5. *Triadispora crassa* Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 6. *Triadispora polonica* Brugman  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1265,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1265.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XVI)
- Fig. 7. *Triadispora* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1265,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1265.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XVI)
- Fig. 8. *Triadispora plicata* Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 9. *Triadispora verrucata* (Schulz) Scheuring  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1081,3 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XVI)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1081.3 m (Lower Gypsum Beds; assemblage XVI)
- Fig. 10. *Limitisporites moersensis* (Grebe) Klaus  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1386,8 m (cechsztyn, PZ1; zespół I)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1386.8 m (Zechstein, PZ1; assemblage I)
- Fig. 11. *Gigantospores hallstattensis* Klaus  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1904,0 m (cechsztyn, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1904.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)
- Fig. 12. *Perinopollenites elatoides* Couper  
Otwór wiertniczy Secemin IG 1, głęb. 1510,0 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Secemin IG 1 borehole, depth 1510.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)
- Fig. 13. *Stelapollenites thiergartii* (Mädler) Clement-Westerhof  
Otwór wiertniczy Potok Mały IG 1, głęb. 1788,9 m (dolny ret; zespół VIII)  
Potok Mały IG 1 borehole, depth 1788.9 m (Lower Röt; assemblage VIII)
- Fig. 14. *Crustaesporites globosus* Leschik



Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1904,0 m (cechszryn, seria terygeniczna T1r; zespół III)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1904.0 m (Zechstein, Terrigenous Series T1r; assemblage III)

Fig. 15. *Gardenasporites heisseli* Klaus

Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechszryn, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)

Fig. 16. *Duplicisporites granulatus* (Leschik) Klaus

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 2168,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 2168.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)

Fig. 17. *Corollina meyeriana* (Klaus) Venkatachala et Góczán forma a

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gypsum Beds; assemblage XVII)

Fig. 18. *Corollina meyeriana* (Klaus) Venkatachala et Góczán forma c

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 19. *Corollina meyeriana* (Klaus) Venkatachala et Góczán forma b

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 20. *Corollina simplex* (Danzé-Corsin et Laveine) Brugman

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 21. *Partitisporites tenebrosus* (Scheuring) Van der Eem

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)

Fig. 22. *Corollina zwolinskai* Lund

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 951,2 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 951.2 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 23. *Granuloperculatipollis rudis* Venkatachala et Góczán

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 24. *Kugelina meyeri* Scheuring

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 2168,0 m (dolny kajper; zespół XIII)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 2168.0 m (Lower Keuper; assemblage XIII)

Fig. 25. *Rhaetipollis germanicus* Schulz

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 26. *Granuloperculatipollis* sp.

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)

Fig. 27. *Eucommiidites troedsonii* Erdtmann

Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górny retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)

Fig. 28. *Monosulcites minimus* Cookson

Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1177,0 m (górne warstwy gipsowe; zespół XVII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1177.0 m (Upper Gipskeuper; assemblage XVII)

- Fig. 29. *Cerebropollenites macroverrucosus* (Thiergart) Schulz  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1682,2 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1682.2 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)
- Fig. 30. *Riccisporites tuberculatus* Lundblad  
Otwór wiertniczy Włoszczowa IG 1, głęb. 1800,0 m (górný retyk *sensu polonico*; zespół XIX)  
Włoszczowa IG 1 borehole, depth 1800.0 m (Upper Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XIX)
- Fig. 31. *Cycadopites* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 952,5 m (dolny retyk *sensu polonico*; zespół XVIII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 952.5 m (Lower Rhaetian *sensu polonico*; assemblage XVIII)
- Fig. 32. *Monosulcites perforatus* Mädlér  
Otwór wiertniczy Milianów IG 1, głęb. 1320,0 m (dolne warstwy gipsowe; zespół XV)  
Milianów IG 1 borehole, depth 1320.0 m (Lower Gipskeuper; assemblage XV)
- Fig. 33. *Cycadopites coxii* Visscher  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1322,0 m (cechsztyń, stropowa seria terygeniczna PZt; zespół V)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1322.0 m (Zechstein, Top Terrigenous Series PZt; assemblage V)

#### TABLICA VII

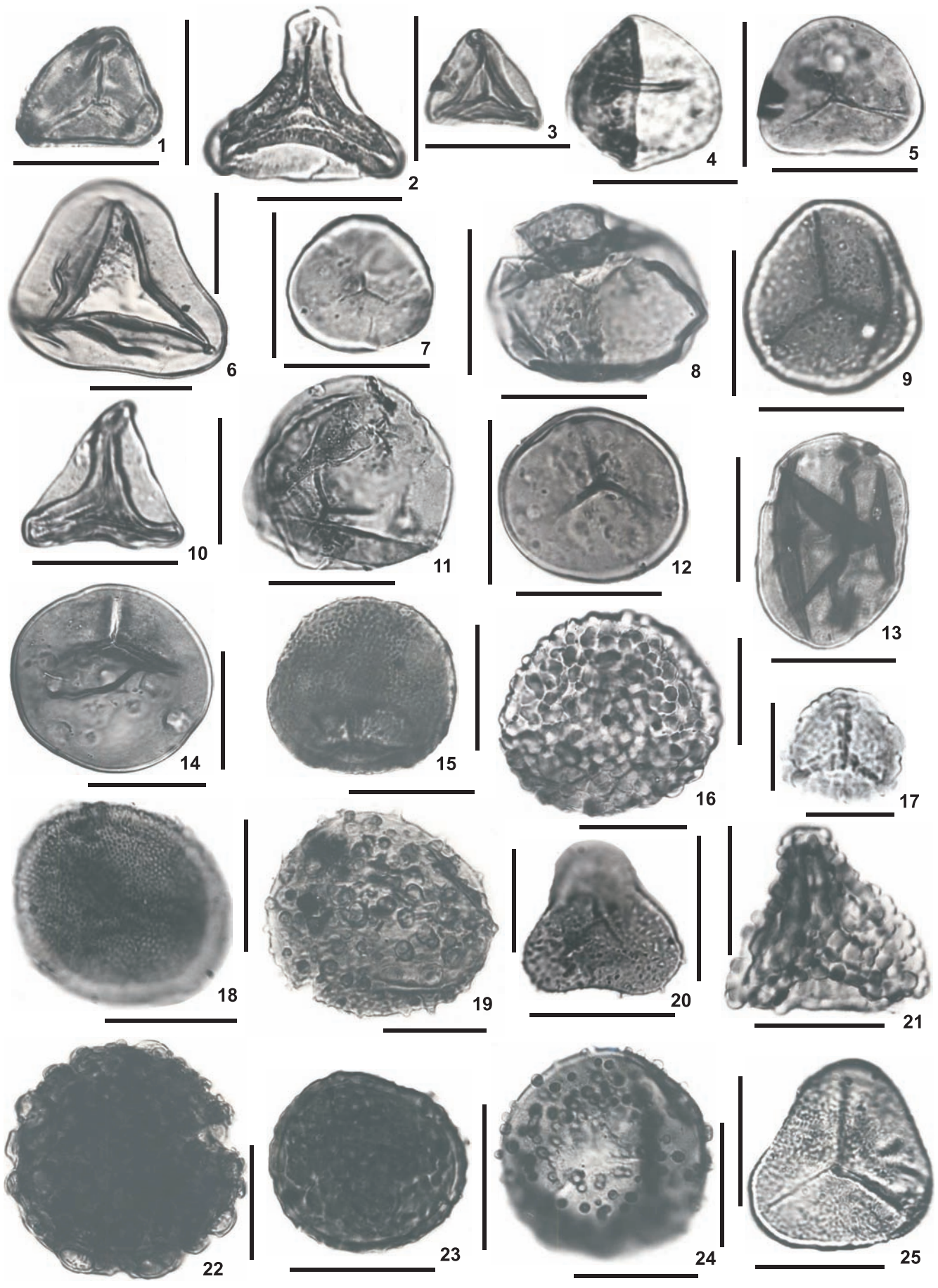
#### Typowe formy fitoplanktoniczne oraz spory grzybów występujące w utworach permu górnego i triasu niecki Nidy

Typical phytoplanktonic forms and fungal spores occurring in the Upper Permian and Triassic deposits from the Nida Basin

