

Uwagi o zasięgu stratygraficznym niektórych gatunków megaspor karbońskich

Badania megasporowe znalazły w ostatnim dwudziestoleciu szerokie zastosowanie przy określaniu pozycji stratygraficznej poszczególnych warstw karbonu produktywnego. W Zagłębiu Górnos Śląskim kluczem do rozwiązywania zagadnień stratygrafii za pomocą megaspor są wyniki przedwojennych prac J. Zerndta (1930—1939). Powojenne badania megaspor prowadzone na terenie rozmaitych zagłębi europejskich przyniosły nowe dane, które w połączeniu z ostatnimi obserwacjami z Górnego Śląska pozwalają na wprowadzenie pewnych uzupełnień o znaczeniu zarówno teoretycznym, jak i praktycznym.

Z porównania niektórych europejskich i pozaeuropejskich zagłębi węglowych wynika, że zasięg stratygraficzny poszczególnych gatunków (typów) megaspor karbońskich jest mniej więcej jednakowy. Zachodzą jednak pewne różnice w pionowym rozmieszczeniu niektórych gatunków spor w różnych zagłębiach.

Zadaniem niniejszej pracy jest wykazanie zgodności i różnic w zasięgu stratygraficznym niektórych gatunków megaspor karbońskich na podstawie porównania danych z poszczególnych zagłębi.

Na podstawie dostępnej literatury oraz obserwacji własnych zestawiono dane z następujących zagłębi:

1) Zagłębia Górnos Śląskiego, 2) zagłębi tureckich, 3) hiszpańskich, 4) zagłębia Saary, 5) północnej Francji, 6) zagłębi czeskich, 7) holenderskich, 8) zagłębia Ruhry.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBIA GÓRNOŚLĄSKIEGO

Prowadzone w latach 1929—1939 prace badawcze J. Zerndta nad megasporami na terenie Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego wykazały ich przydatność do celów stratygraficznych.

Tabela 1 zestawiona na podstawie prac J. Zerndta (1930—1939) przedstawia zasięg stratygraficzny megaspor występujących na obszarze Zagłębia Górnos Śląskiego. Została ona unowocześniona zgodnie z wynikami późniejszych badań J. Zerndta¹). Dotyczy to w pierwszym rzędzie stra-

¹ Z. ŻoŁdani była wieloletnim współpracownikiem dr. J. Zerndta.

Zasięg poszczególnych typów megaspor w Zagłębiu Górnośląskim według J. Zerndta (1930—1939)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																																			
		1	2	20	42	40	26	39	41	38	43	28	22	33	34	35	8	7	19	13a	32	21	27	14	17	13	25	30	24	11	10	48	45	31	16	37	12
Westfal	D	+																							+						+	+	+		+	+	+
	C	+	+	+																					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	B	+	+	+																			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	A	+	+	+																			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Namur	C	+	+	+																		+	+	+	+	+											
	B	+	+	+															+	+		+	+	+	+	+											
	A	+	+	+						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
Dinant ?		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												

Tabela 2

Zasięg poszczególnych typów megaspor w Zagłębiu Górnośląskim według T. Bocheńskiego (1955)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																																				
		50	49	42	40	26	39	41	38	43	28	8a	22	33	34	35	8	7	19	13a	32	21	27	14	17	13	25	30	24	11	10	48	45	31	44	16	37	12
Westfal	D																								+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	C																								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	B																							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	A																					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Namur	B-C																		+	+	+	+	+	+	+	+												
	A			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+													

tygrafii warstw libiąskich uważanych początkowo przez J. Zerndta za warstwy stefańskie (J. Zerndt, 1930c).

Megaspory z pokładu „Setnego“ w Libiążu zaliczono w tabeli 1 do westfalu D na tej podstawie, że sam autor zmienił zdanie w wyniku późniejszych badań, a także z uwagi na to, że występujące tu typy: 10, 12, 16, 17, 1, 37 i 31 charakteryzują westfal D.

Dalsze zmiany w tabeli dotyczą poszczególnych typów megaspor.

Typ 13 — *Triletes tenuispinosus* Zerndt. Typ ten został przez J. Zerndta rozdzielony na typ 13 — *Triletes tenuispinosus* Zerndt, występujący w górnym namurze i westfalu, i typ 13a — *Triletes tenuispinosus* var. *brevispinosa* Zerndt — odmianę charakterystyczną dla warstw z Rącznej — dinant?; (J. Nowak i J. Zerndt, 1936) oraz namuru A i dolnej części namuru B. Autor nie uwzględnił jednak tego podziału w swoich tabelach, ujmując oba typy w obrębie typu 13.

