

Zagadnienia interdyscyplinarne w górnictwie i geologii

VII Konferencja Naukowa Doktorantów

**Pod patronatem Profesora Janusza Szafrana
Prorektora Politechniki Wrocławskiej**

Szklarska Poręba, 21–23 maja 2007 r.



stratygrafia, palinologia, trias, górny kajper, spory, ziarna pyłku

Kornelia STANECZKO*

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ ZONY *AULISPORITES ASTIGMOSUS* W OTWORZE WIERTNICZYM SOLARNIA IG-1 (KAJPER)

Artykuł zawiera opis zony palinologicznej *Aulisporites astigmus* wyróżnionej w epikontynentalnych utworach kajpru. Materiał prezentowany tu pobrany został z rdzenia otworu wiertniczego Solarnia IG-1 i jest jedynie wstępem do badań palinologicznych triasu prowadzonych przez autorkę na terenie obrzeżenia Górnosląskiego Zagłębia Węglowego. Jedną z mikrospor odnotowano w dużych ilościach – *Aulisporites astigmus* (Leschik) Klaus – jest gatunkiem wskaźnikowym i charakterystycznym dla „piaskowca trzciniowego”. Przedmiotem niniejszej pracy jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat wieku piaskowca trzciniowego w nawiązaniu do palinologii (mikrospory) na podstawie własnych obserwacji oraz danych archiwalnych w oparciu o dane litologiczne.

1. WPROWADZENIE

Zagadnieniem palinostratygrafii polskiego triasu zajmowało się niewielu badaczy. W latach 50. ubiegłego stulecia zapoczątkowano systematyczne badania megasporowe, które od tej pory prowadzono często równolegle z badaniami mikrospоровymi. Niejednokrotnie jednak mikrospory i megaspory nie występują jednocześnie w tym samym osadzie. Tak więc uzupełniają się dając oczekiwane wyniki przy wydzieleniu poziomów stratygraficznych (Laszko, 1975).

Prace z zakresu palinologii polskiego triasu prowadzone były i publikowane przez Orłowską-Zwolińską (1962, 1964, 1971, 1972a,b, 1976, 1977, 1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1988), Laszko (1975, 1977, 1981, 1982a,b), Marcinkiewicz (1969, 1971, 1976, 1978, 1992), Marcinkiewicz i Orłowską-Zwolińską (1985, 1994), jak również Fijałkowską (1992a,b, 1994, 1995, 1998), Fijałkowską i Trzepierczyńską (1990), Fijałkowską i Uchmana (1993), Fuglewicza (1973, 1977, 1979, 1980), Fuglewicza

* Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, e-mail: nelastaneczko@wp.pl

i Marcinkiewicz (1986), Dybową-Jachowicz i Laszko (1978, 1980) i innych. Pozostałe dane biostratygraficzne opierają się na badaniach konodontów, otwornic oraz makrofauny. Informacje palinologiczne zawarte są również w bardziej ogólnych, syntetycznych opracowaniach, jak np. Grodzicka-Szymanko i Orłowska-Zwolińska (1972), Kotlicki (1995), Senkowiczowa (1998) oraz Marek i Pajchłowa (red.) (1997).

Miospory występujące w utworach triasu Polski reprezentowane są przez liczne gatunki. Znaczny udział mikroflory w osadach świadczy o bujnym rozwoju roślinności lądowej. Najczęściej występują one w iłowcach, mułowcach, piaskowcach drobno-ziarnistych, jak również w wapieniach przewarstwionych iłowcami (Orłowska-Zwolińska, 1986). Osadzanie mikroflory miało miejsce przede wszystkim w przybrzeżnych częściach zbiornika wodnego, prawdopodobnie o charakterze laguny czy też delty. Większe odległości, analogicznie do roślin współczesnych, mogły pokonywać ziarna pyłku. Wynika to z ich budowy. Są one zaopatrzone w worki powietrzne, umożliwiające transport na tereny niedostępne sporom, jak otwarte przestrzenie morskie (Sadowska, 2003).

2. ZONACJA I CHARAKTERYSTYKA GATUNKU NOMINALNEGO










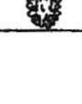

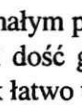
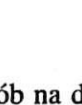
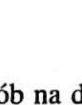
Biorąc pod uwagę obfitość materiału palinologicznego, jego zmienność w czasie (miospory występują bowiem w prawie całym profilu triasu) oraz okresowe współwystępowanie z mikroplanktonem z grupy *Acritarcha*, Orłowska-Zwolińska (1985) wyróżniła w obrębie epikontynentalnego triasu Polski zespolone zony i podzony. Podjęto wówczas próbę powiązania stosowanego w Polsce podziału litostratygraficznego z podziałem standardowym (rys. 1).