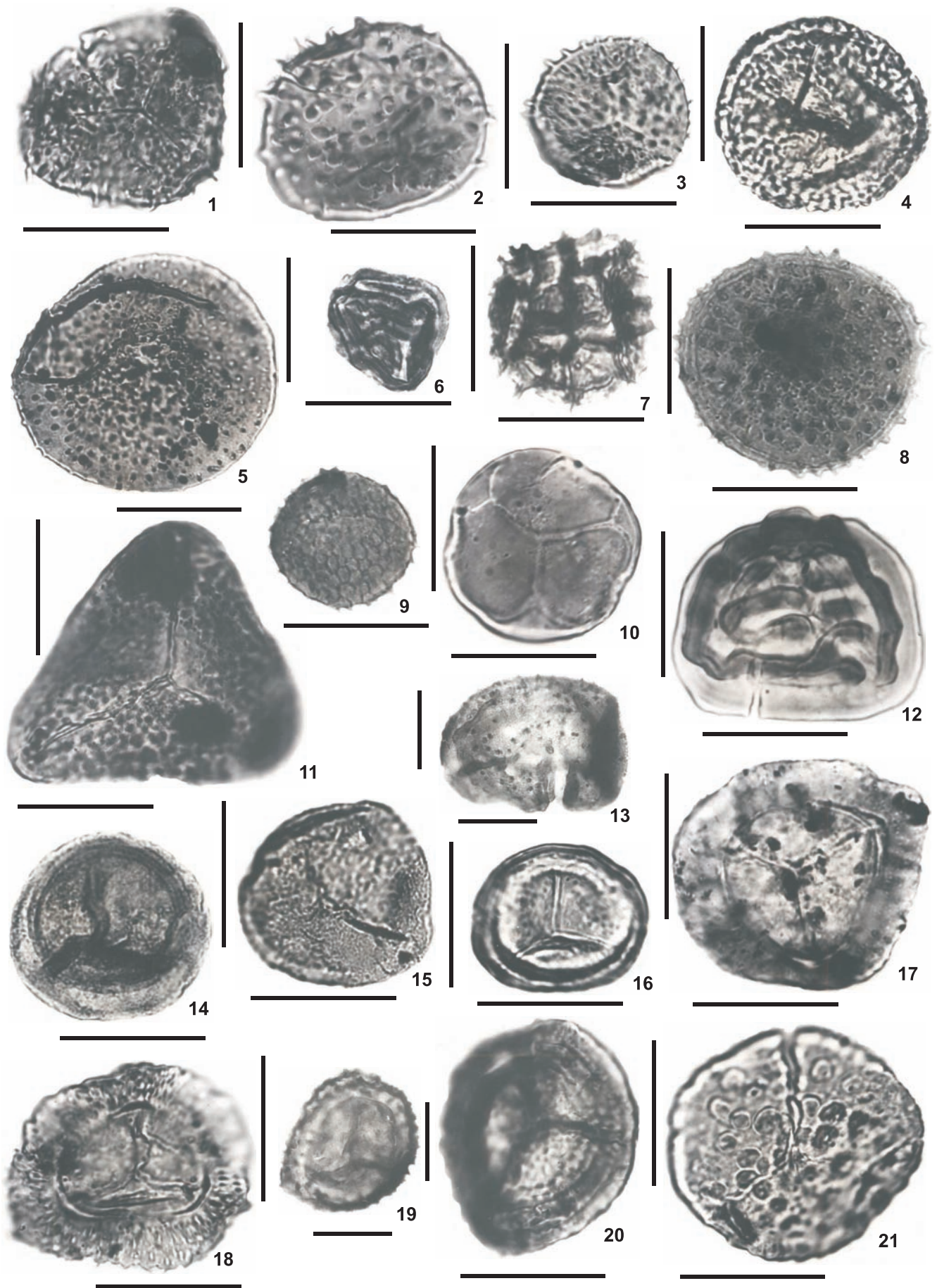
- Fig. 1. *Baltisphaeridium* sp.  
Otwór wiertniczy Jędrzejów IG 1, głęb. 2354,0 m (dolny ret; zespół VIII)  
Jędrzejów IG 1 borehole, depth 2354.0 m (Lower Röt; assemblage VIII)
- Fig. 2. *Baltisphaeridium debilispinum* Wall et Downie  
Otwór wiertniczy Jędrzejów IG 1, głęb. 2354,0 m (dolny ret; zespół VIII)  
Jędrzejów IG 1 borehole, depth 2354.0 m (Lower Röt; assemblage VIII)
- Fig. 3. *Baltisphaeridium* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1283,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1283.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 4. *Micrhystridium* sp.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1283,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1283.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 5. *Micrhystridium aciculatum* (Orłowska-Zwolińska) comb. nov.  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1282,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1282.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 6. *Micrhystridium inconspicuum* (Deflandre) Deflandre  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1283,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1283.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 7. *Micrhystridium* sp.  
Otwór wiertniczy Pagów IG 1, głęb. 2648,0 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Pagów IG 1 borehole, depth 2648.0 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 8. *Veryhachium trispinosum* Eisenack  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1283,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1283.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)

- Fig. 9. *Baltisphaeridium longispinosum* (Eisenack) Eisenack  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1793,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1793.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 10. *Veryhachium hyalodermum* (Cookson) Schaarschmidt  
Otwór wiertniczy Brzegi IG 1, głęb. 1283,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Brzegi IG 1 borehole, depth 1283.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 11. *Veryhachium reductum* (Deunff) Jekhowsky  
Otwór wiertniczy Pągów IG 1, głęb. 2648,0 m (wapień cechsztyński Ca1; zespół I)  
Pągów IG 1 borehole, depth 2648.0 m (Zechstein Limestone Ca1; assemblage I)
- Fig. 12, 13. *Dictyotidium* cf. *dictyotum* (Eisenack) Eisenack  
Otwór wiertniczy Jędrzejów IG 1, głęb. 2274,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Jędrzejów IG 1 borehole, depth 2274.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 14. *Leiosphaeridia* sp.  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 15. *Tasmanites* sp.  
Otwór wiertniczy Potok Mały IG 1, głęb. 1700,0 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Potok Mały IG 1 borehole, depth 1700.0 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 16. *Crassosphaera* sp.  
Otwór wiertniczy Jędrzejów IG 1, głęb. 2354,0 m (górný ret; zespół IX)  
Jędrzejów IG 1 borehole, depth 2354.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 17. Glon typ A Fijałkowska  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1793,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1793.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 18. *Actinastrum paulii* (Ecke) Brenner et Foster  
Otwór wiertniczy Biała Wielka IG 1, głęb. 1196,0 m (górný ret; zespół IX)  
Biała Wielka IG 1 borehole, depth 1196.0 m (Upper Röt; assemblage IX)
- Fig. 19. ?Glon (?Alga)  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1793,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1793.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 20. *Reduviasporonites catenulatus* Wilson  
Otwór wiertniczy Pągów IG 1, głęb. 2472,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pągów IG 1 borehole, depth 2472.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)
- Fig. 21, 22. aff. *Microsporonites* sp.  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1793,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1793.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 23. *Stelasporonites nidensis* sp. nov.  
Otwór wiertniczy Potok Mały IG 1, głęb. 1706,2 m (górný wapień muszlowy; zespół XII)  
Potok Mały IG 1 borehole, depth 1706.2 m (Upper Muschelkalk; assemblage XII)
- Fig. 24. *Felixites* sp.  
Otwór wiertniczy Jaronowice IG 1, głęb. 1793,0 m (dolny wapień muszlowy; zespół X)  
Jaronowice IG 1 borehole, depth 1793.0 m (Lower Muschelkalk; assemblage X)
- Fig. 25. *Transeptaesporites* cf. *irregularis* Ediger  
Otwór wiertniczy Pągów IG 1, głęb. 2472,0 m (dolny pstry piaskowiec; zespół VI)  
Pągów IG 1 borehole, depth 2472.0 m (Lower Buntsandstein; assemblage VI)