Typ 8 — *Triletes fulgens* Zerndt. W obrębie tego typu J. Zerndt wydzielił później odmianę nazwaną 8a. Podczas gdy typ 8 stwierdzony został w dinancie (?) i całym namurze A, to typ 8a wydaje się sięgać tylko dolnej części namuru A (warstwy florowskie).

Typ 48. Typ ten występuje od westfalu A do westfalu D. Nie jest opisany w żadnej publikowanej pracy, gdyż wyróżniony został w czasie późniejszych badań.

Typ 35 — *Lagenicula simplex* Zerndt. Do tego typu zaliczono również typ 36 — *Lagenicula simplex* var. *levis* Zerndt. Występowanie obu złączonych typów jako typ 35 — *Lagenicula simplex* Zerndt znane jest od warstw z Rącznej do namuru A.

Dalsze dane dotyczące zasięgu stratygraficznego poszczególnych typów megaspor w Zagłębiu Górnośląskim znajdujemy w tabeli 2 zestawionej częściowo na podstawie wyników prac J. Zerndta, przez T. Bocheńskiego (1955).

W tabeli tej nie uwzględniono typów 1, 2 i 20 J. Zerndta. Tabela 2 stanowi skrót tabeli stratygraficznej T. Bocheńskiego. Z wynikami badań J. Zerndta pokrywają się zasadniczo wyniki badań U. Horsta (1955) z tym, że w południowo-zachodniej części zagłębia nie napotkał on niektórych typów megaspor notowanych przez J. Zerndta we wschodniej i północno-wschodniej części zagłębia (np. typy: 38, 43, 28, 8, 33, 34, 35, 7).

U. Horst podaje występowanie gatunku *Setosisporites hirsutus* var. *brevispinosa* (Zerndt) Pot., Kr. od namuru A do westfalu C, podkreślając równocześnie, że odmiana ta jest bardzo charakterystyczna dla warstw brzeżnych. Należy więc sądzić, że zasięg podany przez U. Horsta dotyczy typów 13 i 13a ujętych razem, gdyż wiadomo, że typ 13 pojawia się w Zagłębiu Górnośląskim w czasie zanikania typu 13a. Wyniki badań przeprowadzonych przez U. Horsta w zachodniej i południowo-zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego przedstawiono w tabeli 3 zestawionej na podstawie tekstu i tabel autora.

Wśród typów megaspor występujących w Zagłębiu Górnośląskim możemy wydzielić kilka grup o charakterystycznych zasięgach.

Grupa I. Gatunki długowieczne stwierdzone na przestrzeni całego górnośląskiego karbonu górnego. Należą tu: typ 14 — *Triletes* sp., typ 1 — *Triletes giganteus* Zerndt, typ 2 — *Calamariaceae*.

Zasięg poszczególnych gatunków megaspor w zagłębiu Górnosląskim według U. Horsta (1955)

Tabela 3

Podział stratygraficzny	Westfal				Namur				Gatunki																												
	D	C	B	A	C	B	A																														
<i>Cystosporites giganteus</i>	+	+	+	+	+	+																															
<i>Cystosporites varius</i>		+	+	+																																	
<i>Calamospora laevigata</i>				+			+																														
<i>Calamospora sinuosa</i>						+	+																														
<i>Tuberculatisporites tuberosus</i>				+																																	
<i>Tuberculatisporites subfuscus</i>				+																																	
<i>Tuberculatisporites brevispiculus</i>				+				+																													
<i>Colisporites bulbosus</i>				+																																	
<i>Zonalesporites brasserti</i>								+																													
<i>Rotatisporites rotatus</i>								+																													
<i>Triangulatisporites triangulatus</i>				+				+																													
<i>Microsporites radiatus</i>				+				+																													
<i>Setosisporites hirsutus et var. brevispinosa</i>				+				+																													
<i>Setosisporites praetertus</i>				+				+																													
<i>Radiatisporites radiatus</i>																																					
<i>Lagenicula subpilosa</i>				+				+																													
<i>Lagenicula horrida</i>								+																													
<i>Lagenoisporites rugosus</i>																																					
<i>Schopfipollenites ellipsoides</i>																																					

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiach tureckich według S. J. Dijkstra (1952)