Niektóre taksony występujące w utworach triasowych znane są również z paleozoiku, m.in.: *Anapiculatisporites*, *Apiculatisporites*, *Foveosporites*, *Lophotriletes*, *Perotriletes*, *Punctatisporites*, *Cingulizonates*, *Densosporites*, *Endosporites*, *Kreuselisporites*, *Aratrisporites* czy *Verrucosisporites*. Stanowią one palinologiczne tło dla miospor wskaźnikowych lub charakterystycznych (Dybową-Jachowicz, 2003).

Zona *Aulisporites astigmosus* obejmuje mikroflorę wyższego kajpru górnego. Dominującym elementem są spory z gatunku *Aulisporites astigmosus*, który bardzo rzadko występuje poza nią (pojedyncze występowanie w kajprze dolnym i retyku dolnym). Gatunek ten po raz pierwszy opisał Leschik (1955) jako *Calamospora astigmosus*. Następnie Klaus (1960) badając alpejski trias (Austria) zweryfikował poprzedni opis nadając sporze nazwę *Aulisporites astigmosus*. Z terenu Polski Orłowska-Zwolińska (1971) opisywała setki okazów zachowanych bardziej lub mniej kompletnie.

Zwykle ich wielkość waha się w granicach 54–78 μm . Spotyka się formy okrągłe lub nieregularne na skutek silnego pofałdowania, a czasem wręcz rozerwane

w charakterystyczny sposób na dwie części. Trójramienny znak zrostowy znajdujący się na jaśniejszym i dość małym polu kontaktowym ma bardzo krótkie ramiona. Egzyna spor jest ciemnobrązowa i dość gruba. Czasem widoczna jest cienka (2–4µm) błonka (perispodium), która jednak łatwo ulega zniszczeniu (Orłowska-Zwolińska, 1986).

LITHOSTRATIGRAPHY (western Poland)		PALYNOLOGICAL zones / subzones		CHRONOSTRATIGRAPHY						
T R I A S I C	BUNTSANDSTEIN	Lower		Lundbladospora obsoleta - Protohaploxylinus pantii	Griesbachian	INDUANO-OLEMIAN SCYTHIAN				
		Middle					Densaspores reiburgii Cycloverruetrites pressetensis Densaspores reiburgii Densaspores reiburgii - Acrotarcho			
		Upper (195)					Volzinaspores - spores heteromorphia Microcachrydites fastidiosus			
	A M U S C H E L K A L K	Lower		Perrinites minor	Anisian	ANISIAN	ANISIAN			
		Middle		Tayrospores pollinifera arvensis						
		Upper		Heliosaccus ditropicus Tasmanites						
	S K E U P E R	Lower	Sulechów Beds		Echinospores iliacoidea Triadispores verrucata	Julian	KARNIAN			
		Upper	Grenzdolomit		Paracalypso - Aulispores - riles longobrunensis postirriguus					
			Lower Gipskeuper		Echinospores iliacoidea					
			Schilfsandstein		Triadispores verrucata					
		I A R T O W O	Upper Gipskeuper		Corallina meyeriana			Norian	NORIAN	RHAETIAN
			Jartowo Beds		Ricciospores tuberculatus					
Zbąszynek Beds			Ricciospores tuberculatus							
C	Wielichowo Beds			Ricciospores tuberculatus						

Rys. 1. Zonacja palinologiczna występująca w osadach triasu Polski (Orłowska-Zwolińska, 1985)
Fig. 1. Palynological zones and subzones distinguished in Triassic sediments of Poland

Spory te o różnej frekwencji obecne są m. in. w profilach: Sulechów IG-1, Książ IG-2, Połczyn IG-1, Wieluń KW-1, Bobolice 3, Płońsk IG-2, Jamno IG-2, Wudzyń 1, Odra-3, Wągrowiec IG-1, Boża Wola, Łagów Lubuski IG-1, Ośno IG-2 (Orłowska-Zwolińska, 1971, 1972a,b, 1976, 1983, 1988) oraz Mniszków IG-1 (Fijałkowska, 1992), Solarnia IG-1, Lubliniec IG-1 (Laszko, 1982a,b) i innych. Poza obrębem Polski odnotowuje się rodzaj lub nawet gatunek m. in. z triasu alpejskiego Niemiec, Austrii, Włoch, Węgier, byłej Jugosławii (Visscher i Brugman, 1981), Argentyny (Zavattieri i Batten, 1996), Australii (Dolby i Balme, 1975; Balme, 1995), Indonezji (Martini i in., 2000).