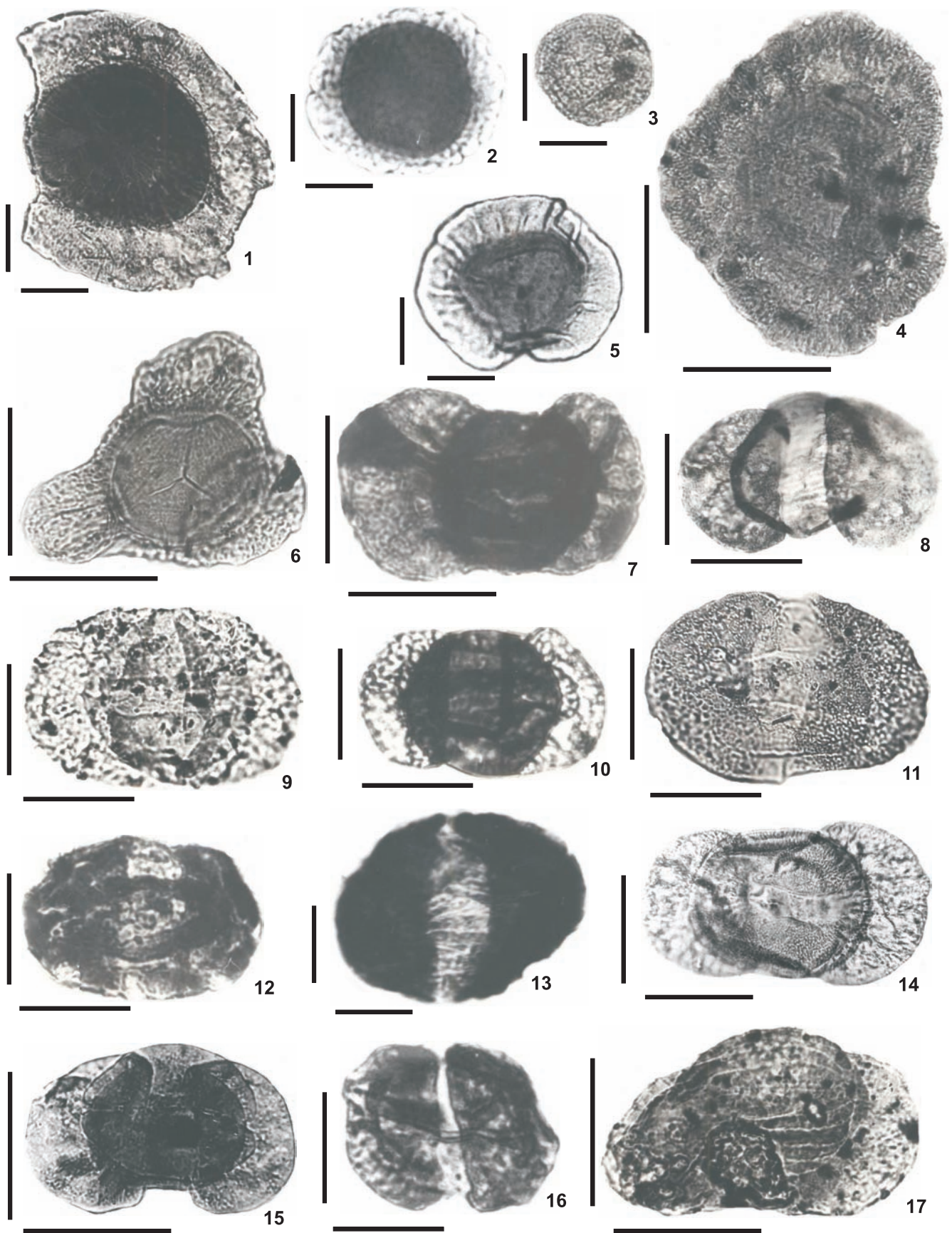




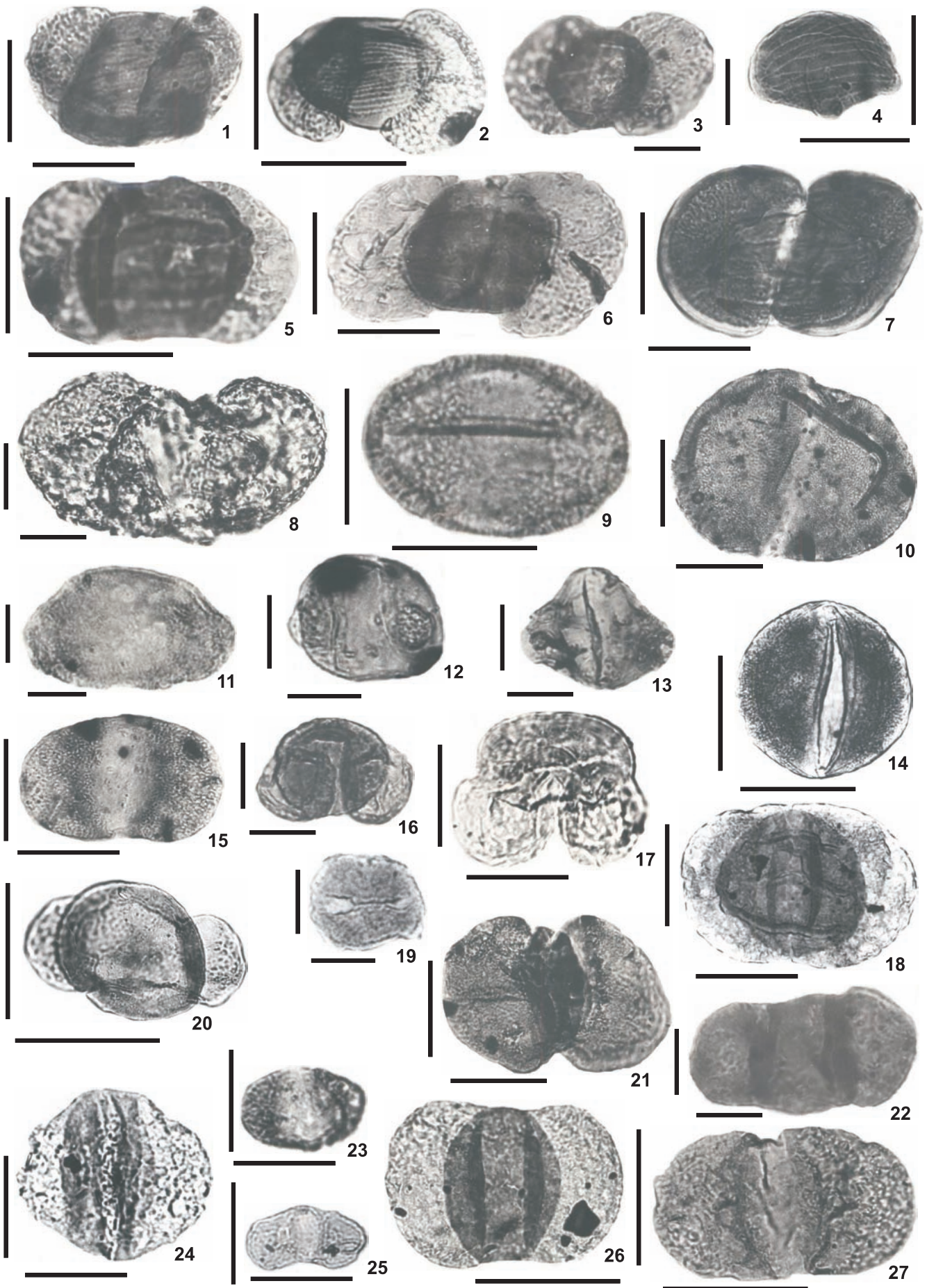




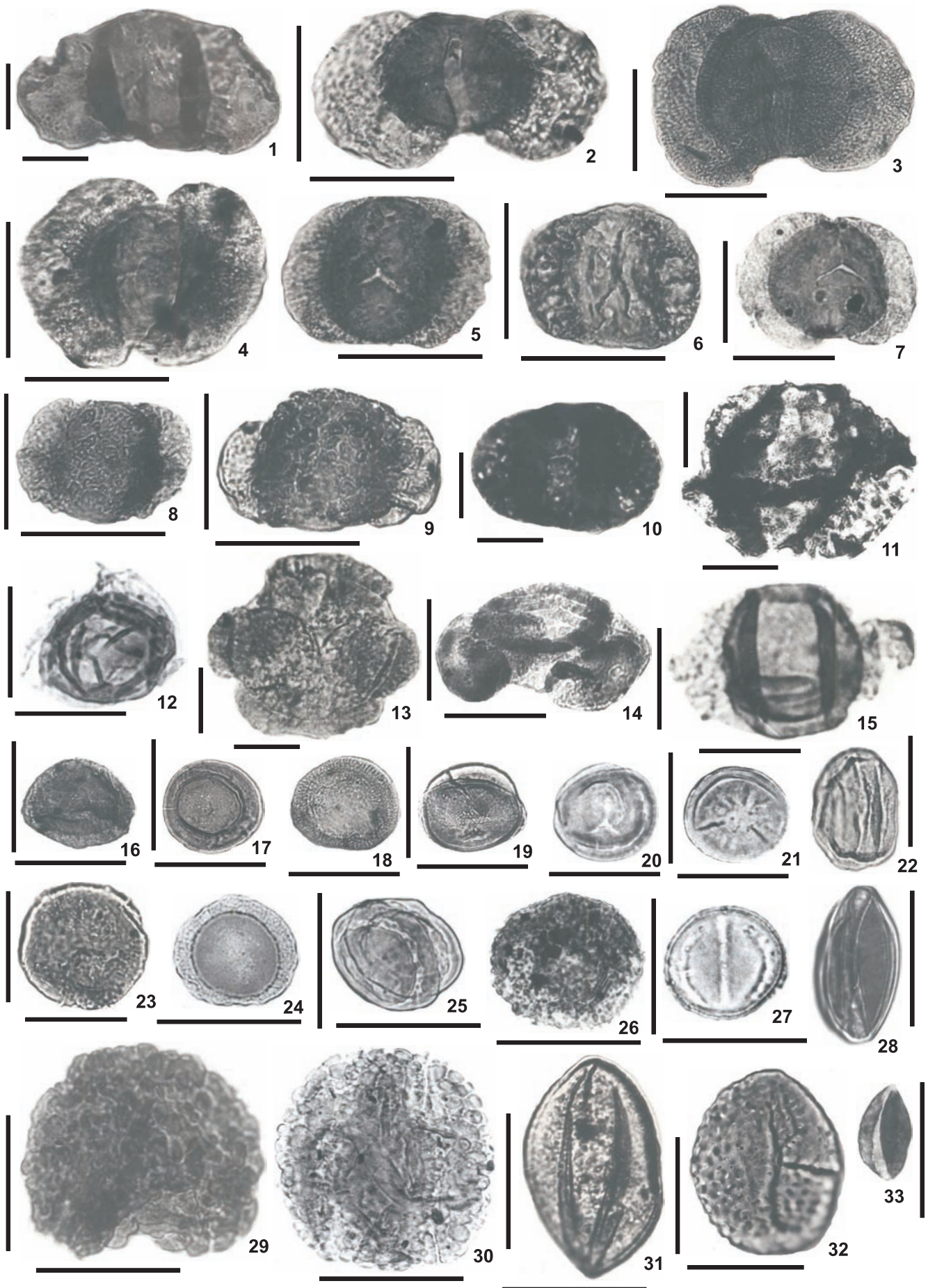


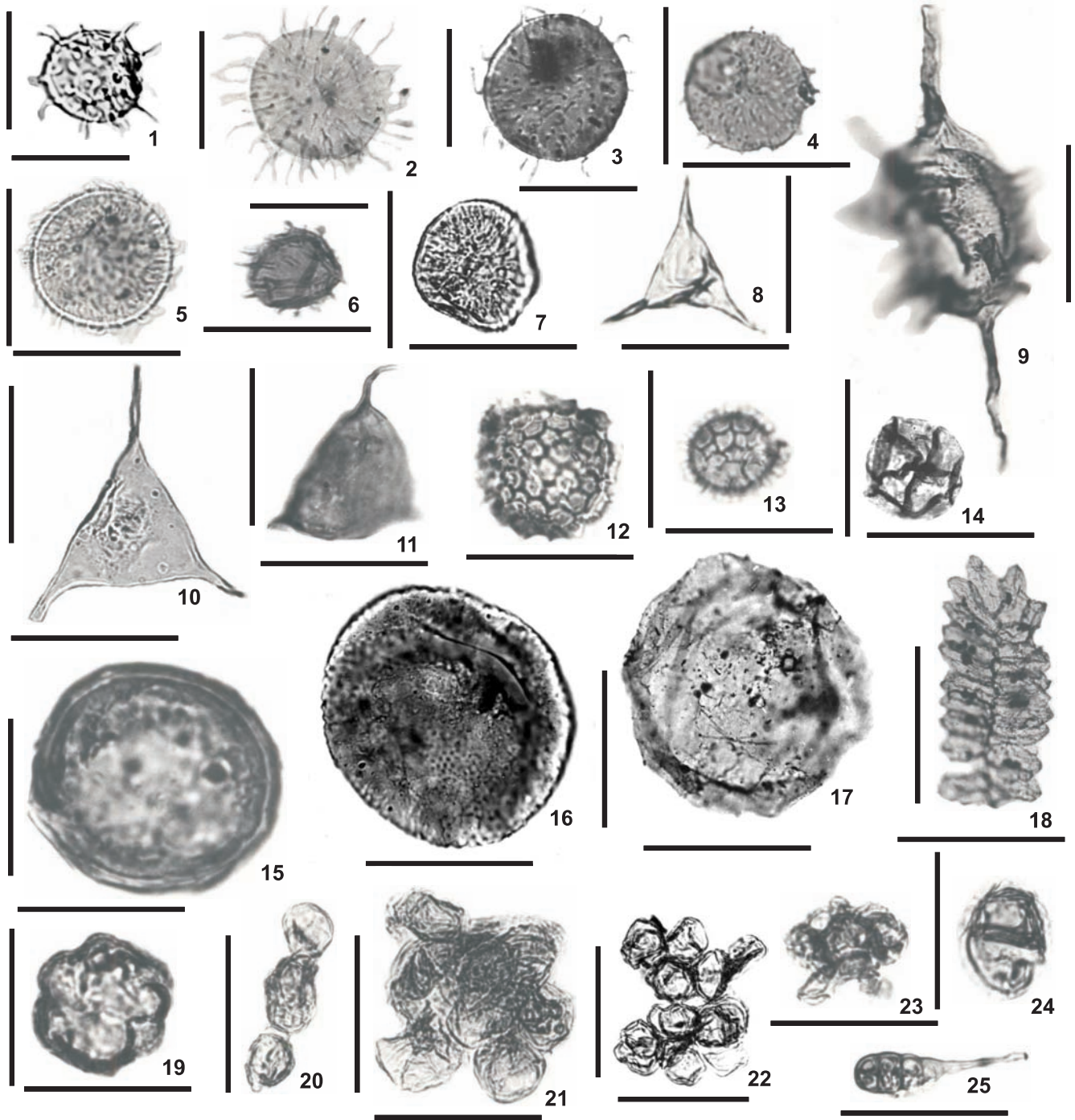














## LISTA OZNACZONYCH PALINOMORF

Palinomorfy zidentyfikowane w badanym materiale należą do trzech nieformalnych grup: miospory – obejmują spory i ziarna pyłku; mikroplankton – obejmuje akritarchy i glony; spory grzybów. Spis każdej z grup jest przedstawiony w porządku systematycznym. W przypadku miospor, akritarch i spor grzybów jest to systematyka sztuczna.

## MIOSPORY

Miospory zostały sklasyfikowane według systematyki opracowanej przez Potoniégo (1956, 1958, 1960, 1966, 1970), poszerzonej i uzupełnionej o następujące prace: Leschik (1956), Couper (1958), Klaus (1960, 1963, 1964), Jansonius (1962), Reinhardt (1962, 1964), Balme (1963), Mädler (1964), Schulz (1964, 1965, 1967), Clarke (1965), Hart (1965), Visscher (1966), Scheuring (1970), Pautsch (1971, 1973), Warrington (1973, 1978), Brugman (1979), Orłowska-Zwolińska (1979, 1983, 1984), Fijałkowska (1991).

Anteturma PROXIMEGERMINANTES Potonié, 1970

Turma **Triletes-Azonales** Potonié, 1970

Infraturma **Laevigati** (Bennié et Kidston) Potonié, 1956

Subinfraturma **Triangulati** Orłowska-Zwolińska, 1983

Rodzaj *Concavisporites* (Pflug) Delcourt et Sprumont, 1955

*Concavisporites* sp. (tabl. I, fig.1)

Rodzaj *Cyathidites* Couper, 1953

*Cyathidites* (*al. Deltoidospora*) *australis* Couper, 1953 (tabl. I, fig. 6)

*Cyathidites* (*al. Deltoidospora*) *minor* Couper, 1953 (tabl. I, fig. 4, 5)

*Cyathidites* sp.

Rodzaj *Dictyophyllidites* (Couper) Dettmann, 1963

*Dictyophyllidites mortoni* (de Jersey) Playford et Dettmann, 1965 (tabl. I, fig. 2)

*Dictyophyllidites* sp.

Rodzaj *Gleicheniidites* (Ross) Skarby, 1964

*Gleicheniidites senonicus* (Ross) Skarby, 1964 (tabl. I, fig. 3)

*Gleicheniidites* sp.

Rodzaj *Toroisporis* Krutzsch, 1959

*Toroisporis* sp. (tabl. I, fig. 10)

Rodzaj *Sphagnumsporites* Raatz, 1937

*Sphagnumsporites* sp. (tabl. I, fig. 7)

Subinfraturma **Circulati** Orłowska-Zwolińska, 1983