Tabela 4

Podział stratygraficzny	T y p y m e g a s p o r																																	
	1	2	10	11	12	13	13a ¹	13a ²	14	16	17	19	20	20a	21	21a	24	25	26	27a	27b ¹	28	30	31	35	37	44	49	51	52				
Westfal	D	+	+	+	+				+	+	+		+					+					+	+		+	+	+		+				
	C		+	+	+	+			+	+	+		+				+							+	+		+							
	B	+							+		+		+			+		+					+	+				+						
	A	+	+				+		+		+		+			+		+					+	+					+	+				
Namur	C	+	+					+			+	+		+		+						+	(?)											
	B	+					+				+	+		+		+		+							+			+						
	A	+	+				+				+	+		+		+		+		+						+			+					

Grupa II. Gatunki stwierdzone poniżej warstw sarnowskich (prawdopodobnie dinant). Należą tu typ 50 i 49².

Grupa III. Gatunki występujące w warstwach podsarnowskich i sarnowskich. Należą tu: typ 42 — *Lagenicula subtilinodulata* Nowak et Zerndt, typ 40 — *Triletes mucronatus* Nowak et Zerndt, typ 41 — *Triletes tenuicollatus* Nowak et Zerndt, typ 26 — *Lagenicula crassiaculeata* Zerndt, typ 39 — *Triletes artecollatus* Nowak et Zerndt, typ 38 — *Triletes breviaculeatus* Nowak et Zerndt, typ 43 — *Lagenicula nuda* Nowak et Zerndt.

Grupa IV. Gatunki występujące od warstw podsarnowskich do warstw florowskich (od dinantu do dolnej części namuru A). Należą tu: typ 28 — *Lagenicula splendida* Zerndt, typ 8a (bez nazwy gatunkowej), typ 22 — *Triletes radiatus* Zerndt, typ 33 — *Triletes bennholdi* Bode, typ 34 — *Lagenicula agnina* Zerndt.

Grupa V. Gatunki występujące od warstw podsarnowskich do górnych grodzieckich (do górnego namuru A włącznie). Należy tu: typ 35 — *Lagenicula simplex* Zerndt, typ 8 — *Triletes fulgens* Zerndt, typ 7 — *Lagenicula angulata* Zerndt. Do tej samej grupy zaliczyć można: typ 19 — *Triletes rotatus* Bartlett, typ 13a — *Triletes tenuispinosus* var. *brevispinosa* Zerndt, kończące swój zasięg nieco wyżej, bo w dolnych warstwach siodłowych.

Grupa VI. Gatunki pojawiające się w warstwach podsarnowskich, a wygasające w warstwach dolnego westfalu (aż do westfalu B). Należą tu: typ 32 — *Sporites? problematicus* Zerndt, typ 21 — *Triletes praetextus* Zerndt, typ 27 — *Lagenicula kidstoni* Zerndt.

Wszystkie opisane grupy obejmują te typy megaspor, które pojawiają się po raz pierwszy już na granicy prawdopodobnie dolnego i górnego karbonu.

Przedstawicielami zaznaczającymi górną granicę namuru A oraz granicę namuru i westfalu są: typ 17 — *Triletes triangulatus* Zerndt, (górnny namur A — westfal D), typ 13 — *Triletes tenuispinosus* Zerndt (górnny namur B — dolny westfal D) oraz typ 25 — *Lagenicula tenuimembranosa* Zerndt (dolny westfal A — westfal D).

Zespoły megaspor typowo westfalskich stanowią grupy VII—IX.

Grupa VII. Gatunki występujące od warstw rudzkich do libiąskich (westfal A — westfal D). Należą tu: typ 30 — *Cystosporites varius* (Wicher) Dijkstra, typ 10 — *Triletes glabratus* Zerndt, typ 11 — *Triletes auritus* Zerndt oraz typ 48.

Grupa VIII. Gatunki megaspor występujące od warstw orzeskich do warstw libiąskich (westfal B — westfal D). Należą tu: typ 31 — pyłki *Dolerototheca fertilis*, typ 44 — *Triletes tricollinus* Zerndt, typ 24 — *Triletes superbis* Bartlett oraz typ 45 — *Lagenicula levis* Zerndt kończący swój zasięg w warstwach łąziskich.

Grupa IX. Gatunki rozpoczynające swe występowanie na granicy warstw łąziskich i libiąskich. Należą tu: typ 16 — *Triletes tuberculatus* Zerndt, typ 37 — *Triletes dentatus* Zerndt i typ 12 — *Triletes appendiculatus* Maślankiewicz.

