

Ryszard FUGLEWICZ *

STRATYGRAFIA PSTREGO PIASKOWCA W WIERCENIU OTYŃ IG-1 (MONOKLINA PRZEDSUDECKA)

(Pl. I — IV, 1 fig. i 1 tabela)

Stratigraphy of Buntsandstein in the borehole Otyń IG-1 (Fore-Sudetic Monocline, Poland)

(Pl. I — IV, 1 Fig. and 1 table)

Treść: Na podstawie megaspor oraz cyklicznego następstwa zespołów litologicznych opracowano stratygrafię pstrego piaskowca w profilu wiercenia Otyń IG-1. Wyróżniono nowy gatunek megaspor *Echitriletes fragilispinus* sp. n.

WSTĘP

Celem niniejszego artykułu jest wykazanie możliwości zastosowania podziału stratygraficznego pstrego piaskowca opartego na megasporach i cyklicznym następstwie zespołów litologicznych (Fuglewicz, 1973) dla rozdzielenia utworów tego wieku na monoklinie przedsudeckiej. Podział taki, oparty na naprzemianującym (cyklicznym) występowaniu skał o zabarwieniu czerwonym pozbawionych megaspor oraz utworów szarzielonkawych (z dwoma wkładami utworów oolitowych) zawierających megaspory, autor zastosował już wcześniej w odniesieniu do kilku profili pstrego piaskowca południowo-zachodniego brzegu monokliny przedsudeckiej (Fuglewicz, 1977). Jednak ze względu na występowanie jedynie niekompletnej serii pstrego piaskowca w tych profilach nie można było przeprowadzić pełnej korelacji.

Szczegółowy podział pstrego piaskowca monokliny przedsudeckiej był m. in. przedmiotem opracowania Sokołowskiego (1967), który na podstawie danych geofizycznych wyróżnił w obrębie tej serii 21 kompleksów litologiczno-karotażowych. Kompleksy te zostały skorelowane z jednostkami stratygraficznymi wyróżnionymi w obecnym opracowa-

* Instytut Geologii Podstawowej Uniwersytetu Warszawskiego 02-089 Warszawa, al. Żwirki i Wigury 93.

niu, choć korelacja obu schematów stratygraficznych, opartych na zupełnie różnych podstawach nie jest łatwa.

W wierceniu Otyń IG-1 pstry piaskowiec wykształcony jest kompletnie i charakteryzuje go bardzo dobra dokumentacja megasporowa (fig. 1, Pl. I—IV). Jego stratygrafia nie była do tej pory przedmiotem dokładniejszych badań. Jedynie wycinek tego profilu w interwale 484,0—714,0 m był poddany analizie sporowo-pyłkowej, wykonanej przez T. Orłowską-Zwolińską (1977), która wyróżniła dwa zespoły sporowo-pyłkowe, przewodnie dla środkowego pstrego piaskowca.

W porównaniu z obszarem Polski północno-wschodniej w wierceniu Otyń IG-1 można wyróżnić większą ilość cyklotemów sedymentacyjnych, co świadczy o większej mobilności monokliny przedsudeckiej. W obrębie warstw podoolitowych, które na obszarze Polski północno-wschodniej rozwinięte są jako jednolity kompleks paleontologicznie niemych i czerwonawych osadów terygeniczych (Fuglewicz, 1973), w wierceniu Otyń IG-1 występują ponadto szarozielonkawce iłowce i mułowce, zawierające liczne megaspory *Otynisporites*. Skały te w obecnym opracowaniu zostały wyróżnione jako mułowiec z *Otynisporites* (tab. 1, fig. 1). Podobną sytuację stwierdzono w obrębie przeważnie paleontologicznie niemych i czerwonawych warstw nadoolitowych, które w wierceniu Otyń IG-1 zawierają pakiet szarych i zielonkawych iłowców i mułowców, przepełnionych detrytusem flory. Pakiet ten został wyróżniony jako mułowiec z *Pusulospores* (od nazwy dominującej megaspory).

STRATYGRAFIA

Granica dolna pstrego piaskowca

W wierceniu Otyń IG-1 występuje ciągle sedymentacyjne przejście cechsztynu w pstry piaskowiec. Granica dolna pstrego piaskowca, opierana dotychczas na kryteriach litologicznych, jest jak wiadomo umowna i różnie interpretowana przez różnych badaczy. Zdaniem autora granica ta powinna być postawiona w spągu osadów wskazujących na charakterystyczny dla pstrego piaskowca wzrost energii erozji i sedymentacji, wywołany zapewne ruchami tektonicznymi (faza palatyńska?) oraz zmianą klimatu na wilgotniejszy. W profilu wiercenia Otyń IG-1 granica taka została wyznaczona na głębokości 984,0 m tj. powyżej szarego oolitu dolomitowego, a w spągu brunatnych skał mułowcowo-piaskowcowych rozpoczynających sedymentację typową dla pstrego piaskowca. M. Podemski (1973) spąg pstrego piaskowca w omawianym profilu wyznacza około 40 m poniżej, ale autor ten nie uwzględnił nowych danych odnośnie stratygrafii najwyższego cechsztynu (Jung, 1968; Reichenbach, 1970). Osady, występujące poniżej głębokości 984,0 m od-

biegają swoim wykształceniem od utworów najniższego pstrego piaskowca znanych z innych obszarów Niżu Polskiego. Znaczny udział anhydrytu i gipsu oraz występowanie wapieni i oolitów dolomitowych przy braku typowych dla pstrego piaskowca wskaźników sedymentacji rzecznej skłania do zaliczenia tych osadów do cechsztynu.