Rodzaj *Calamospora* Schopf, Wilson et Bentall, 1944

*Calamospora pedata* Kosanke, 1950

*Calamospora tener* (Leschik) de Jersey, 1962 (tabl. I, fig. 11)

*Calamospora* sp.

---

\* – endemiczne formy alpejsko-tetydzkie, + – endemiczne formy germańskie

Rodzaj *Punctatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954

*Punctatisporites triassicus* Schulz, 1964 (tabl. I, fig. 8)

*Punctatisporites* sp.

Rodzaj *Todisporites* Couper, 1958

*Todisporites cinctus* (Maliavkina) Orłowska-Zwolińska, 1979 (tabl. I, fig. 12)

*Todisporites minor* Couper, 1958

*Todisporites* cf. *minor* Couper, 1958

*Todisporites* sp.

Rodzaj *Laevigatisporites* Dybova et Jachowicz, 1957

*Laevigatisporites* sp. (tabl. I, fig. 13)

Infraturma **Apiculati** (Bennié et Kidston) Potonié, 1956

Subinfraturma Granulati Dybova et Jachowicz, 1957

Rodzaj *Cyclotriletes* Mädlar, 1964

*Cyclotriletes granulatus* Mädlar, 1964

*Cyclotriletes microgranifer* Mädlar, 1964 (tabl. I, fig. 9)

*Cyclotriletes oligogranifer* Mädlar, 1964 (tabl. I, fig. 15)

*Cyclotriletes* sp.

Rodzaj *Cycloverrutriletes* Schulz, 1964

*Cycloverrutriletes presselensis* Schulz, 1964 (tabl. I, fig. 24)

Rodzaj *Apiculatisporis* Potonié et Kremp, 1956

*Apiculatisporis parvispinosus* (Leschik) Schulz, 1967

*Apiculatisporis* sp. (tabl. I, fig. 18)

Subinfraturma Verrucati Dybova et Jachowicz, 1957

Rodzaj *Lophotriletes* (Naumova) Potonié et Kremp, 1954

*Lophotriletes triplanus* Mädlar, 1964 (tabl. I, fig. 20)

*Lophotriletes verrucosus* Orłowska-Zwolińska, 1966 (tabl. I, fig. 21)

*Lophotriletes* sp.

Rodzaj *Verrucosisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954

*Verrucosisporites morulae* Klaus, 1960 (tabl. I, fig. 23)

*Verrucosisporites planus* Orłowska-Zwolińska, 1983

*Verrucosisporites pseudomorulae* Visscher, 1966 (tabl. I, fig. 16)

*Verrucosisporites redactus* Orłowska-Zwolińska, 1983

*Verrucosisporites* cf. *slevecensis* (Mädlar) Orłowska-Zwolińska, 1983 (tabl. I, fig. 19)

*Verrucosisporites thuringiacus* Mädlar, 1964 (tabl. I, fig. 22)

*Verrucosisporites* sp.