² Typ 49 Zerndt, a nie typ 49 — *Microsporites karczewskii* (Zerndt) Dijkstra.

Jak wynika z wydzielonych grup, wyróżnienie poszczególnych części górnośląskiego karbonu produktywnego nie jest w równej mierze zaznaczone zasięgiem megaspor. Do sprawy tej powrócimy przy porównywaniu zasięgu megaspor w poszczególnych zagłębiach.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBI TURECKICH

Stratygrafię karbonu Turcji na podstawie megaspor opracował S. J. Dijkstra, następnie zaś uzupełnił ją nowszymi danymi, co przedstawiono w artykule zamieszczonym w sprawozdaniach z III-go Kongresu w Heerlen (1952). Podajemy tabelę stratygraficzną (tab. 4) megaspor karbońskich w Turcji, publikowaną w sprawozdaniach z III-go Kongresu w Heerlen, gdyż tylko tym artykułem dysponujemy.

Należy podkreślić bardzo wielkie podobieństwo profilu megasporowego karbonu Turcji i Polski. Westfalski zespół spor, stwierdzony w Turcji, odpowiada (z kilkoma wyjątkami) zespołowi z Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Spośród natomiast ponad 20 gatunków występujących w Polsce w namurze, stwierdzono w Turcji prawie 10, nie licząc form pospolitych dla całego karbonu górnego (typy: 1, 2, 14).

Do gatunków pokrywających się (z niewielkimi odchyleniami) swym zasięgiem pionowym w obu zagłębiach, należą typy: 21, 20, 1, 2, 17, 25, 30.

Należy ponadto zwrócić uwagę na różnice w profilu megasporowym omawianych zagłębi. Gatunek pospolity w Zagłębiu Górnośląskim w całym karbonie górnym (typ 14 — *Triletes mamillarius* Bartlett) stwierdzono w Turcji jedynie w westfalu.

Nie napotkano również w Turcji w namurze typu 13 *Triletes hirsutus* (Loose), Schopf, Wilson, Bentall. Typ 49 — *Microsporites karczewskii* (Zerndt) Dijkstra, ograniczony w Polsce do namuru B i C, występuje w Turcji w całym namurze i westfalu.

Ponadto gatunki charakterystyczne w Polsce przede wszystkim dla westfalu D (typy: 16, 12, 37) pojawiają się w Turcji już w westfalu C (typy: 16 i 37), a nawet wyłącznie w westfalu C (typ 12).

Wśród znanych gatunków megaspor karbońskich S. J. Dijkstra stwierdził w Turcji występowanie dwóch nowych, nieznanych z Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Są to: typ 51 — *Triletes anatolicus* Dijkstra i typ 52 — *Triletes eregliensis* Dijkstra.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBI HISZPAŃSKICH

Megaspory karbonu Hiszpanii, na podstawie próbek pochodzących z dziewięciu złóż węglowych, po raz pierwszy opracował S. J. Dijkstra w 1955 r. Nie jest to pełne opracowanie stratygrafii karbonu każdego z tych zagłębi, lecz ma charakter jedynie orientacyjny. Autor dysponował na ogół zaledwie kilkoma próbkami z każdego zagłębia. Podał też dlatego łączną tabelę stratygraficzną (tab. 5).

Karbon Hiszpanii charakteryzuje występowanie młodych form sporowych (należących do westfalu B — stefanu). Większość gatunków dochodzi do stefanu, przy czym trzy spośród nich: typ 20 — *Triletes brasserti*

Stach et Zerndt, typ 49 — *Endosporites* (?) *radiatus* (Ibr.)³, i typ 44 — *Triletes tricollinus* Zerndt zostały stwierdzone wyłącznie w stefanie Hiszpanii.

Tabela 5

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiach hiszpańskich według S. J. Dijkstra (1955)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																
		1	2	10	11	11a	13	14	16	17	20 ¹	20 ²	21	30	31	44	49	54
Stefan		+	+	+		+				+	+			+	+	+	+	+
Westfal	D	+	+			+		+	+	+				+	+		+	
	B-C	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+

Z nowych gatunków oznaczonych po raz pierwszy w zagłębiach hiszpańskich należy podać typ 54 — *Triletes hispanicus* Dijkstra i typ 53 — *Triletes brasiliensis* Dijkstra.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBIA SAARY

Występowanie megaspor w zagłębiu Saary przedstawiono na podstawie pracy J. Zerndta (1940) w skróconej tabeli 6.