MEGACYKLOTEM BOREALNY

Cyklotem Ia (warstwy podoolitowe i oolitowe dolne)

Cyklotem ten jest genetycznie związany z cechsztynem, gdyż występuje tylko w tych profilach, w których zaznacza się ciągle przejście cechsztynu w pstry piaskowiec.

Warstwy podoolitowe

W wierceniu Otyń IG-1 podobnie jak w wielu profilach pstrego piaskowca Niżu Polskiego, warstwy podoolitowe rozwinięte są głównie jako paleontologicznie nieme, czerwonawe iłowce i mułowce z przewarstwieniami piaskowców. W obrębie tych utworów, w interwale 933,0—970,0 m występuje charakterystyczny kompleks iłowców i mułowców zielonkawoszarych zawierających obfite szczątki organiczne — hystrichosfery, miospory i megaspory *Otynisporites*. Kompleks ten, wyraźnie odgraniczony od niemych i czerwonawych skał pozostałej części warstw podoolitowych, będzie dalej nazywany mułowcem z *Otynisporites*. Mułowiec ten wraz z podścielającymi go czerwonymi utworami spągowej części warstw podoolitowych stanowi niższy człon cyklotemu Ia, który można wyróżnić jako cyklotem drugiego rzędu Ia¹. Identyczny horyzont głównie zielonkawych iłowców i mułowców z megasporami *Otynisporites* stwierdził autor w wierceniu Gorzów Wielkopolski IG-1, w interwale 2550,9—2576,0 m. Charakter tych osadów, powstałych zapewne w redukcyjnych warunkach sedymentacji oraz zespół występujących w nich szczątków organicznych — zwłaszcza hystrichosfer (Müller, 1969) świadczą, że na obszarze monokliny przedsudeckiej w okresie sedymentacji warstw podoolitowych zaznaczyła się krótkotrwała ingresja morska.

Warstwy podoolitowe odpowiadają prawdopodobnie kompleksom 21—19 wyróżnionych przez Sokołowskiego (1967).

Warstwy oolitowe dolne

Kompleks ten w wierceniu Otyń IG-1 rozwinięty jest w typowej dla basenu polsko-niemieckiego facji ilasto-mułowcowej (rzadziej piaszczystej) z licznymi przewarstwieniami wapieni i dolomitów oolitowych

(facja Rogenstein). W zielonkawych skałach ilasto-mułowcowych stwierdzono liczne występowanie megaspor (fig. 1). Warstwy oolitowe dolne, które najprawdopodobniej odpowiadają kompleksowi 18 w pracy Sokołowskiego (1967), oraz górna część warstw podoolitowych wyróżnione zostały jako cyklotem drugiego rzędu Ia², stanowiący górny człon cyklotemu Ia (tab. 1; fig. 1).

Cyklotem Ib

(warstwy międzyoolitowe, warstwy oolitowe górne, niższa część warstw nadoolitowych)

Warstwy międzyoolitowe

Powstanie warstw międzyoolitowych (kompleksy 17—16 w: Sokołowski, 1967) związane jest z sedymentacją w odizolowanym zbiorniku śródlądowym (Fuglewicz, 1973). Osady te rozwinięte są na Niżu Polskim w postaci przeważnie paleontologicznie niemych skał o zabarwieniu czerwonym. W wierceniu Otyń IG-1 miał miejsce ten sam typ sedymentacji, przy czym dolna część warstw międzyoolitowych reprezentowana jest głównie przez czerwone osady ilastowapienne, przechodzące ku górze w monotonną serię ilastomułowcową z przewarstwieniami piaszczystymi. Brak tu szczątków organicznych.

Warstwy oolitowe górne

Odpowiadają kompleksowi 15 w pracy Sokołowskiego (1967). W wierceniu Otyń IG-1 ich miąższość jest silnie zredukowana w porównaniu z obszarem Polski NE. Występują tu głównie piaszczystości z licznymi ooidami wapiennymi i dolomitowymi zawierające nieliczne przewarstwienia wapieni oolitowych i spirorbisowych oraz wapieni ze stromatolitami. W obrębie tych warstw występują cienkie wkładki ilaste zawierające liczne, lecz nie najlepiej zachowane megaspory. Warstwy międzyoolitowe i oolitowe górne stanowią niższy człon cyklotemu Ib, wyróżniony jako cyklotem drugiego rzędu Ib¹.

Warstwy nadoolitowe

Redukcja warstw oolitowych górnych w omawianym profilu jest skompensowana pełniejszym rozwojem warstw nadoolitowych (kompleksy 14—13 w: Sokołowski, 1967). W obrębie warstw nadoolitowych, rozwiniętych głównie jako paleontologicznie nieme czerwone iłowce i mułowce z przewarstwieniami piaszczystymi występuje kompleks szarych i zielonkawych mułowców przepełnionych detrytusem roślinnym. Kompleks ten charakteryzuje masowe występowanie megaspor *Pusulosporites* i będzie dalej nazywany mułowcem z *Pusulosporites*. Mułowiec,

będący najprawdopodobniej odpowiednikiem kompleksu 13 w pracy Sokołowskiego (1967), odznacza się szerokim rozprzestrzenieniem na monoklinie przedsudeckiej (Gajewska, 1973; Deczkowski et Gajewska, 1974).