Rodzaj *Converrucosisporites* Potonié et Kremp, 1954

*Converrucosisporites conferteornatus* Pautsch (tabl. II, fig. 11)

Rodzaj *Guttatisporites* Visscher, 1966

*Guttatisporites* sp.

Rodzaj *Uvaesporites* Schulz, 1967

*Uvaesporites argenteaformis* (Bolchovitina) Schulz, 1967 (tabl. I, fig. 17)

Subinfraturma Nodati Dybova et Jachowicz, 1957

Rodzaj *Acanthotriletes* Naumova ex Potonié et Kremp, 1954

*Acanthotriletes varius* Nilsson, 1958 (tabl. II, fig. 1)



Rodzaj *Anapiculatisporites* Potonié et Kremp, 1954

- Anapiculatisporites spiniger* (Leschik) Reinhardt, 1962  
*Anapiculatisporites telephorus* (Pautsch) Klaus, 1960 (tabl. II, fig. 3)  
*Anapiculatisporites* sp. (tabl. II, fig. 2)

Rodzaj *Trachysporites* Nilsson, 1958

- Trachysporites asper* Nilsson, 1958 (tabl. I, fig. 25)  
*Trachysporites* sp.

Rodzaj *Osmundacidites* Couper, 1953

- Osmundacidites* sp.

Rodzaj *Conosmundasporites* Couper, 1958

- Conosmundasporites* sp. (tabl. II, fig. 4)

Rodzaj *Porcellispora* Scheuring, 1970

- Porcellispora longdonensis* (Clarke) Scheuring, 1970 (tabl. II, fig. 8)

Rodzaj *Conbaculatisporites* Klaus, 1960

- Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus, 1960 (tabl. II, fig. 5)  
*Conbaculatisporites* sp.

Infraturma **Murornati** Potonié et Kremp, 1956Rodzaj *Foveolatitriletes* Mädler, 1964

- Foveolatitriletes crassus* Orłowska-Zwolińska, 1983  
*Foveolatitriletes* cf. *crassus* Orłowska-Zwolińska, 1983

Rodzaj *Lycopodiumsporites* (Thiergart) Delcourt et Sprumont, 1955

- Lycopodiumsporites reticulumsporites* (Rouse) Dettmann, 1963 (tabl. II, fig. 7)  
*Lycopodiumsporites* sp.

Rodzaj *Polypodiisporites* Potonié et Gelltich ex Potonié, 1965

- Polypodiisporites polymicroforatus* (Orłowska-Zwolińska) Lund, 1977

Rodzaj *Paleospongisporis* Schulz, 1965

- Paleospongisporis europeus* Schulz, 1965 (tabl. II, fig. 9)

Rodzaj *Corrugatisporites* Nilsson, 1958

- Corrugatisporites scanicus* Nilsson, 1958 (tabl. II, fig. 12)

Rodzaj *Microreticulatisporites* (Knox) Potonié et Kremp, 1954

- Microreticulatisporites opacus* (Leschik) Klaus, 1960

Rodzaj *Asseretospora* Schuurman, 1977

- aff. *Asseretospora* sp. (tabl. II, fig. 6)

Turma **Triletes-Zonales** Potonié, 1970

## Subturma Auritotriletes Potonié et Kremp, 1954

Infraturma **Auriculati** (Schopf) Potonié et Kremp, 1954Rodzaj *Carnisporites* Mädler, 1964

- Carnisporites mesozoicus* (Klaus) Mädler, 1964 (tabl. II, fig. 10)  
*Carnisporites ornatus* Mädler, 1964  
*Carisporites* sp.

## Subturma Zonotriletes Waltz, 1935

Infraturma **Cingulati** (Potonié et Kremp) Dettmann, 1963

Rodzaj *Cingulizonates* (Dybova et Jachowicz) Butterworth, Jansonius, Smith et Staplin, 1964  
*Cingulizonates* cf. *tuberosus* Dybova et Jachowicz, 1957

Rodzaj *Densoisporites* (Weyland et Krieger) Dettmann, 1963

*Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme, 1963 (tabl. II, fig. 14)  
*Densoisporites playfordii* (Balme) Dettmann, 1963  
*Densoisporites* cf. *playfordii* (Balme) Dettmann, 1963 (tabl. II, fig. 15)  
*Densoisporites* sp.

Rodzaj *Lundbladispora* (Balme) Playford, 1965

*Lundbladispora brevicula* Balme, 1963 (tabl. II, fig. 13)  
*Lundbladispora obsoleta* Balme, 1963 (tabl. II, fig. 19)  
*Lundbladispora* sp.

Rodzaj *Lycospora* (Schopf, Wilson et Bentall) Potonié et Kremp, 1954

*Lycospora* sp.

Rodzaj *Densosporites* (Berry) Butterworth, Jansonius, Smith et Staplin, 1964

*Densosporites cavernatus* Orłowska-Zwolińska, 1966 (tabl. II, fig. 18)  
*Densosporites fissus* (Reinhardt) Schulz, 1967 (tabl. II, fig. 17)  
*Densosporites* sp.

Rodzaj *Nevesisporites* de Jersey et Paten, 1964

*Nevesisporites limatulus* Playford, 1965 (tabl. II, fig. 16)  
*Nevesisporites lubricus* Orłowska-Zwolińska, 1972 (tabl. II, fig. 20)

Rodzaj *Taurocusporites* (Stover) Playford et Dettmann, 1965

*Taurocusporites verrucatus* Schulz, 1967 (tabl. II, fig. 21)

Rodzaj *Propriisporites* (Neves) Jansonius, 1962

*Propriisporites pocockii* Jansonius, 1962

Infraturma **Patinati** Butterworth et Williams, 1958Rodzaj *Camazonosporites* (Pant ex Potonié) Klaus, 1960

*Camazonosporites poritus* Klaus, 1960 (tabl. III, fig. 2)  
*Camazonosporites rudis* (Leschik) Klaus, 1960

Rodzaj *Concentricisporites* Antonescu, 1970

*Concentricisporites* sp.

Infraturma **Zonati** Potonié et Kremp, 1954Rodzaj *Heliosporites* Schulz, 1962

*Heliosporites altmarkensis* Schulz, 1962 (tabl. III, fig. 1)  
*Heliosporites* cf. *reissingeri* (Haris) Muir et van Konijnenburg-van Cittert, 1970  
*Heliosporites* sp.

Rodzaj *Kraeuselisporites* (Leschik) Jansonius, 1962

*Kraeuselisporites* sp. (tabl. III, fig. 4)

Rodzaj *Lapposisporites* Visscher, 1966

*Lapposisporites* sp.

Rodzaj *Perotrilites* (Erdtmann) Couper, 1953

*Perotrilites minor* (Mädler) Antonescu et Taugordeau-Lantz, 1973 (tabl. III, fig. 5)

Turma **Monoletes** Ibrahim, 1933

## Subturma Azonomonoletes Luber, 1935

Infraturma **Laevigatomoleti** Dybova et Jachowicz ex Potonié, 1970Rodzaj *Laevigatosporites* Ibrahim, 1933*Laevigatosporites* sp. (tabl. III, fig. 7)Rodzaj *Leschikisporis* (Potonié) Bharadwaj et Singh, 1964*Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié, 1958Rodzaj *Marattisporites* Couper 1958*Marattisporites scabratus* Couper, 1958 (tabl. III, fig. 6)Infraturma **Sculptatimoleti** Dybova et Jachowicz, 1957Rodzaj *Aratrisporites* (Klaus) Playford et Dettmann, 1965*Aratrisporites coryliseminis* Klaus, 1960*Aratrisporites crassitectatus* Reinhardt, 1964 (tabl. III, fig. 8)*Aratrisporites granulatus* (Klaus) Playford et Dettmann, 1965 (tabl. III, fig. 10)*Aratrisporites flexibilis* Playford et Dettmann, 1965 (tabl. III, fig. 9)*Aratrisporites paraspinosus* Klaus, 1960*Aratrisporites palettae* (Klaus) Playford et Dettmann, 1965 (tabl. III, fig. 11)*Aratrisporites paenulatus* Playford et Dettmann, 1965*Aratrisporites scabratus* Klaus, 1960*Aratrisporites tenuispinosus* Playford, 1965 (tabl. III, fig. 13)*Aratrisporites* sp.Rodzaj *Echinitosporites* Schulz et Krutzsch, 1961*Echinitosporites iliacooides* Schulz et Krutzsch, 1961 (tabl. III, fig. 12)Rodzaj *Marattisporites* Couper, 1953*Marattisporites scabratus* Couper, 1953

## Anteturma VARIEGERMINANTES Potonié, 1970

Turma **Saccites** Erdtman, 1947

## Subturma Monosaccites (Chtaley) Potonié et Kremp, 1954

Infraturma **Monpolsacciti** (Hart) Dibner, 1970

## Subinfraturma Proximalsaccini Dibner, 1970

Rodzaj *Perisaccus* (Naumova) Potonié emend. Klaus, 1963*Perisaccus granulatus* Klaus, 1963*Perisaccus* sp. (tabl. III, fig. 14)

## Subinfraturma Distalsaccini Dibner, 1970

Rodzaj *Endosporites* Wilson et Coe, 1940*Endosporites papillatus* Jansonius, 1962 (tabl. III, fig. 3)Infraturma **Dipolsacciti** (Hart) Dibner, 1970

## Subinfraturma Parasaccini (Maheshwari) Dibner, 1970

Rodzaj *Cordaitina* (Samoilovich) Hart, 1963*Cordaitina donetziana* Inosova, 1976*Cordaitina uralensis* (Luber) Dibner, 1970*Cordaitina* sp. (tabl. III, fig. 15)

Rodzaj *Nuskosporites* Potonié et Klaus, 1954

*Nuskosporites dulhuntyi* Potonié et Klaus, 1954 (tabl. III, fig. 17)

*Nuskosporites klausii* Grebe, 1957 (tabl. III, fig. 18)

*Nuskosporites* sp.