Pochodzenie tych spor nie jest do końca wyjaśnione. Orłowska-Zwolińska (1972b) wiąże je z masowym występowaniem skrzypów w obrębie „piaskowca trzciniowego”, natomiast Balme (1995) na podstawie prac Klausa (1960) oraz Dolby’ego i Balme (1976) wysuwa przypuszczenie, jakoby miały należeć do bennetytów.

Obok masowo występującego tu gatunku nominalnego licznie występują również: *Leschikisporites aduncus* (Leschik) Potonié, *Ovalipollis* sp. div. oraz liczne gatunki z rodzajów *Camarozonosporites*, *Zebrasporites*, *Kraeuselisporites*, *Gibeosporites*, *Apiculatisporites*, *Annulispora* i in. (Orłowska-Zwolińska, 1985).

3. SOLARNIA IG-1

3.1. CHARAKTERYSTYKA OGNIWA IŁOWCÓW Z BŁĘDOWA

Badany otwór wiertniczy znajduje się na terenie epikontynentalnego triasu śląsko-krakowskiego. Podczas rozwoju basen sedymentacyjny tego obszaru przechodził ewolucję od peryferycznego zlewiska Tetydy poprzez obszar bramy śląskiej (śląsko-morawskiej) do zatoki środkowoeuropejskiego morza epikontynentalnego. Odbiciem kolejnych etapów rozwoju są różnorodne osady triasu wydzielone jako formacje oraz jednostki stratygraficzne niższej rangi – ogniwa. Zona palinologiczna *Aulisporites astigmosus* datowana jest na „piaskowiec trzciniowy” (*Schilfsandstein*) w obrębie górnego kajpru. Bilan (1976) tę nieformalną jednostkę koreluje z wydzieleniami wewnątrz formacji bolesławskiej – przede wszystkim z ogniwiem iłowców z Błędowa (tab. 1).

Tabela 1. Podział formacji bolesławskiej (Bilan, 1976)

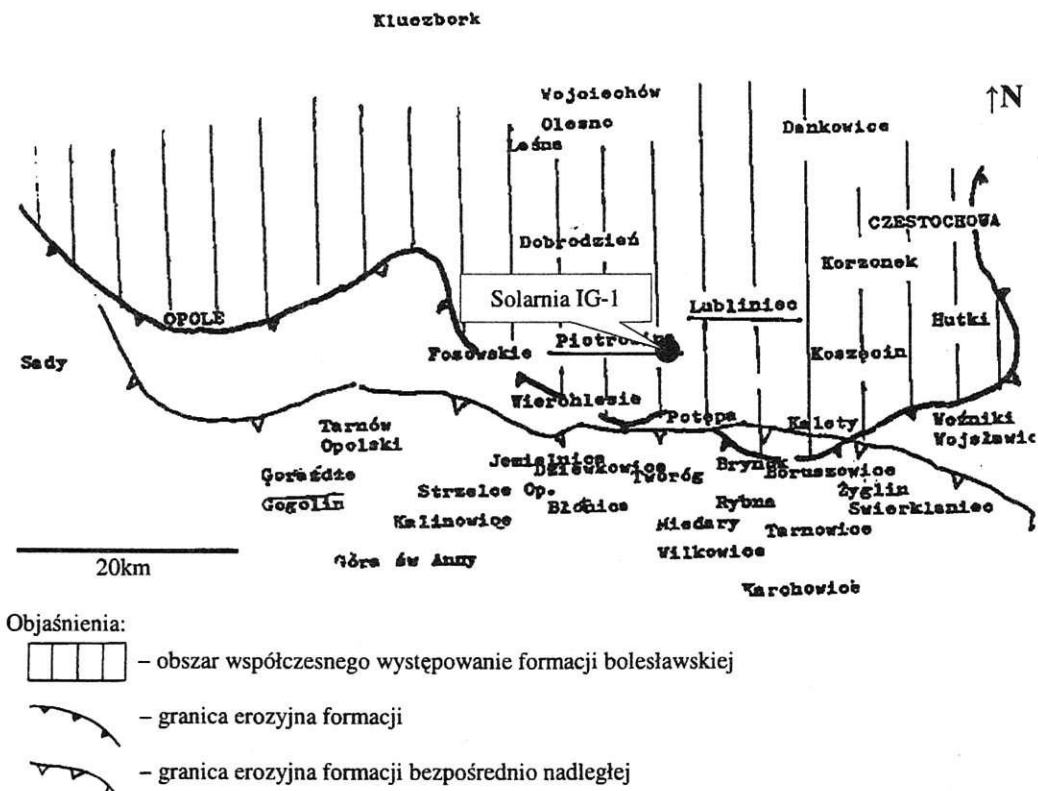
Table 1. Division of the Bolesław Formation