Tabela 1 — Table 1

Litostratygrafia pstrego piaskowca
Litostratygraphy of Buntsandstein

Polska NE /Fuglewicz 1973/			wiercenie - borehole Otyń IG-1		
Megacyklotem borealny Boreal megacyclothem	Cyclothem Ib	Ic	Warstwy nadoolitowe Supra-oolitic beds	Warstwy nadoolitowe Supra-oolitic beds	Ic
		Ib ²	Mułowiec; siltstone Pusulosporites		
			Warstwy oolitowe górne Upper oolitic beds	Warstwy oolitowe górne; Upper oolitic beds	
	Cyclothem Ia	Ib ¹	Warstwy międzyoolitowe; Inter-oolitic beds	Warstwy międzyoolitowe; Inter-oolitic beds	Cyclothem Ib
			Warstwy oolitowe dolne Lower oolitic beds	Warstwy oolitowe dolne; Lower oolitic beds	
		Ia ²	Warstwy podoolitowe Sub-oolitic beds	Mułowiec; siltstone Otynisporites	Cyclothem Ia
	Ia ¹		Warstwy podoolitowe Sub-oolitic beds		

Na obszarze Niemiec mułowcowi z *Pusulosporites* odpowiada prawdopodobnie Hardegsener Wechselfolge (Boigk, 1959; Puff, 1976). Ponieważ w mułowcu tym występują gatunki megaspor wspólne z warstwami oolitowymi górnymi zarówno monokliny przedsudeckiej, jak i obszaru Polski NE (Fuglewicz, 1973) nie jest on zatem młodszy od warstw oolitowych górnych Polski NE, jak uważa Marcinkiewicz (1976), lecz stanowi wiekowy odpowiednik górnej części tych warstw (tabela 1), rozwinięty w odmiennej facji. Z tego względu mułowiec z *Pusulosporites* oraz spągowa część warstw nadoolitowych włączone zostały do cyklotemu Ib i wyróżnione jako cyklotem drugiego rzędu Ib².

MEGACYKLOTEM MERIDIONALNY

Ret

W profilu wiercenia Otyń IG-1 ret, odpowiadający kompleksom 12—1 w pracy Sokołowskiego (1967), jest wykształcony typowo dla monokliny przedsudeckiej, co pozwala zastosować litostratygraficzny podział tego ogniwa oparty na cyklach ewaporatowych (Senkowiczowa, 1965; Fuglewicz, 1977).

Występowanie dwóch horyzontów lagunowych na monoklinie przedsudeckiej umożliwia wyróżnienie w obrębie retu 2 pełnych cyklotemów: IIa i IIb (fig. 1). Każdy cyklotem zaczyna się utworami mniej lub bardziej otwartego morza, a kończy osadami lagunowymi. Cyklotem IIc obejmuje najwyższy ret (warstwy nadgipsowe, odpowiadające kompleksom 2—1 w pracy Sokołowskiego (1967) oraz dolny wapień muszlowy, a kończy się osadami lagunowymi środkowego wapienia muszlowego.

WNIOSKI

W nawiązaniu do wcześniejszych opracowań autora dotyczących pstrego piaskowca w Polsce (Fuglewicz, 1973, 1977) wykazano pełną jednoznaczność podziału tej serii na cykle sedimentacyjne. Podobnie jak na obszarze Polski północno-wschodniej i centralnej również w profilu wiercenia Otyń IG-1 obserwuje się naprzemianległe występowanie skał o zabarwieniu czerwonym pozbawionych szczątków organicznych oraz kompleksów litologicznych przeważnie szarozielonkawych zawierających dwa wkłady utworów oolitowych (warstwy oolitowe dolne i warstwy oolitowe górne). Te osady zawierają liczne megaspory¹. Pełniej wyrażony rytm sedimentacyjny pstrego piaskowca w profilu wiercenia Otyń IG-1 świadczący o znacznej ruchliwości tego obszaru, pozwolił na przeprowadzenie bardziej szczegółowego podziału stratygraficznego tej serii w porównaniu z obszarem Polski NE. W obrębie wyróżnionych wcześniej cyklotemów Ia i Ib wydzielono cyklotemy niższego rzędu. Stwierdzona cykliczność sedimentacji wiąże się zapewne ze zróżnicowanymi ruchami epejrogenicznymi w obrębie basenu polsko-niemieckiego, które prowadziły do okresowych ingresji wód morskich na obszary półpustynne środkowej Europy. Rozszerzaniu się zbiorników wodnych towarzyszył każdorazowo rozwój flory. Skład zespołów megasporowych w poszczególnych cyklotemach różni się w sposób wyraźny, świadcząc o dużej randze przemian wywołanych oscylacjami klimatycznymi.