## Subinfraturma Apertacorpini Dibner, 1970

Rodzaj *Trizonaesporites* (Leschik) Klaus, 1963

*Trizonaesporites grandis* Leschik, 1956 (tabl. IV, fig. 1)

Rodzaj *Crucisaccites* Lele et Maithy, 1964

*Crucisaccites* sp.

Infraturma **Aletesacciti** Leschik, 1955Rodzaj *Heliosaccus* Mädler, 1964

*Heliosaccus dimorphus* Mädler, 1964 (tabl. IV, fig. 4)

*Heliosaccus* sp.

Infraturma **Saccizonati** Bharadwaj, 1957Rodzaj *Accinctisporites* Leschik, 1955

*Accinctisporites ligatus* Leschik, 1955 (tabl. III, fig. 19)

*Accinctisporites* sp.

Rodzaj *Enzonalasporites* (Leschik) Schulz, 1967

*Enzonalasporites manifestus* Leschik, 1955

*Enzonalasporites marginalis* (Leschik) Schulz, 1966

*Enzonalasporites* cf. *marginalis* (Leschik) Schulz, 1966 (tabl. III, fig. 16)

*Enzonalasporites vigens* Leschik, 1955 (tabl. IV, fig. 3)

*Enzonalasporites* sp.

Rodzaj *Ellipsovelatisporites* Klaus, 1960

*Ellipsovelatisporites* sp.

Rodzaj *Tsugaepollenites* Potonié et Benitz, 1954

+*Tsugaepollenites oriens* Klaus, 1964 (tabl. IV, fig. 2)

*Tsugaepollenites* cf. *oriens* Klaus, 1964

*Tsugaepollenites* sp.

Infraturma **Monosaccites** incertae sedisRodzaj *Dyupetalum* Brugman, 1981

\**Dyupetalum vicentinensis* Van der Eem, 1983

Rodzaj *Callialasporites* Brugman, 1983

*Callialasporites trilobatus* (Balme) Brugman, 1983 (tabl. IV, fig. 5)

*Callialasporites* sp.

Rodzaj *Cristianisporites* Antonescu, 1971

*Cristianisporites triangulatus* Antonescu, 1971 (tabl. IV, fig. 6)

*Cristianisporites* sp.



Subturma Disaccites Cookson, 1947

Infraturma **Striatiti** Pant, 1954

Rodzaj *Protohaploxypinus* (Samoilovich) Hart emend. Morbay, 1975

*Protohaploxypinus jacobii* (Jansonius) Hart, 1964

*Protohaploxypinus latissimus* (Luber et Waltz) Samoilovich, 1953

*Protohaploxypinus pantii* (Jansonius) Orłowska-Zwolińska, 1984 (tabl. IV, fig. 7)

*Protohaploxypinus pellucidus* Goubin, 1965 (tabl. IV, fig. 11)

*Protohaploxypinus puntii* Visscher, 1966

*Protohaploxypinus samoilovichii* (Jansonius) Hart, 1964 (tabl. IV, fig. 10)

*Protohaploxypinus* sp. (tabl. IV, fig. 9; tabl. V, fig. 5)

Rodzaj *Protosacculina* Maliavkina, 1953

*Protosacculina* sp.

Rodzaj *Strotersporites* (Wilson) Klaus, 1963

*Strotersporites richteri* (Klaus) Wilson, 1955 (tabl. IV, fig. 13)

*Strotersporites* cf. *wilsoni* Klaus, 1963

*Strotersporites* sp.

Rodzaj *Striatopodocarpites* (Zaricheva et Sedova) Hart, 1965

*Striatopodocarpites* cf. *fuscus* (Balme et Hennelly) Potonié, 1958

*Striatopodocarpites* sp. (tabl. IV, fig. 8)

Rodzaj *Striatoabietites* (Sedova) Hart, 1964

*Striatoabietites aytugii* Visscher, 1966 (tabl. IV, fig. 17)

*Striatoabietites balmei* Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 2)

*Striatoabietites* sp.

Rodzaj *Distriatites* Bharadwaj, 1962

*Distriatites bilateralis* Bharadwaj, 1962

\**Distriatites insculptus* (Playford et Dettmann) Bharadwaj et Srivastava, 1969

Rodzaj *Lueckisporites* (Potonié et Klaus) Jansonius, 1962

*Lueckisporites virkkiae* Potonié et Klaus, 1954, A, B, C, i E normy wg Visschera (1971) (tabl. IV, fig. 14–16)

Rodzaj *Lunatisporites* (Leschik) Scheuring, 1970

*Lunatisporites acutus* (Leschik) Scheuring, 1970

*Lunatisporites alatus* (Klaus) Scheuring, 1970

*Lunatisporites albertae* (Jansonius) Fijałkowska, 1994

*Lunatisporites gracilis* (Jansonius) Fijałkowska, 1991 (tabl. IV, fig. 12)

*Lunatisporites hexagonalis* (Jansonius) Scheuring, 1970

*Lunatisporites labdacus* (Klaus) Fijałkowska, 1991

*Lunatisporites* cf. *labdacus* (Klaus) Fijałkowska, 1991

*Lunatisporites microsaccatus* (Jansonius) Fijałkowska, 1991

*Lunatisporites multiplex* (Visscher) Scheuring, 1970 (tabl. V, fig. 1)

*Lunatisporites noviaulensis* (Leschik) Scheuring, 1970 (tabl. V, fig. 6)

*Lunatisporites* cf. *noviaulensis* (Leschik) Scheuring, 1970

*Lunatisporites obex* (Balme) Fijałkowska, 1991

*Lunatisporites ortisei* (Klaus) Góczán, 1987

*Lunatisporites rhaeticus* (Schulz) Fijałkowska, 1990

*Lunatisporites transversundatus* (Jansonius) Fijałkowska, 1991 (tabl. V, fig. 3)

*Lunatisporites* sp.

Rodzaj *Vittatina* (Luber) Wilson, 1962

*Vittatina hiltonensis* Chaloner et Clarke, 1962

*Vittatina vittifera* (Luber et Waltz) Samoilovich, 1953 (tabl. V, fig. 4)

*Vittatina* sp.

Rodzaj *Hamiapollenites* Wilson ex Jansonius, 1962

*Hamiapollenites* sp.

Rodzaj *Infernopollenites* Scheuring, 1970

*Infernopollenites sulcatus* (Pautsch) Scheuring, 1970 (tabl. V, fig. 7)

*Infernopollenites* sp.

Rodzaj *Ovalipollis* Krutzsch, 1955

*Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart) Schuurman, 1977 (tabl. V, fig. 9)

*Ovalipollis* sp.

Infraturma **Disacciatrileti** Leschik, 1956Rodzaj *Vesicaspora* Schemel, 1951

*Vesicaspora* sp.

Rodzaj *Paravesicaspora* Klaus, 1963

*Paravesicaspora splendens* Klaus, 1963

*Paravesicaspora* sp. (tabl. V, fig. 8)

Rodzaj *Klausipollenites* Jansonius, 1962

*Klausipollenites decipiens* Jansonius, 1962

*Klausipollenites minimus* Góczán, 1987

*Klausipollenites schaubergeri* (Potonié et Klaus) Jansonius, 1962 (tabl. V, fig. 11)

*Klausipollenites staplinii* Jansonius, 1962 (tabl. I5, fig. 15)

*Klausipollenites* cf. *staplinii* Jansonius, 1962

*Klausipollenites* form Y Jansonius, 1962

*Klausipollenites* sp.

Rodzaj *Falcisporites* (Leschik) Klaus, 1963

*Falcisporites snopkova* Visscher, 1966

*Falcisporites zapfei* (Potonié et Klaus) Leschik, 1956

*Falcisporites* sp.

Rodzaj *Brachysaccus* Mädler, 1964

*Brachysaccus neomundanus* (Leschik) Mädler, 1964 (tabl. V, fig. 10)

*Brachysaccus* sp.

Rodzaj *Protodiploxypinus* Scheuring, 1970 (al. *Minutosaccus* Mädler, 1964)

*Protodiploxypinus gracilis* Scheuring, 1970 (tabl. V, fig. 12)

*Protodiploxypinus potonie* (Mädler) Scheuring, 1970

*Protodiploxypinus schizeatus* (Mädler) Scheuring, 1970

*Protodiploxypinus* sp.

Rodzaj *Pinuspollenites* Couper, 1953

*Pinuspollenites minimus* (Couper) Kemp, 1954

*Pinuspollenites* sp.