Formacja bolesławska (kajper)	Ogniwo iłowców z Kluczy
	Ogniwo iłowców z Błędowa

Za stratotyp ogniwa Bilan (1976) przyjął profil wiercenia BL-180 z okolic Błędowa, charakteryzujący się pakietem osadów warstwowych cienkoławicowych, zbudowany z ilowców, czasem piaszczystych, mułowców, piaskowców, zawierających muskowit i detrytus roślinny, oraz wapieni ze szczątkami ryb, małżoraczkami i ramienicami, a także margli i zlepieńców brekcjopodobnych. Osady barwy od szarej i zielonkawej po brudną i wiśniowoczerwoną powstawały w peryferycznej części zbiornika odznaczającego się mniejszą subsydemcją oraz nieco mniejszym dopływem materiału terygenicznego. W północnej i zachodniej części obszaru Kotlicki (1995) proponuje odpowiednik w postaci ogniwa z Piotrowiny.

Osady ogniwa występują na obszarze wyznaczonym przez miejscowości: Małobądz, Klucze, Bolesław, Laski, Grabowa oraz Błędów w obrębie formacji bolesławskiej, co ilustruje rys. 2. Paleomiąższość ogniwa w obrębie stratotypu wynosi kilkanaście metrów (Szyperko-Śliwczyńska, 1960; Gajewska, 1973, Bilan, 1976).

3.2. LOKALIZACJA OTWORU WIERTNICZEGO SOLARNIA IG-1



Rys. 2. Mapa zasięgu formacji bolesławskiej (Kotlicki, 1995)

Fig. 2. Map of the Bolesław Formation range

Otwór Solarnia IG-1 zlokalizowano na zachód od Lublińca, we wsi Kośmidry (50°39'N, 18°34'E). Teren ten położony jest na obszarze doliny rzeki Mała Panew (dorzecze Odry). Na utworach paleozoicznych (dewon, karbon, perm) leży trias przykryty utworami kenozoicznymi.

Uproszczony profil wiercenia Solarnia IG-1 wygląda następująco (Bukowy, 1970):

Wiek	Głębokość [m]	Opis osadu
kenozoik	0,0–11,0	piasek gruboziarnisty
trias	11,0–606,0	iłowce z gipsem, piaskowce trzcinowe, wapienie, dolomity
perm	606,0–710,0	seria piaskowców i zlepieńców
karbon	710,0–847,2	seria margli czerwonych i wapieni
dewon	847,2–1706,8	seria wapieni i dolomitów z iłópkami i kwarcytami

3.3. LITOLOGIA „PIASKOWCA TRZCINOWEGO” W OTWORZE

Próbkę do badań pobrano z głębokości 141,0–141,1m, w której znajdował się cienki (4cm) pokład węgla oraz cienkolaminowane szare iłowce i piaskowce z detrytusem roślinnym. Cały „piaskowiec trzcinowy” znajduje się w profilu na głębokości 136,3–181,0m (Bukowy, 1970).

3.4. METODYKA BADAŃ

Jako materiału użyto maceratu z archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego Oddział Górnośląski. Po przesianiu prób przez sita nylonowe wykonano trwałe standardowe preparaty mikroskopowe do światła przechodzącego.

3.5. PALINOSTRATYGRAFIA

Na badanej głębokości zaobserwowano charakterystyczny zespół sporowopyłkowy. Bardzo podobne nagromadzenie obserwowano na terenie Polski Orłowska-Zwolińska oraz Laszko (liczne opracowania). Niemniej jednak otrzymane wyniki różnią się ilością oznaczonych gatunków i rodzajów. Poniżej przedstawiono porównanie procentowego udziału poszczególnych miospor w spektrum sporowopyłkowym z danymi archiwalnymi prezentowanymi przez Laszko na tej głębokości (1982a) (tab. 2).