Rzucą się tu w oczy brak gatunków typowych dla warstw westfalskich na Górnym Śląsku i w innych zagłębiach (typy: 10, 12, 30, 13, 16, 37, 45). Najwyżej (stefan) sięgają gatunki: typ 11a — *Triletes auritus* var. *grandis* Zerndt, typ 31 — pyłki *Dolerotherca fertilis*⁴) oraz pospolity

Tabela 6

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiu Saary według J. Zerndta (1940)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor												
		1	2	11	11a	47	14	17	20	21	24	44	25	31
Stefan	C				+									+
	A	+			+									+
Westfal	D	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+
	C	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

w całym karbonie górnym typ 1 — *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Schopf.

Wśród nowych gatunków, opisanych po raz pierwszy z zagłębia Saary, należy wymienić: typ 47 — *Triletes saarensis* Zerndt oraz typ 17a — *Triletes laxomarginalis* Zerndt.

³ Według nomenklatury S. J. Dijkstra z 1946 r. typ 49 nosi nazwę *Microsporites karzewskii* (Zerndt) Dijkstra, według zaś jego nomenklatury z 1955 r. jest to *Endosporites* (?) *radiatus* (Ibr.).

⁴ Według nomenklatury S. J. Dijkstra z 1946 r., są to pyłki *Whittleseyinae* Halle, według zaś jego nomenklatury z 1955 r. — pyłki *Monoletes* sp.

MEGASPORY Z PÓŁNOCNEGO ZAGŁĘBIA FRANCUSKIEGO (*Bassin du Nord*)

Megaspory karbońskie tego zagłębia zostały po raz pierwszy opracowane przez Sahabiego w 1936 r. J. Zerndt jednak uznał za mylne oznaczenia gatunków megaspor dokonane przez Sahabiego i zrewidował je na podstawie dodatkowo przemacerowanych niektórych próbek pochodzących z omawianego zagłębia. Wyniki tej analizy autor opublikował w osobnej pracy (J. Zerndt, 1938), na podstawie której podajemy skróconą tabelę (tab. 7).

Tabela 7

**Zasięg poszczególnych typów megaspor w północnym zagłębiu francuskim
(*Bassin du Nord*) według J. Zerndta (1938)**

Podział stratygraficzny		Typy megaspor													
		1	2	10	11	13	14	16	17	20	21	24	37	44	
Westfal	D	+			+		+		+					+	
	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
	B						+		+	+	+	+			
	A				+	+	+			+		+			

Porównanie zagłębia francuskiego z górnośląskim wykazuje kilka różnic. Gatunki charakterystyczne w Polsce dla westfalu D: typ 16 — *Triletes tuberculatus* Zerndt i typ 37 — *Triletes dentatus* Zerndt występują w zagłębiu francuskim wyłącznie w westfalu C. Typ 10 — *Triletes glabratus* Zerndt, znany w Polsce z całego westfalu, w zagłębiu francuskim jest ograniczony tylko do westfalu C. Ponadto spory typu 2 — *Calamariaceae sporae* pospolite w Polsce w całym karbonie górnym, a nawet znane z warstw leżących poniżej namuru A, w zagłębiu francuskim zostały stwierdzone wyłącznie w westfalu C. Ten ograniczony zasięg występowania poszczególnych gatunków megaspor wynika zdaniem J. Zerndta z niewystarczającego zbadania zagłębia.

W północnym zagłębiu francuskim nie stwierdzono żadnych nowych gatunków megaspor nad te, które już poprzednio opisano z karbonu Polski. W *Bassin du Nord* brak natomiast znanych z Zagłębia Górnośląskiego typów: 27, 49, 25, 30, 31, 12, 48, 45.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBI CZESKICH

(KLADNO, RAKOWNIK, PILZNO DOLNOŚLĄSKIE)

Karbon czeski został zanalizowany na podstawie prac J. Zerndta (1937b) i M. Kalibovej (1951) dotyczących westfalu i stefanu.

W wyniku porównania zagłębi czeskich (tab. 8 zestawiona na podstawie prac wymienionych autorów) z Zagłębiem Górnośląskim można stwierdzić, że zespół form występujących w Czechach jest znacznie mniej liczny od tego, który charakteryzuje westfal Polski.

Zwraca uwagę brak typów 37 i 12 charakterystycznych dla westfalu D w Zagłębiu Górnośląskim, zaś typ 16 osiąga w Czechach swój największy zasięg (westfal B — stefan) w porównaniu z wszystkimi zagłębiami, w których występuje.