Maszynopis nadesłano VII 1978; przyjęto do druku IX 1978

WYKAZ LITERATURY — REFERENCES

- Boigk H. (1959), Zur Gliederung und Facies des Buntsandsteins zwischen Harz und Emsland. *Geol. Jb.* 76, 597—636, Hannover.
- Fuglewicz R. (1973), Megaspores of Polish Buntersandstein and their stratigraphical significance. *Acta palaeont. pol.* 18, nr 4, 401—453, Warszawa.
- Fuglewicz R. (1977), Stratygrafia pstrego piaskowca na południowozachodnim brzegu monokliny przedsudeckiej. *Acta geol. pol.* 27, nr 4, 471—479, Warszawa.

¹ Stwierdzone w wierceniu Otyń IG-1 gatunki megaspor zostały już częściowo zilustrowane i opisane wcześniej (Fuglewicz, 1973, 1977; Marcinkiewicz, 1976).

- Gajewska I. (1973), Trias. W: „Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego. Marcinki IG-1”, 1—63, Warszawa.
- Deczkowski Z., Gajewska I. (1974), Osady piaskowcowo-zlepieńcowe triasu dolnego w południowo-wschodniej części obszaru przedsudeckiego. *Kwart. geol.* 18, nr 1, 109—116, Warszawa.
- Jung W. (1968), Zechstein. In: *Grundriss der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik*. Bd. 1, 219—237, Berlin.
- Marcinkiewicz T. (1976), Distribution of megaspore assemblages in Middle Buntsandstein of Poland. *Acta palaeont. pol.* 21, nr 2, 191—200, Warszawa.
- Müller A. H. (1969), Medusenartige Problematica (Miscellanea) und die Frage einer marinen Beeinflussung des tieferen Buntsandsteins. *Geologie, Jb.* 18, H. 4, 441—445, Berlin.
- Orłowska-Zwolińska T. (1977), Palynological correlation of the Bunter and Muschelkalk in selected profiles from Western Poland. *Acta geol. pol.* 27, nr 4, 417—430, Warszawa.
- Podemski M. (1973), Sedymencja cechsztyńska w zachodniej części monokliny przedsudeckiej na przykładzie okolic Nowej Soli. *Pr. Inst. Geol.* T. 71, 5—101, Warszawa.
- Puff P. (1976), Stratigraphische Parallelisierung des Buntsandsteins in SE — Brandenburg. *Jb. Geol.* Bd. 7/8, 73—79, Berlin.
- Reichenbach W. (1970), Die lithologische Gliederung der rezessiven Folgen von Zechstein 2—5 in ihrer Beckenausbildung — Probleme der Grenzziehung und Parallelisierung. *Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont.* 15, 4, 555—563, Berlin.
- Richter-Bernburg G. (1974), Stratigraphische Synopsis des deutschen Buntsandsteins. *Geol. Jb.* A25, 127—132, Hannover.
- Senkowiczowa H. (1965), Stratygrafia osadów retu na obszarze monokliny przedsudeckiej. *Kwart. geol.* 9, nr 4, 745—758, Warszawa.
- Sokołowski J. (1967), Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. *Geol. sudetica*, nr 3, 297—367, Warszawa.

SUMMARY

The paper deals with stratigraphy of Buntsandstein in a borehole Otyń IG-1 (Fore-Sudetic Monocline) on the ground of megaspores and cyclic succession of lithologic complexes. In the borehole a Buntsandstein series is complete and contains abundant megaspores that allow to distinguish three index megaspore assemblages: *Otynisporites eotriassicus assemblage* of Lower Bunter, *Pusulosporites populosus assemblage* of Middle Bunter and *Trileites validus assemblage* that is an index for Roethian.

Buntsandstein series in the borehole Otyń IG-1 has a cyclic succession, typical for almost the whole territory of Poland. This succession is expressed by an alternating occurrence of red rocks with no megaspores and of grey-greenish rocks (with two inserts of oolitic beds) containing megaspores fig.1, pl. I—IV. In comparison with the north-eastern part of Poland there are more complete sedimentary cycles in the borehole Otyń IG-1 due to greater mobility of the Fore-Sudetic Monocline. It

allowed to supplement the hitherto table of Buntsandstein (Fuglewicz 1973) with new stratigraphic units (Table 1, Fig. 1).

The Sub-oolitic Beds include in the interval 933.0—970.0 m greenish-grey claystones and siltstones with miospores, hystrichospheres and megaspores of *Otynisporites*. The complex, distinguished as *Otynisporites* siltstone, allows to divide the cyclothem Ia into two smaller cyclothem: Ia¹ and Ia² (Table 1, Fig. 1).

Inter-oolitic Beds compose of similar as in other parts of Poland, red and brown rocks without any palaeontological remains. A thickness of Upper-oolitic Beds in the borehole Otyń IG-1 is notably reduced. Inter-oolitic Beds and Upper-oolitic Beds form the lower part of the cyclothem Ib, distinguished as cyclothem Ib¹.

Supra-oolitic Beds of the profile contain in the interval 492.0—518.0 m a complex of grey and greenish claystones and siltstones with interbeds of sandstones with abundant plant remains. The complex, characteristic for its plentiful megaspores *Pusulosporites*, was distinguished as *Pusulosporites* siltstone. In the stratigraphic table of Buntsandstein of north-eastern Poland (Fuglewicz 1973) it is of the same age as the upper part of Upper-oolitic Beds (Table 1). The complex, together with the lower part of Upper-oolitic Beds, was distinguished as a cyclothem Ib².