Tabela 2. Spektrum sporowo-pyłkowe na głębokości 141,0–141,1m w otworze wiertniczym Solarnia IG-1
 Table 2. Palynological assemblage of Solarnia IG-1 borehole on the depth of 141,0–141,1m

MIOSPORY oznaczone na głębokości 141,0–141,1m	Udział procentowy:	
	wg. Laszko (1982a)	wg. autorki
<i>Aulisporites astigmus</i> (Leschik, 1955) Klaus, 1960	89	31
<i>Leschikisporis aduncus</i> (Leschik, 1955) Potonié, 1958	3	16
<i>Calamospora tener</i> (Leschik, 1955) de Jersey 1962	2	10
<i>Apiculatisporites parvispinosus</i> (Leschik, 1955) Schulz, 1962	1	2
<i>Aratrisporites coryliseminis</i> Klaus, 1960	1	1
<i>Ovalipollis ovalis</i> (Krutsch, 1955) Klaus, 1960	1	12
<i>Brachysaccus neomundanus</i> (Leschik, 1955) Mädlar, 1964	2	2
<i>Krauselisporites</i> (Leschik, 1955) Jansonius, 1962	–	1
<i>Angustisulcites grandis</i> (Freudental 1964) Visscher, 1967	–	1
<i>Camarozonosporites rudis</i> (Leschik, 1955) Klaus, 1960	–	1
<i>Triadispora</i> Klaus, 1964	–	3
<i>Anapiculatisporites telephorus</i> (Pastuch, 1958) Klaus, 1960	–	3
<i>Praecirculina granifer</i> (Leschik, 1955) Klaus, 1960	–	1
<i>Monosulcites</i> Cookson i Couper, 1958/ <i>Cycadopites</i> Wodehouse, 1933 ex Wilson i Webster, 1946	–	1
<i>Todisporites cinctus</i> (Maliavkina, 1964) Orłowska-Zwolińska, 1971	–	1
Miospory nieoznaczalne	1	14

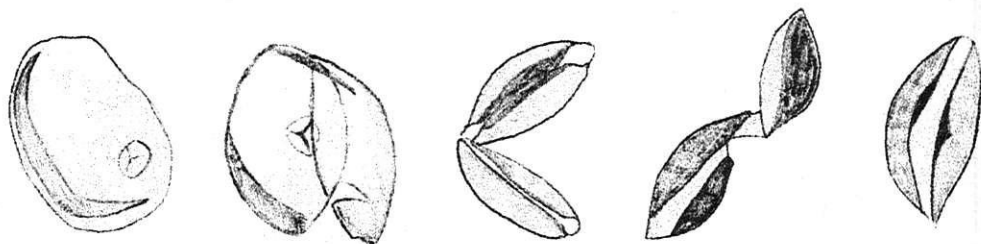
Wyraźnie widać, które z miospor dominują w obydwóch badaniach. Należy zauważyć, iż pomimo sporych rozbieżności w zestawieniu, udział procentowy gatunku wskaźnikowego *Aulisporites astigmus* jest znaczący. Aktualizacja badań przyniosła ponadto dodatkowe informacje dotyczące taksonów nieodnotowanych na tej głębokości przez Laszko. Dodatkowo w preparatach zaobserwowano nieliczne fragmenty tkanek przewodzących oraz inne struktury wyraźnie wielokomórkowe.

4. PODSUMOWANIE

Ocenę wieku badanego osadu zaproponowano za Orłowską-Zwolińską (1985). Ze względu na wyselekcjonowany materiał palinologiczny nie brano pod uwagę badań megasporowych, które mogłyby znacznie uściślić wyniki mikrosporowe.

Niepewność oznaczeń dotycząca rodzajów *Monosulcites* i *Cycadopites* wynika z podobieństwa obydwu form i stanu zachowania. Obydwa ziarna mają pokrój wrzecionowaty i wąską pojedynczą bruzdę ciągnącą się wzdłuż długiej osi obiektu. Poza Polską ziarna te opisywane były z triasu alpejskiego i ze Szwajcarii (Laszko, 1975) w ilościach sięgających nawet 20%. Różnice udziałów procentowych tych rodzajów i innych wynikają częściowo z pojawienia się nowych rodzajów i gatunków oraz z ilości nieoznaczonych taksonów. Warto zauważyć, że czasami rozerwane

i izolowane fragmenty *Aulisporites astigmaticus* również łudząco przypominają w/w problematyczne taksony, co jest dodatkowym utrudnieniem w klasyfikacji. Poniżej przedstawiono przykładowe rysunki ukazujące różne formy morfologiczne jednego gatunku, od całych okazów z idealnie widocznym trójramiennym znakiem zrostowym po formy szczątkowe (rys. 3).