Warto podkreślić, że typ 13 — *Triletes tenuispinosus* Zern dt, został stwierdzony w Czechach wyłącznie w westfalu C, podczas gdy w innych zagłębiami jest on znany z całego westfalu.

Z nowych gatunków, opisanych po raz pierwszy z karbonu Czech, należy wymienić: typ 11a — *Triletes auritus* var. *grandis*, Zern dt, typ 46 — *Triletes gracilis* Zern dt, typ 25 — *Lagenicula tenuimembra-*

Tabela 8

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiami czeskich według J. Zern dta (1937 b) i M. Kalibovej (1951)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																		
		1	2	10	11	30	6	13	14	16	17	21	24	44	46	27	25	43	31	
Stefan	B	+	+	+	+					+				+			+		+	+
	A	+		+	+	+				+	+				+			+		
Westfal	D	+	+		+	+			+		+			+						
	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

nosa Zern dt, typ 45 — *Lagenicula levis* Zern dt, typ 6 — *Triletes němejci* Kalib ova, znalezione również przez J. Zern dta w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (J. Zern dt, 1931). Należy podkreślić, że typ 46, poza Czechami, nigdzie w Europie nie został dotychczas stwierdzony. Po raz pierwszy zamieszcza tu J. Zern dt wzmiankę o typie 11b, którego jednak nie opisuje jako gatunku ani nie umieszcza go oddzielnie w swoich tabelach.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBI HOLENDERSKICH

Megaspory karbonu Holandii zostały opracowane przez S. J. Dijkstrę (1946; 1952) na podstawie materiałów z zagłębia Südlimburg i Dutch. Poniżej zamieszczamy uproszczone przez nas tabele stratygraficzne S. J. Dijkstry (tab. 9 i 10). Analiza tabel wykazuje, że, poza kilkoma wyjątkami, wszystkie gatunki megaspor są ograniczone swych zasięgiem do westfalu. Jedynie typy 14 i 1⁵ pojawiają się już w namurze B, zaś typ 13a występuje wyłącznie w namurze B.

Należy zwrócić uwagę na ważne różnice pomiędzy Zagłębiami Górnośląskim a zagłębiami holenderskimi. Gatunek *Cystosporites bennholdi* Bode — typ 33 Zern dt, znany w Zagłębiu Górnośląskim w warstwach podsarnowskich, sarnowskich i florowskich, występuje w Holandii dopiero w westfalu B. Ponadto gatunek *Triletes appendiculatus*

⁵ Należy zaznaczyć, że S. J. Dijkstra początkowo (Südlimburg), podaje występowanie typów 1 i 29 oddzielnie, później zaś (Dutch) łącznie jako typ 1. Typ 29 jest bowiem zronioną sporą gatunku *Cystosporites giganteus* — typ 1. Ponadto autor w pracy z 1952 r. wyodrębnia już typ 13a, którego zasięg podawał początkowo prawdopodobnie łącznie z typem 13.

Maślankiewicz — typ 12 *Zerndt*, występujący w Polsce w westfal D, w Holandii jest znany już od górnego westfal A.

Tabela 9

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiu holenderskim Südlimburg według S. J. Dijkstry (1946)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																					
		1	2	10	11	12	13	14	17	20	21	24	25	27	27a	27b	29	30	31	33	43	44	49
Westfal	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	A			+				+	+	+								+	+				
Namur	B							+	+														

Tabela 10

Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiu holenderskim Dutch według S. J. Dijkstry (1952)

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																									
		1	2	10	11	11a	12	13	13a	14	16	17	20	21	24	25	27a	27b	30	31	33?	37	43	44	49	50	
Westfal	D	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+		+			+		+
	C	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
	B	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
	A	+	+	+	+		+	+		+		+	+			+	+	+	+	+						+	
Namur	B	+							+	+																	

Zwraca uwagę fakt stwierdzenia w westfal D gatunku *Triletes auritus* var. *grandis* *Zerndt* — typ 11a *Zerndt*, który znany był dotychczas tylko z westfal D i stefanu Czech, zagłębia Saary i Hiszpanii.

MEGASPORY Z ZAGŁĘBIA RUHRY

Megaspory z zagłębia Ruhry opracowali: G. Kremp (1952) oraz R. Potoné i G. Kremp (1955—1956). Opierając się na tych pracach sporządzono zbiorową tabelę stratygraficzną (tab. 11).