Roethian is typical as in the Fore-Sudetic Monocline. Two lagoonal complexes allow to find two full cyclothem of Roethian i.e. IIa and IIb (Fig. 1). Each cyclothem begins with sediments of the open sea and ends with lagoonal facies. Cyclothem IIc includes the uppermost Roethian (Supra-gypsum Beds) and the Lower Muschelkalk and ends with lagoonal facies of Middle Muschelkalk.

According to previous papers of the author, dealing with Buntsandstein in Poland (Fuglewicz 1973, 1977), a full unequivocal feature of its subdivision into sedimentary cycles was proved. As in north-eastern and central Poland, there is also in the Fore-Sudetic Monocline an alternate occurrence of red or brown rocks with no organic remains and of grey-greenish rocks with two inserts of oolitic limestones and with many megaspores. More distinct cyclic succession of Buntsandstein in the Fore-Sudetic Monocline, being an evidence of a considerable mobility of that area, allowed for more detailed stratigraphical division in comparison with the platform part of north-eastern Poland. A cyclic sedimentation is probably connected with differentiated epeirogenetic movements within the Polish-German Basin; the movements caused periodical ingresses of the sea in the semidesert areas of Central Europe. An expansion of water reservoirs was every time associated with flora development. A composition of megaspore assemblages is quite different in each cyclothem so the processes caused by climatic fluctuations must have been of great importance.

Genus *Echitriteles* (van der Hammen 1954) Potonié 1956

Echitriteles fragilispinus sp. n.

(Pl. IV, figs 2a, b)

Holotypus: IGP/76; Pl. IV, figs 2a, b,

Stratum typicum: Lower-oolitic beds of Lower Buntsandstein

Locus typicus: Otyń IG-1, depth 793.0 m.

Derivatio nominis: Lat. fragilispinus — due to fragile spines covering the spore surface.

Diagnosis: Trilete rays well developed. Curvaturae weakly developed. The spongy surface of the spore covered by single sharp appendages.

Material: 4 specimens.

Dimensions (in microns):

Diameter of megaspores = 340—470

Length of Y-rays = 0.85R

Height of Y-rays = 17—20

Width of Y-rays = 16—18

Length of appendages = 15—25

Width of appendages (at the base) = 4—6

Description: Megaspores rounded in shape. Trilete rays well developed in the form of slightly folded bands with widenings and narrowings. Curvaturae weakly developed. Exina spongy, covered by numerous massive bases of appendages that are single and sharp.

Remarks: The species is highly similar to *Echitriteles echinatus* Fuglewicz but it has different shape of appendages and porous, spongy exina covered by numerous massive bases of appendages. Badly preserved specimens (no appendages) are sometimes difficult to distinguish in an optical microscope from megaspores of genus *Otynisporites*.

Occurrence: As for holotype.

Genus *Horstisporites* Potonié, 1956

Horstisporites sp.

(Pl. II, fig. 2)

Dimensions (in microns):

Diameter of megaspores = 418

Length of Y-rays = R?

Height of Y-rays = 18

Width of Y-rays = 14

Diameter of lumina = 15—23

Height of muri = 8

Thickness of muri = 8

Remarks: The species is most similar to *Horstisporites microlumenus* Dettmann, but they differ in having broader trilete rays, bigger diameter of lumina and more thickness of muri.

Occurrence: Poland, Röt, Fore-Sudetic Monocline

Genus *Bothriotriteles* Fuglewicz, 1977

Bothriotriteles sp.

(Pl. III, fig. 3)

Dimensions (in microns):

Diameter of megaspores = 464

Length of Y-rays = R
Hight of Y-rays = 23
Width of Y-rays = 14
Diameter of cavities = 5—10

Remarks: The species is most similar to *Bothriotriletes grandis* Fuglewicz, but they differ in having smaller diameter, narrower trilete rays and smaller diameter of cavities.

Occurrence: Poland, Röt, Fore-Sudetic Monocline.

OBJAŚNIENIA PLANSZ — EXPLANATION OF PLATES

Wszystkie zdjęcia z mikroskopu skaningowego
All photos from SEM

Plansza I — Plate I

- Fig. 1. *Trileites validus* Fuglewicz; 478,5 m, 150×.
- Fig. 2. *Trileites grandis* Fuglewicz; 478,5 m, 100×.
- Fig. 3. *Pusulosporites marginatus* Fuglewicz; 495,0 m, 75×.
- Fig. 4. *Otynisporites eotriassicus* Fuglewicz; 888,5 m, 250×.
- Fig. 5. *Maexisporites ooliticus* Fuglewicz; 805,0 m, 250×.
- Fig. 6. *Bacutritetes asaphus* Fuglewicz; 478,5 m, 200×.

Plansza II — Plate II

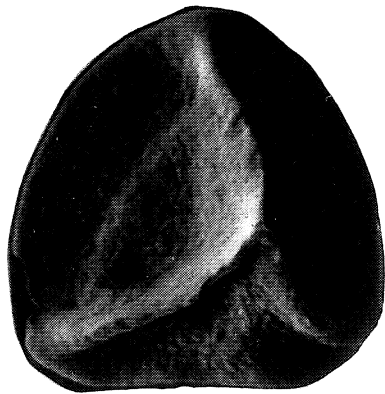
- Fig. 1. *Pusulosporites populosus* Fuglewicz; 550,0 m, 75×.
- Fig. 2. *Horstisporites* sp.; 478,5 m, 150×.
- Fig. 3. *Maexisporites ooliticus* Fuglewicz; 829,5 m, 150×.
- Fig. 4. *Pusulosporites inflatus* Fuglewicz; 495,0 m, 100×.
- Fig. 5. *Otynisporites tuberculatus* Fuglewicz; 819,0 m, 200×.
- Fig. 6. *Pusulosporites populosus* Fuglewicz; 506,5 m, 60×.