Rys. 3. Formy morfologiczne w obrębie gatunku *Aulisporites astigmaticus*
Fig. 3. *Aulisporites astigmaticus* morphological forms

Ponadto wykryto pomyłkę w informacjach dostarczonych z archiwum. W tabeli 2 wprowadzono korektę w udziale procentowym spory wskaźnikowej (89%) u Laszko (1982a). Poprawka wynikała z błędu popełnionego prawdopodobnie w druku, co wykazała powtórna analiza danych źródłowych.

Rewizja badanego materiału potwierdziła wiek osadu na „piaskowiec trzciniowy”. Oznaczone dodatkowo miospory uściśliły wyniki badań.

LITERATURA

- BALME B.E., *Fossil in situ spores and pollen grains: an annotated catalogue*, Rev. Palaeobot. Palynol., Vol. 87, 1995, 81–323.
- BILAN W., *Stratygrafia górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, Zeszyty Naukowe AGH, Geol. 2, z. 3, 1976.
- BUKOWY S., *Dokumentacja wynikowa wiercenia Solarnia IG-1*, Arch. PIG Oddz. Górn., 1970.
- DOLBY J.H., BALME B.E., *Triassic palynology of the Carnarvon Basin, Western Australia*, Rev. Palaeobot. Palynol., Vol. 22, 1976, 105–168.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., CHŁOPEK K., *Trias*, [w:] *Palinologia*, S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska (red.), Kraków, Wyd. Inst. Bot. PAN, 2003, 134–155.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., LASZKO D., *The characteristic of spore-pollen spectrum of the Permian-Triassic junction in Góry Świętokrzyskie Mts.*, Symposium on Central European Permian, cz. 2, Zechstein of the Holy Cross Mts., 1978.
- DYBOVA-JACHOWICZ S., LASZKO D., *Spektrum sporowo-pyłkowe utworów permu i triasu synkliny piekoszowskiej w Górach Świętokrzyskich*, Kwart. Geol., Vol. 24, nr 3, 1980, 611–641.
- FIJAŁKOWSKA A., *Palynostratigraphy of the Keuper and Rhaetic in north-western margin of the Holy Cross Mts.*, Geol. Quart., Vol. 36, nr 2, 1992a, 199–220.
- FIJAŁKOWSKA A., *Palinostratygrafia osadów cechsztynu i dolnego pstręgo piaskowca w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich*, Przeg. Geol., Vol. 8, 1992b, 468–473.