Rodzaj *Microcachrydites* (Cookson) Couper, 1953

*Microcachrydites doubingeri* Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 17)

*Microcachrydites fastidiosus* (Jansonius) Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 20)

*Microcachrydites sittleri* Klaus, 1964

*Microcachrydites* cf. *sittleri* Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 16)

*Microcachrydites* sp.

Rodzaj *Cedripites* Wodehouse, 1933

*Cedripites microreticulatus* Orłowska-Zwolińska, 1972  
*Cedripites* sp.

Rodzaj *Labiisporites* (Leschik) Klaus, 1963

*Labiisporites triassicus* Orłowska-Zwolińska, 1983

Rodzaj *Podosporites* (Rao) Scheuring, 1970

+*Podosporites amicus* Scheuring, 1970

Rodzaj *Quadraeculina* Maliavkina, 1949

*Quadraeculina anellaeformis* Maliavkina, 1949 (tabl. V, fig. 19)

Rodzaj *Alisporites* (Daugherty) Nilsson, 1958

*Alisporites grauvogeli* Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 24)  
*Alisporites microreticulatus* Brugman, 1983 (tabl. V, fig. 14)  
*Alisporites toralis* (Leschik) Clarke, 1965 (tabl. V, fig. 15)  
*Alisporites* sp.

Rodzaj *Platysaccus* (Naumova) Potonié et Klaus, 1954

*Platysaccus niger* Mädler, 1964  
*Platysaccus leschiki* Hart, 1960 (tabl. V, fig. 21)  
*Platysaccus* cf. *leschiki* Hart, 1960  
*Platysaccus papilionis* Potonié et Klaus, 1954  
*Platysaccus* sp.

Rodzaj *Voltziaceasporites* Klaus, 1964

*Voltziaceasporites heteromorphus* Klaus, 1964 (tabl. V, fig. 27)  
*Voltziaceasporites* sp.

Rodzaj *Caytonipollenites*

*Caytonipollenites pallidus* (Reissinger) Couper, 1965 (tabl. V, fig. 23)  
*Caytonipollenites* sp.

Infraturma **Disaccitrileti** Leschik, 1956Rodzaj *Illinites* (Kosanke) Potonié et Kremp, 1954

*Illinites chitonoides* Klaus, 1964 (al. *Succinctisporites grandior* Leschik sensu Mädler, 1964) (tabl. V, fig. 18)  
*Illinites elegans* Kosanke, 1950 (tabl. V, fig. 26)  
*Illinites unicus* Kosanke, 1950  
*Illinites* sp.

Rodzaj *Vitreisporites* (Leschik) Jansonius 1962

*Vitreisporites* sp. (tabl. V, fig. 25)

Rodzaj *Jugasporites* (Leschik) Foster emend. Tiwari et Singh, 1984

*Jugasporites delasaucei* (Potonié et Klaus) Leschik, 1956 (tabl. V, fig. 22)  
*Jugasporites latus* (Leschik) Foster, 1983  
*Jugasporites paradelasaucei* Klaus, 1963 (tabl. VI, fig. 1)  
*Jugasporites parvus* (Klaus) Foster, 1983  
*Jugasporites norma* B wg Visschera (1971)  
*Jugasporites* sp.

Rodzaj *Angustisulcites* (Freudenthal) Visscher, 1966

*Angustisulcites gorpji* Visscher, 1966 (tabl. VI, fig. 4)  
*Angustisulcites* cf. *gorpji* Visscher, 1966  
*Angustisulcites grandis* (Freudenthal) Visscher, 1966  
*Angustisulcites klausii* Freudenthal, 1964 (tabl. VI, fig. 2)  
*Angustisulcites* sp.

Rodzaj *Parailinites* Scheuring, 1970*Parailinites callosus* Scheuring, 1970*Parailinites vanus* Scheuring, 1970 (tabl. VI, fig. 3)*Parailinites* sp.Rodzaj *Triadispora* (Klaus) Brugman, 1979*Triadispora crassa* Klaus, 1964 (tabl. VI, fig. 5)*Triadispora iberiana* Brugman, 1979*Triadispora plicata* Klaus, 1964 (tabl. VI, fig. 8)*Triadispora polonica* Brugman, 1979 (tabl. VI, fig. 6)*Triadispora verrucata* (Schulz) Scheuring, 1970 (tabl. VI, fig. 9)*Triadispora visscheri* (Visscher) Fijałkowska, 1991*Triadispora* sp. (tabl. VI, fig. 7)Infraturma **Disaccimonoleti** Klaus, 1963Rodzaj *Limitisporites* (Leschik) Klaus, 1963*Limitisporites leschiki* Klaus, 1963*Limitisporites moersensis* (Grebe) Klaus, 1963 (tabl. VI, fig. 10)*Limitisporites rectus* Leschik, 1956*Limitisporites* sp.Rodzaj *Gardenasporites* Klaus, 1963*Gardenasporites heisseli* Klaus, 1963 (tabl. VI, fig. 15)*Gardenasporites* cf. *moroderi* Klaus, 1963*Gardenasporites* sp.Rodzaj *Gigantosporites* Klaus, 1963*Gigantosporites hallstattensis* Klaus, 1963 (tabl. VI, fig. 11)Rodzaj *Chordasporites* Klaus, 1963*Chordasporites* sp.

## Subturma Polysaccites Cookson, 1947

Rodzaj *Crustaesporites* Leschik, 1956*Crustaesporites globosus* Leschik, 1956 (tabl. VI, fig. 14)Rodzaj *Stelapollenites* Vischer, 1966 (al. *Hexasaccites* Reinhardt, 1965)*Stelapollenites thiergartii* (Mädler) Clement-Westerhof, 1979 (al. *Hexasaccites muelleri* (Reinhardt et Smitz) Reinhardt, 1965) (tabl. VI, fig. 13)Turma **Aletes** Ibrahim, 1933

## Subturma Azonaletes (Luber) Potonié et Kremp, 1954

Infraturma **Psilonapiti** Erdtman, 1947Rodzaj *Spheripollenites* (Couper) Jansonius, 1962*Spheripollenites* sp.Rodzaj *Perinopollenites* Couper, 1958*Perinopollenites elatoides* Couper, 1958 (tabl. VI, fig. 12)*Perinopollenites* sp.Rodzaj *Equisetosporites* Daugherty, 1941*Equisetosporites* sp.



Infraturma **Granulonapiti** Cookson, 1947Rodzaj *Araucariacites* Cookson ex Couper, 1953*Araucariacites* sp.Infraturma **Subpilonapiti** (Erdtmann) Vimal, 1952Rodzaj *Gibeosporites* Leschik, 1959*Gibeosporites* sp.Infraturma **Circumpollini** (Pflug) Klaus et Potonié, 1966Rodzaj *Corollina* (Maliavkina) Venkatachala et Góczán emend. Brugman, 1983*Corollina meyeriana* (Klaus) Venkatachala et Góczán, 1964 (tabl. VI, fig. 17–19)*Corollina simplex* (Danzé-Corsin et Laveine) Brugman, 1983 (tabl. VI, fig. 20)*Corollina torosa* (Reissinger) Brugman, 1983*Corollina zwolinskai* Lund, 1977 (tabl. VI, fig. 22)*Corollina* sp.Rodzaj *Granuloperculatipollis* Venkatachala et Góczán, 1964*Granuloperculatipollis rudis* Venkatachala et Góczán, 1964 (tabl. VI, fig. 23)*Granuloperculatipollis* sp. (tabl. VI, fig. 26)Rodzaj *Duplicisporites* (Leschik) Klaus, 1960*Duplicisporites granulatus* (Leschik) Klaus, 1960 (tabl. VI, fig. 16)Rodzaj *Praecirculina* Klaus, 1960*Praecirculina granifer* (Leschik) Klaus, 1960Rodzaj *Partitisporites* Leschik, 1956*Partitisporites maljavkinae* (Klaus) Van der Eem, 1983*Partitisporites tenebrosus* (Scheuring) Van der Eem, 1983 (tabl. VI, fig. 21)*Partitisporites* cf. *tenebrosus* (Scheuring) Van der Eem, 1983*Partitisporites* sp.Rodzaj *Kugelina* Scheuring, 1970*Kugelina meyeri* Scheuring, 1970 (tabl. VI, fig. 24)Rodzaj *Rhaetipollis* Schulz, 1967*Rhaetipollis germanicus* Schulz, 1967 (tabl. VI, fig. 25)*Rhaetipollis* sp.Turma **Plicates** Naumova, 1937Subturma *Praecolpates* Potonié et Kremp, 1954Rodzaj *Eucommiidites* (Erdtmann) Couper, 1958*Eucommiidites microgranulatus* Scheuring, 1970*Eucommiidites major* Schulz, 1967*Eucommiidites troedsonii* Erdtmann, 1948 (tabl. VI, fig. 27)*Eucommiidites* sp.Rodzaj *Chasmatosporites* Nilsson, 1958*Chasmatosporites apertus* (Rogalska) Nilsson, 1958*Chasmatosporites rimatus* Nilsson, 1958*Chasmatosporites* sp.