Plansza III — Plate III

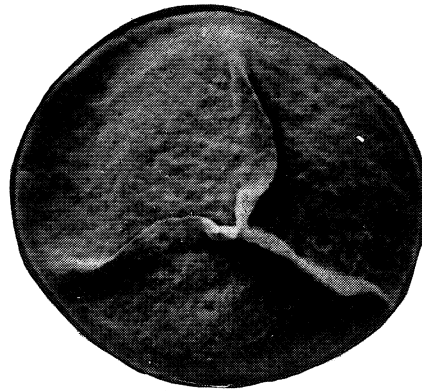
- Fig. 1. *Pusulosporites inflatus* Fuglewicz; 492,5 m, 150×.
- Fig. 2. *Pusulosporites permotriassicus* Fuglewicz; 863,5 m, 200×.
- Fig. 3. *Bothriotriletes* sp.; 478,5 m, 150×.
- Fig. 4. *Erlansonisporites licheniformis* Fuglewicz; 478,5m, 150×.
- Fig. 5. *Radosporites planus* (Reinhardt & Fricke) Kozur; 478,5 m, 150×.
- Fig. 6. *Narkisporites brevispinosus* Fuglewicz; 478,5 m, 100×.
- Fig. 7. *Otynisporites tuberculatus* Fuglewicz; 805,0 m, 150×.

Plansza IV — Plate IV

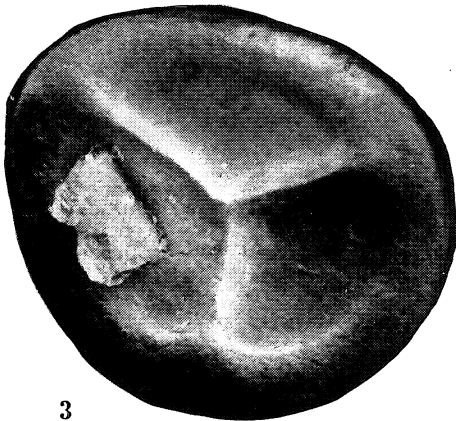
- Fig. 1. *Echitritetes echinatus* Fuglewicz; 493,5 m, 100×.
- Fig. 2. *Echitritetes fragilispinus* n. sp.; 793,0 m, a — 150×, b — fragment egzyny, exine, 600×.
- Fig. 3. *Hughesisporites inflatus* Fuglewicz; 492,5 m, 200×.
- Fig. 4. *Hughesisporites variabilis* Dettmann; 501,0 m, 130×.
- Fig. 5. *Hughesisporites tumulosus* Marcinkiewicz; 492,5 m, 150×.