- FIJAŁKOWSKA A., *Palynostratigraphy of the Lower and Middle Buntsandstein in north-western part of the Holy Cross Mts.*, Kwart. Geol. Vol. 38, 1994, 59–84.
- FIJAŁKOWSKA A., *Palynostratigraphy and palynofacies of the Permian-Triassic transitional sequence in the Żary Pericline (SW Poland)*, Kwart. Geol., Vol. 39, nr 3, 1995, 307–332.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., *Palynostratigraphy, palaeoecology and palaeoclimatology of the Triassic in South-Eastern Poland*, [w:] *Epicontinental Triassic 1*, Bachmann G. H., Lerche I. (red.), International Symposium, Halle/Saale, September 21–23, Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, 1998, 601–627.
- FIJAŁKOWSKA A., TRZEPIERCZYŃSKA A., *Palinostratygrafia górnego permu i triasu w otworze wiertniczym Radwanów IG-1*, Kwart. Geol. Vol. 34, nr 4, 1990, 647–661.
- FIJAŁKOWSKA A., UCHMAN A., *Nowe dane do palinologii triasu Tatr Polskich*, Przeg. Geol., nr 5, 1993, 373–375.
- FUGLEWICZ R., *Megaspores of Polish Buntsandstein and their stratigraphical significance*, Acta Palaeont. Pol., Vol. 18, nr 4, 1973.
- FUGLEWICZ R., *New species of megaspores from the trias of Poland*, Acta Palaeont. Pol., Vol. 22, nr 4, 1977, 28–41.
- FUGLEWICZ R., *Megaspores found in the earliest Triassic deposits of the Tatra Mountains*, Roczn. PTG, Vol. 49, nr 3–4, 1979.
- FUGLEWICZ R., *Stratigraphy and palaeogeography of Lower Triassic in Poland on the basis of megaspores*, Acta Geol. Pol., Vol. 30, nr 4, 1980.
- FUGLEWICZ R., MARCINKIEWICZ T., *Megaspores*, [w:] *Geology of Poland. T. III, Atlas of guide and characteristic fossils, cz. 2a, Triassic*, L. Malinowska (red.), Warszawa, Wyd. Geol., 1986.
- GAJEWSKA I., *Charakterystyka piaskowca trzcinowego na Niziu Polskim*, Kwart. Geol., Vol. 17, nr 3, 1973, 507–515.
- GRODZICKA-SZAMANKO W., ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Stratygrafia górnego triasu NE części obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, Kwart. Geol., Vol. 16, nr 1, 1972, 216–232.
- KLAUS W., *Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias*, Geol. Jb. BA, Vol. 5, 1960, 107–184.
- KOTLIŃSKI S., *Badania nad liostratygrafią triasu Górnego Śląska*, Arch. PIG, Sosnowiec, 1995, 123–140.
- LASZKO D., *Wstępne wyniki badań triasu górnośląskiego*, Arch. PIG, 1975, 1–20.
- LASZKO D., *Wyniki badań palinologicznych osadów triasu w północnej części obrzeżenia GZW*, Pr. Nauk. U. Śl. 192, Geologia, Vol. 2, 1977.
- LASZKO D., *Mikroflora retu w N i NE części obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, [w:] *Fauna i flora triasu obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Śląsko-Krakowskiej*, Materiały V Konf. Paleont., Kielce–Sosnowiec, 1981, 66–67.
- LASZKO D., *Wyniki stratygraficzno-palinologiczne badań osadów triasu*. [w:] *Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, Solarnia IG-1*, A. Siewniak-Madej (red.), Warszawa, Wyd. Geol. Vol. 53, 1982a, 42–45.
- LASZKO D., *Wyniki stratygraficzno-palinologiczne badań osadów triasu*. [w:] *Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, Lubliniec IG-1*, A. Siewniak-Madej (red.), Warszawa, Wyd. Geol. Vol. 55, 1982b, 44–49.
- LESCHIK G., *Die Keuperenflora von Neuwelt bei Basel. Die Iso- und Mikrosporen*, Schweiz. Paläont. Abh. Bd 72, 1955.
- MARCINKIEWICZ T., *Granica między retykiem i liasem w Polsce pozakarpackiej na podstawie badań florystycznych*, Kwart. Geol., Vol. 13, nr 1, 1969, 100–112.
- MARCINKIEWICZ T., *Stratygrafia retyku i liasu na podstawie badań megasporowych*, Prace Inst. Geol., Vol. 65, 1971.
- MARCINKIEWICZ T., *Distribution of megaspore assemblage in Middle Buntsandstein of Poland*, Acta Palaeont. Pol., Vol. 21, nr 2, 1976.