Zasięg występowania poszczególnych gatunków megaspor w westfal zagłębia Ruhry jest w ogólnych zarysach zgodny z ich zasięgiem w Zagłębiu Górnośląskim. Zwracają uwagę jedynie gatunki *Lagenicula subpilosa* (Ibr.) Pot. et Kr. — typ 27b *Dijkstra* (w Polsce ujęty łącznie w obrębie typu 27) i *Setosisporites praetextus* (*Zerndt*) Pot. et Kr. — typ 21 *Zerndt*, które sięgają w zagłębiu Ruhry aż do westfal C (w Polsce tylko do westfal B) oraz przesunięty ku dołowi zasięg gatunku *Valvisporites appendiculatus* (*Maślankiewicz*) Pot. et Kr. — typ 12 *Zerndt*, stwierdzony w zagłębiu Ruhry już w westfal B, podczas gdy w Zagłębiu Górnośląskim znany jest dopiero w westfal D.

Ciekawą rzeczą jest występowanie spor kalamitów (typ 2) jedynie w górnym westfal B i w westfal C, podczas gdy w Zagłębiu Górnośląskim są one znane z całego karbonu.

Tabela 11

**Zasięg poszczególnych typów megaspor w zagłębiu Ruhry
według G. Krempa (1952) i R. Potoniego i G. Krempa (1955, 1956)**

Podział stratygraficzny		Typy megaspor																
		1	2	10	11	12	13	14	17	20	21	24	25	27a	27b	30	31	44
Westfal	C	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	A	+		+			+	+	+				+			+		

* * *

W zakończeniu omawiania poszczególnych zagłębi węglowych należy poczynić pewne uwagi z zakresu systematyki sporowej. S. J. Dijkstra przy opracowaniu karbonu Hiszpanii, Turcji i Holandii zastosował nomenklaturę sporową według własnego systemu (S. J. Dijkstra, P. H. Vierssen Trip, 1946), przyjmując zaś oznaczenia cyfrowe spor według J. Zerndta, wprowadził w nich pewne zmiany. Już w materiale z zagłębia Südlimburg rozdzielił typ 27 Zerndt na dwa podtypy: *Triletes horridus* (Zerndt) Dijkstra, podtyp 27a Dijkstra i *Triletes subpilosus* (Ibr. Dijkstra, podtyp 27b Dijkstra. Ten sam podział zastosował w holenderskim zagłębiu Dutch (S. J. Dijkstra, 1952), w karbonie natomiast Turcji wydzielił jeszcze jedną odrębną formę: *Triletes subpilosus*, forma major Dijkstra — typ 27b¹ Dijkstra. W złożach węglowych Turcji wyróżnił ponadto, oprócz typu 20 — *Triletes brasserti* Stach et Zerndt typ 20a — *Triletes brasserti*, forma minor Dijkstra oraz, oprócz typu 21 — *Triletes praetextus* Zerndt, typ 21a — *Triletes praetextus*, forma minor Dijkstra. Badając w parę lat później megasporę Hiszpanii S. J. Dijkstra wydzieliła w obrębie typu 20 — *Triletes brasserti* Stach et Zerndt dwie odmiany: *Triletes brasserti* forma 1 i *Triletes brasserti* forma 2 (zaznaczone na tablicy stratygraficznej jako typ 20¹ i typ 20². W ramach typu 13a Zerndt, autor wyodrębnia w karbonie Turcji typ 13a¹ — *Triletes hirsutus* var. *brevispinosa* Zerndt, forma 1, oraz typ 13a² — *Triletes hirsutus* var. *brevispinosa* Zerndt forma 2. Te dwie odmiany zostały już wydzielone przez J. Zerndta (1937), nie otrzymały jednak odrębnych oznaczeń, pozostając pod wspólną nazwą: typ 13a — *Triletes tenuispinosus* var. *brevispinosa* Zerndt. Jeżeli chodzi o typ 43 Zerndt i typ 45 Zerndt, należy zaznaczyć, że S. J. Dijkstra (1946) połączył oba typy pod jedną nazwą: *Triletes nudus* (Nowak et Zerndt) Schopf — typ 43 Zerndt i tak są przedstawione w tabeli 12 dla Zagłębia Górnośląskiego, zagłębi holenderskich i czeskich. W tabeli 1 i 2 są one traktowane oddzielnie.

Podobnie też autor postąpił z typem 25 Zerndt i typem 32 Zerndt łącząc je pod nazwą: *Triletes rugosus* (Loose) Dijkstra — typ 25 Zerndt.