Subturma *Moncolpates* (Wodehouse) Iversen-Troels et Smith, 1950

Infraturma **Inorti** (Naumova) Potonié, 1958

Rodzaj *Cycadopites* (Wodehouse) Wilson et Webster, 1946

*Cycadopites coxii* Visscher, 1966 (tabl. VI, fig. 33)

*Cycadopites follicularis* Wilson et Webster, 1946

*Cycadopites* sp. (tabl. VI, fig. 31)

Rodzaj *Gnetacaepolenites* Jansonius, 1962

*Gnetacaepollenites steevesi* Jansonius, 1962

Rodzaj *Monosulcites* Cookson ex Couper, 1953

*Monosulcites minimus* Cookson, 1947 (tabl. VI, fig. 28)

*Monosulcites perforatus* Mädler, 1964 (tabl. VI, fig. 32)

*Monosulcites punctatus* Orłowska-Zwolińska, 1966

*Monosulcites* sp.

Turma **Jugates** Potonié, 1960

Subturma *Tetradites* Cookson, 1947

Rodzaj *Riccisporites* Lundblad, 1954

*Riccisporites tuberculatus* Lundblad, 1954 (tabl. VI, fig. 30)

*Riccisporites* sp.

Infraturma **Pollenites** incertae sedis

Rodzaj *Cerebropollenites* Nilsson, 1958

*Cerebropollenites macroverrucosus* (Thiergart) Schulz, 1967 (tabl. VI, fig. 29)

*Cerebropollenites thiergartii* Schulz, 1967

## MIKROFITOPLANKTON

Grupa *incertae sedis* Akritarcha została oddzielona od glonów zielonych prazynofitów przez Riegela (1993) i Tysona (1995).

### Grupa AKRITARCHA

Akritarchy są polifiletyczną grupą, której systematyka opiera się na charakterystyce morfologicznej. Do poniższej klasyfikacji wykorzystano następujące prace: Jansonius (1962), Downie i in. (1963), Staplin i in. (1965).

Subgrupa *Acanthomorphae* Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

Rodzaj *Baltisphaeridium* (Eisenack) Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

*Baltisphaeridium* cf. *corallinum* Eisenack, 1954

*Baltisphaeridium debilispinum* Wall et Downie, 1963 (tabl. VII, fig. 2)

*Baltisphaeridium longispinosum* (Eisenack) Eisenack, 1969 (tabl. VII, fig. 9)

*Baltisphaeridium* sp. (tabl. VII, fig. 1, 3)

Rodzaj *Micrhystridium* (Deflandre) Sarjeant, 1967

*Micrhystridium aciculatum* (Orłowska-Zwolińska, 1979) comb. nov. (tabl. VII, fig. 5)

*Micrhystridium deflandrei* Valensi, 1953

*Micrhystridium inconspicuum* (Deflandre) Deflandre, 1937 (tabl. VII, fig. 6)

*Micrhystridium recurvatum* Valensi, 1953

*Micrhystridium setasessitante* Jansonius, 1962

*Micrhystridium* sp. (tabl. VII, fig. 4, 7)

## Subgrupa Polygonomorphytae Dornie, Evitt et Sarjeant, 1963

Rodzaj *Veryhachium* (Deunff) Loebill et Tapman emend. Fombella, 1977*Veryhachium hyalodermum* (Cookson) Schaarschmidt, 1963 (tabl. VII, fig. 10)*Veryhachium irregulare* Jekhowsky, 1961*Veryhachium reductum* (Deunff) Jekhowsky, 1961 (tabl. VII, fig. 11)*Veryhachium trispinosum* Eisenack 1969 (tabl. VII, fig. 8)*Veryhachium* sp.

## GLONY WYŻSZE

## PRAZYNOFITY

Grupa obejmuje prymitywne, jednokomórkowe glony o niepewnej pozycji systematycznej (Szweykowska, Szweykowski, 1976). Niektóre z prazynofitów były w starszej literaturze zaliczane do akritarch (Riegel, 1993; Tyson, 1995).

## Gromada CHLOROPHYTA

## Klasa PRASINOPHYCEAE (prazynofity)

Rodzaj *Leiosphaeridia* (Eisenack) Dornie, Evitt et Sarjeant, 1963*Leiosphaeridia* sp. (tabl. VII, fig. 14)Rodzaj *Tasmanites* Newton, 1875*Tasmanites* sp. (tabl. VII, fig. 15)Rodzaj *Crassosphaera* Cookson et Manum, 1960*Crassosphaera* sp. (tabl. VII, fig. 16)Rodzaj *Dictyotidium* Eisenack, 1957*Dictyotidium* cf. *dictyotum* (Eisenack) Eisenack, 1957 (tabl. VII, fig. 12, 13)*Dictyotidium* sp.

## Gromada CHLOROPHYTA

## Klasa CHLOROPHYCEAE

## Rząd Chlorococcales (Zygnematales)

Grupa obejmuje zarówno jednokomórkowe, jak i kolonijne glony o zróżnicowanych formach. Klasyfikacja grupy wg prac: Prescott (1954), Jansonius (1962), Wille (1970), Ecke (1986), Brenner, Foster (1994) i Foster i in. (2010).

Rodzina **Coelastraceae**Rodzaj *Actinastrum* Lagerheim, 1894 (al. *Syndesmorion* Ecke, 1986)*Actinastrum paulii* (Ecke) Brenner et Foster, 1994 (tabl. VII, fig. 18)*Actinastrum* sp.Rodzaj *Plesiodictyon* Wille, 1970*Plesiodictyon* sp.Rodzaj *Reduviasporonites* (Wilson) Elsik, 1993*Reduviasporonites* cf. *catenulatus* (Wilson) Elsik, 1993*Reduviasporonites* sp.

## GLONY INCERTE SEDIS

Rodzaj *Wilsonastrum* Jansonius, 1962*Wilsonastrum colonicum* Jansonius, 1962

Glon typ A Fijałkowska, 1994 (tabl. VII, fig. 17)

?Glon (tabl. VII, fig. 19)

## GRZYBY

## Klasa DEUTEROMYCETES (grzyby niedoskonałe)

Grupa sztuczna obejmująca ogólnie grzyby rozmnażające się przez konidia (Szweykowska, Szweykowski, 1976). Spory grzybów są znajdowane w osadach różnego wieku, ale nie mają większego znaczenia stratygraficznego – są wskaźnikiem środowiskowym. Przedstawiona klasyfikacja, oparta na morfologicznym zróżnicowaniu spor, została opracowana przez Elsi-ka (1993), uzupełniona o prace Jansoniusa (1976) i Edigera (1981).

Infragrupa **Saccardo** Elsik, 1993

Grupa Amerosporae Elsik, 1993

Rodzaj *Microsporonites* (Jain) Elsik, 1993

aff. *Microsporonites* sp. (tabl. VII, fig. 21, 22)

Rodzaj *Inapertisporites* Van der Hammen, 1954

*Inapertisporites* sp.

Rodzaj *Felixites* Elsik, 1990 ex Jansonius et Hills, 1990

*Felixites* sp. (tabl. VII, fig. 24)

Grupa Phragmosporae Elsik, 1993

Rodzaj *Brachysporites* Lange et Smith, 1971

aff. *Brachysporites* sp.

Rodzaj *Transeptaesporites* Ediger, 1981

*Transeptaesporites* cf. *irregularis* Ediger, 1981 (tabl. VII, fig. 25)

Grupa Dictyosporae Elsik, 1993

Rodzaj „*Rigidonites*” Elsik, 1993

„*Rigidonites*” sp.

Rodzaj *Polyadosporites* (Van der Hammen) Elsik, 1993

*Polyadosporites* sp.

Grupa Staurosporae Elsik, 1993

Rodzaj *Stelasporonites* gen. nov.

Gatunek typowy. – *Stelasporonites nidensis* sp. nov.

Diagnoza rodzajowa. – Spora grzyba utworzona z sześciu komórek. Komórka centralna jest największa, okrągła, radialnie przylega do niej pięć komórek mniejszych, okrągłych lub wydłużonych. Egzyna komórek jest cienka, prześwitująca, gładka. Nie zaobserwowano apertury.

*Stelasporonites nidensis* sp. nov. (tabl. VII, fig. 23)

Holotyp. – Preparat nr 2957, Muzeum Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB w Kielcach.

Locus typicus. – Otwór Potok Mały IG 1, głębokość 1706,2 m.

Stratum typicum. – Górny wapień muszlowy.

Derivatio nominis – [lat.] *stela* – gwiazda, gwieździsta orientacja komórek w sporze; *nidensis* – od nazwy obszaru, na którym znaleziono okaz, niecka Nidy.

Opis. – Spora utworzona z sześciu komórek. Komórka centralna jest największa, okrągła. Na jej obrzeżeniu jest regularnie rozmieszczonych pięć mniejszych, okrągłych lub nieco wydłużonych komórek. Egzyna zarówno komórki centralnej, jak i komórek brzeżnych jest cienka (grubość 1–2  $\mu\text{m}$ ), gładka, prześwitująca. Na żadnej z komórek nie zaobserwowano apertury. Średnica całej spory wynosi 20–25  $\mu\text{m}$ , średnica komórek bocznych 5–8  $\mu\text{m}$  (5 okazów).

Wiek. – Górny wapień muszlowy.

Występowanie. – Polska, niecka Nidy.