- MARCINKIEWICZ T., *Zespoły megasporowe w kajprze Polski*, Prace Inst. Geol., Vol. 87, Warszawa, Wyd. Geol., 1978.
- MARCINKIEWICZ T., *Megasporowy schemat stratygraficzny osadów pstrego piaskowca w Polsce*, Biul. PIG, Vol. 368, 1992.
- MARCINKIEWICZ T., ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Współwystępowanie zespołu miospora Corollina myeriana z megasporą Striatriletes ramosus sp. n. w osadach najwyższego triasu*, Kwart. Geol., Vol. 29, nr 3–4, 1985.
- MARCINKIEWICZ T., ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Miospores, megaspores and Lepidopteris Ottonie (Goeppert) Schimper in the uppermost Triassic deposits from Poland*, Kwart. Geol., Vol. 38, nr 1, 1994, 97–116.
- MAREK S., PAJCHŁOWA M. (red.), *Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce*, Prace PIG, Vol. CLIII, 1997, 151–164.
- MARTINI R., ZANINETTI L., VILLENEUVE M., CORNÉE J.-J., KRYSZTYN L., CIRILLI S., DE WEVER P., DUMITRICA P., HARSOLUMAKO A., *Triassic pelagic deposits of Timor: palaeogeographic and sea-level implications*, Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol., Vol. 160, 2000, 123–151.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Granica między retykiem a liasem w świetle dotychczasowych badań mikroflorystycznych*, Kwart. Geol., Vol. 6, nr 4, 1962, 729–730.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Mikroflorystyczne kryteria oceny wieku warstw z pogranicza triasu i jury na terenie Polski pozakarpackiej*, Biul. Inst., Geol., Vol. 203, 1964, 47–51.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *On several stratigraphically important species of sporomorphs occurring in the Keuper of Poland*, Acta Soc. Bot. Pol., Vol. XL, nr 4, 1971, 633–651.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Wyniki badań stratygraficznych i palinologicznych osadów kajpru i retyku w profilach wierceń Sulechów, Zbąszynek i Mrzygłód*, [w:] Profile głęb. otw. wiert. IG, z. 2, 1972a, 99–106.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Stratygrafia osadów kajpru w profilu wiertniczym Boża Wola na podstawie badań sporowo-pyłkowych*, Kwart. Geol., Vol. 16, nr 2, 1972b, 301–313.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palynological characteristics of the reed sandstone in the Polish Lowland area*, Acta Geol. Pol., Vol. 26, nr 4, 1976, 557–567.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palynological correlations of the Bunter und Muschelkalk in selected profiles from Western Poland*, Acta Geol. Pol., Vol. 27, nr 4, 1977.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Badania palinologiczne triasu i ich znaczenie dla stratygrafii osadów w profilach obrzeżeń Gór Świętokrzyskich i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, [w:] Fauna i flora triasu obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Materiały V Krajowej Konf. Paleont. Kielce, 1981, 61–66.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palinostratygrafia epikontynentalnych osadów wyższego triasu w Polsce*, Prace Inst. Geol., Vol. CIV, 1983.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palynostratigraphy of the Buntsandstein in sections of Western Poland*, Acta Paleont. Pol., Vol. 97, nr 3–4, 1984, 161–194.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palynological Zones of the Polish Epicontinental Triassic*, Bull. Pol. Acad. Earth. Sc., Vol. 33, nr 3–4, 1985, 107–117.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Miospores*, [w:] Geology of Poland. T. III, Atlas of guide and characteristic fossils, cz. 2a, Triassic, L. Malinowska (red.), Warszawa, Wyd. Geol., 1986.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T., *Palinostratygrafia utworów triasu w okolicach Brzegu (SE część monokliny przedsudeckiej)*, Kwart. Geol., Vol. 32, nr 2, 1988, 349–366.
- SADOWSKA A., *Warunki fosylizacji sporomorf w różnych środowiskach sedymentacji*, [w:] Palinologia, Dybowa-Jachowicz, Sadowska (red.), 2003, 29–32.

- SENKOWICZOWA H., *Trias północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, Biul. Państ. Inst. Geol., Vol. 378, 1998, 5–66.
- SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A., *O stratygrafii i rozwoju kajpru w Polsce*, Kwart. Geol., Vol. 4, nr. 3, 1960, 701–710.
- VISSCHER H., BRUGMAN W.A., *Ranges of selected palynomorphs in the Alpine Triassic of Europe*, Rev. Palaeobot. Palynol., Vol. 34, 1981, 115–128.
- ZAVATTIERI A.M., BATTEN D.J., *Miospores from Argentina Triassic deposits and their potential for intercontinental correlation*, [w:] *Palynology: principles and applications*, AASP, Jansonius, McGregor (red.), Vol. 2, 1996, 757–778.

stratigraphy, palynology, Triassic, Upper Keuper, spores, pollen grains

PRELIMINARY RESULTS OF *AULISPORITES ASTIGMOSUS* ZONE INVESTIGATIONS IN BORE-HOLE SOLARNIA IG-1 (KEUPER)

The paper contains a description of palynological assemblage of *Aulisporites astigmosus* zone distinguished in Keuper epicontinental sediments. The material presented here was collected from the core of Solarnia IG-1 borehole. Those are only preliminary palynological investigation results of Triassic of the Upper Silesia Coal Basin margin. One species – *Aulisporites astigmosus* (Leschik) Klaus – is noticed in large quantities and considered as the indicator of reed sandstone. The aim of the paper is to present the up-to-date knowledge of reed sandstone age with reference to palynology (microspores) and lithology using current studies and archives.