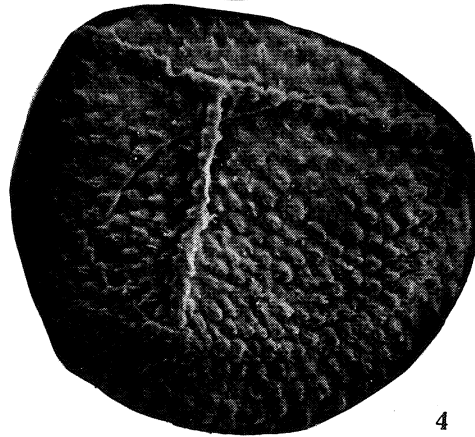
1



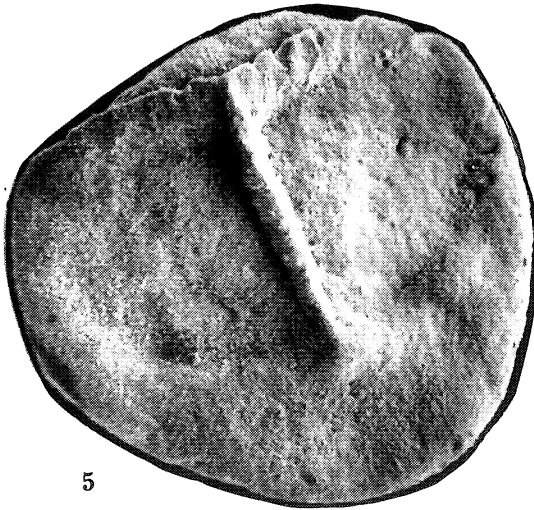
2



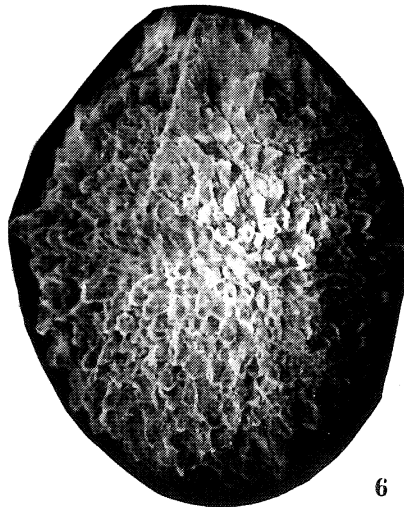
3



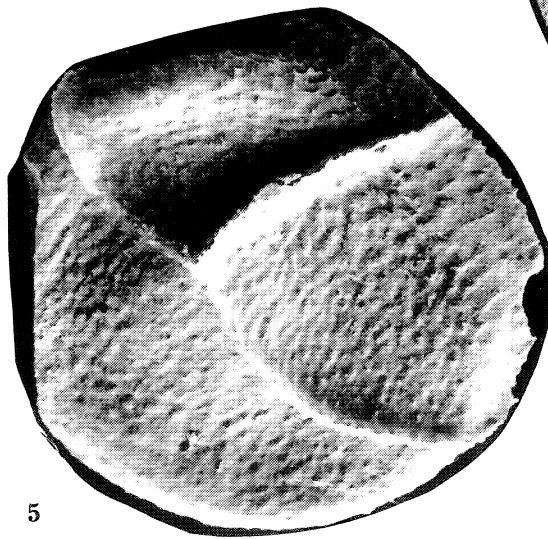
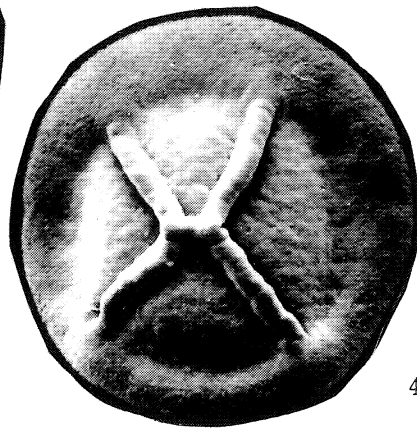
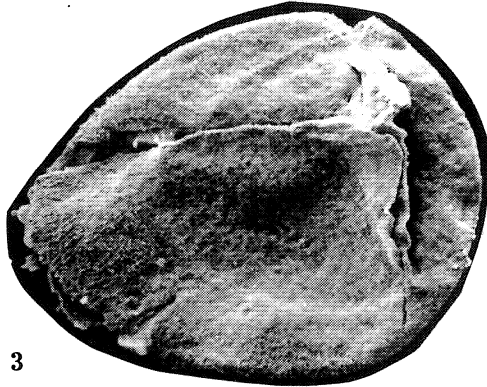
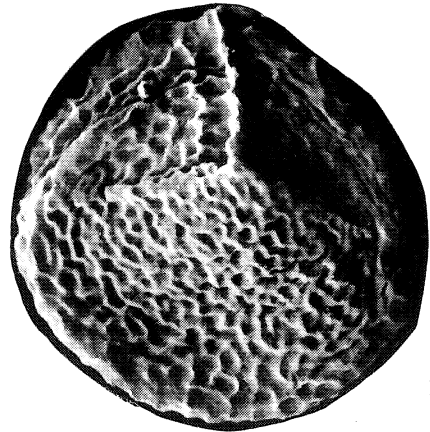
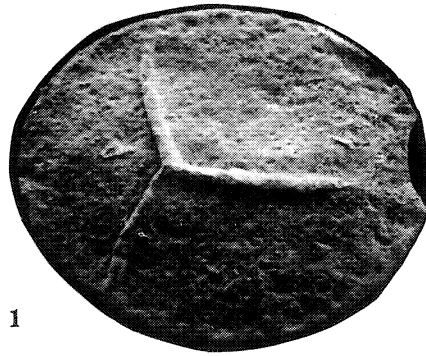
4

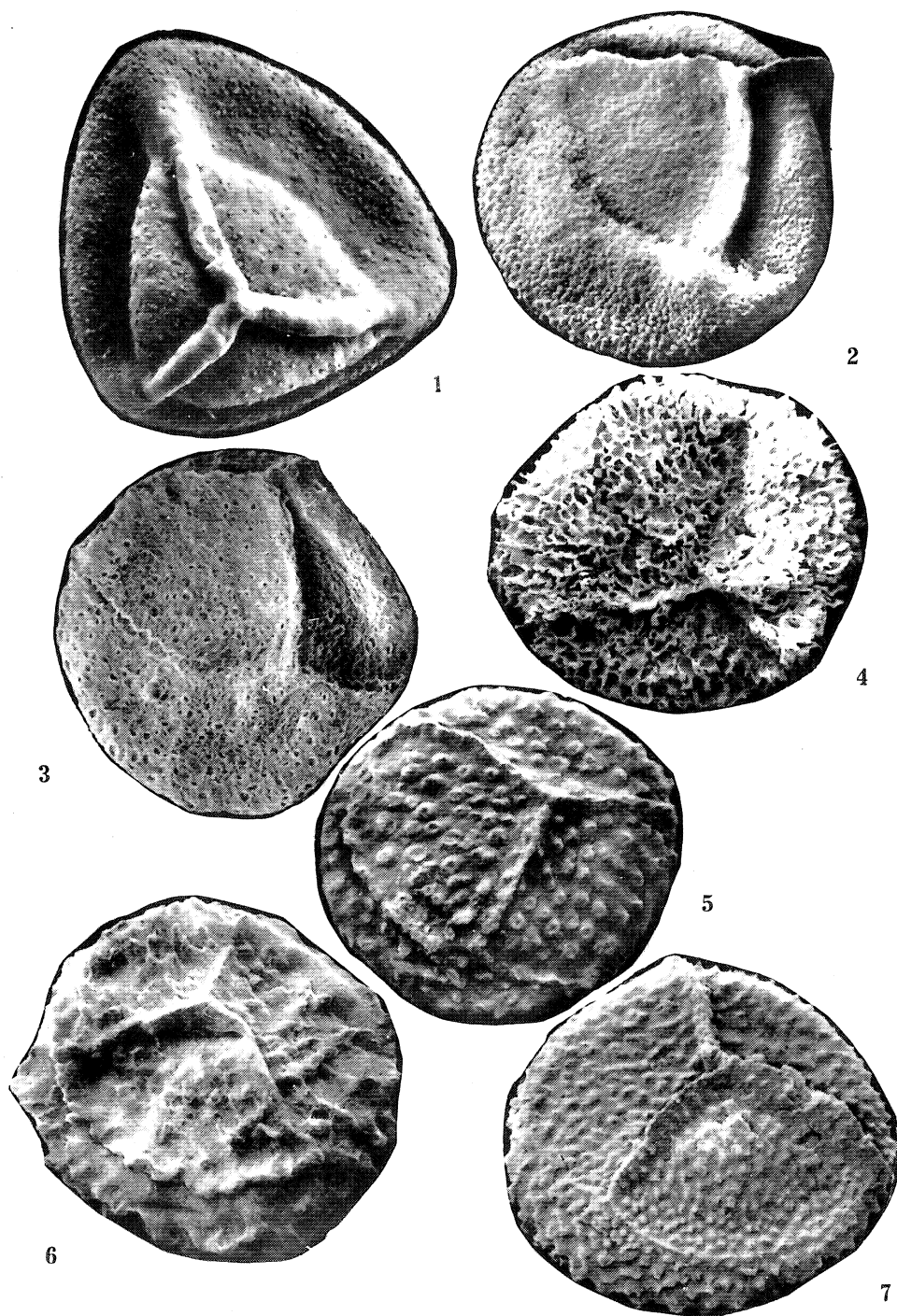


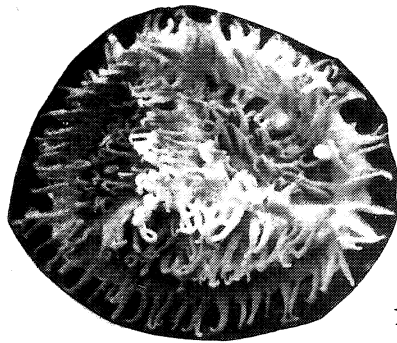
5



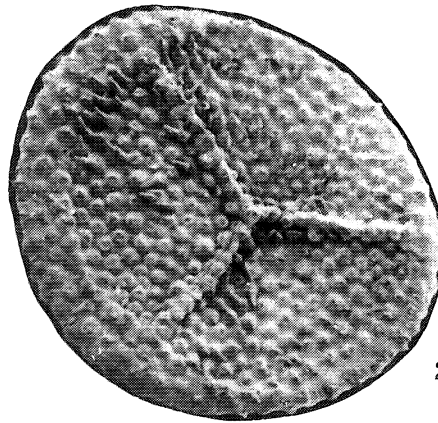
6



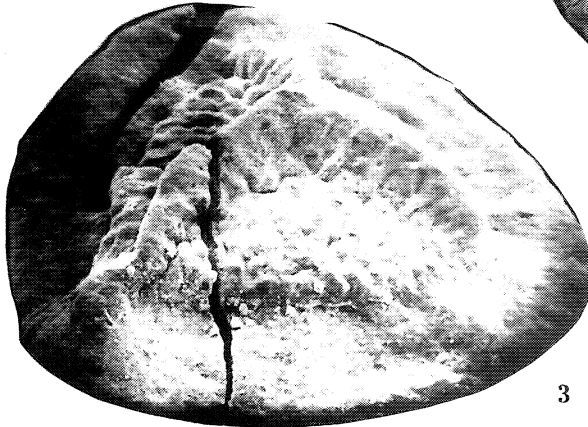




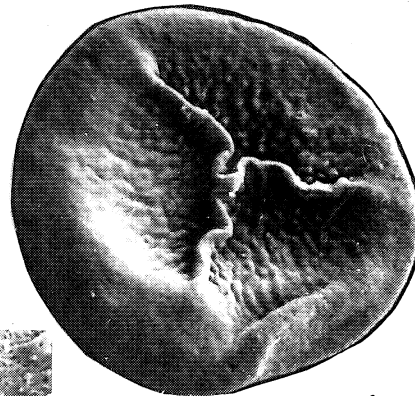
1



2a



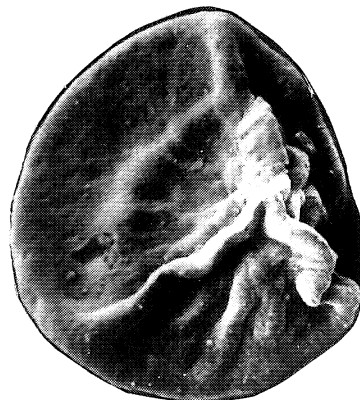
3



4



2b



5