W wymienionych zagłębiach węglowych, opracowanych przez S. J. Dijkstrę, występują gatunki megaspor oznaczone jako typy: 49, 50, 51, 52, 53 i 54. Te oznaczenia cyfrowe zostały dokonane przez S. J. Dijkstrę; nie są to zatem typy J. Zerndta.

Zasięg stratygraficzny megaspor kar-
Stratigraphical extend of Carbonife-

typy megaspor		26	35	13a	19	33	21	27	14	43	20	1	2
KARBON GÓRNY	stefan												
	D												
	C												
	B												
	A												
	C												
	B												
	A												
	namur												
	dinant?												

Wydaje się rzeczą wskazaną wyjaśnienie pozornej niejednorodności w nomenklaturze sporowej, którą może zauważyć czytelnik. Pochodzi ona stąd, że przy opracowywaniu omówionych zagłębi, cytowano każdorazowo nazwy gatunkowe megaspor zgodnie z poszczególnymi autorami, według używanej przez nich systematyki.

**PORÓWNANIE ZASIĘGU STRATYGRAFICZNEGO MEGASPOR
W POSZCZEGÓLNYCH ZAGŁĘBIACH**

Porównanie stratygraficznego zasięgu megaspor w poszczególnych zagłębiach pozwala na wysunięcie bardziej ogólnych wniosków. Na tabeli 12 przedstawiono występowanie megaspor w różnych zagłębiach w odniesieniu do Zagłębia Górnośląskiego. W tabeli tej nie objęto wszystkich znanych do dzisiaj gatunków. Uwzględniono jedynie takie, które występują w większości omawianych zagłębi.

Odpowiednimi znakami przedstawiono zasięg danego typu spory w poszczególnych zagłębiach. W ten sposób, zgodnie z obecnym stanem rzeczy, zostały zaznaczone maksymalne granice występowania megaspor w tych zagłębiach.

Jeżeli na podstawie tabeli 12 podsumujemy występowanie poszczególnych typów megaspor w opisywanych tu zagłębiach, to do gatunków długowiecznych, pojawiających się już w warstwach podsarnowskich (dinant?), a zanikających w stefanie, zaliczymy następujące gatunki: *Triletes nudus* — typ 43, *Triletes brasserti* — typ 20, *Cystosporites giganteus* — typ 1 i spory *Calamariaceae* — typ 2.

Drugie miejsce pod względem długowieczności zajmują gatunki sięgające od warstw podsarnowskich (dinant?) do westfalu D: *Triletes horridus* — typ 27, *Triletes mamillarius* — typ 14.

Z gatunków długowiecznych występujących od warstw podsarnowskich aż do westfalu C wymienić należy: *Triletes praetextus* — typ 21 oraz *Cystosporites bennholdi* — typ 33, kończący swój zasięg w westfalu B.

Do gatunków długowiecznych należy zaliczyć również *Triletes triangulatus* — typ 17 i *Microsporites karczewskii* — typ 49, sięgające od namuru A do stefanu.

Tabela 12

bońskich w poszczególnych zagłębieniach
ous megasporas in the various basins

17	49	13	24	10	11	25	30	31	12	16	44	37
[Stratigraphic chart showing the distribution of megaspore types across various basins. The chart consists of a grid where vertical lines indicate the stratigraphic range of each type. The types are numbered 1 through 8, corresponding to the legend below.]												
								——— 1 - - - 2 - - - 3 4				
										——— 5 - - - 6 - - - 7 8		

Z pozostałych czterech gatunków rozpoczynających występowanie w warstwach podsarnowskich (dinant?) tylko dwa: *Triletes hirsutus* var. *brevispinosa* — typ 13a oraz *Triletes rotatus* — typ 19 sięgają do namuru C, a pozostałe dwa: *Triletes crassiaculeatus* — typ 26 i *Triletes simplex* — typ 35 — do namuru B.

Z gatunków rozpoczynających występowanie w namurze B pozostaje tylko *Triletes hirsutus* — typ 13, mający granicę górną w westfalu D.

Jedynym gatunkiem typowo westfalskim jest *Triletes superbus* — typ 24, który sięga od westfalu A do D.

Gatunkami pojawiającymi się w westfalu A i sięgającymi do stefanu są: *Triletes glabratus* — typ 10, *Triletes auritus* — typ 11, *Triletes rugosus* — typ 25, *Cystosporites varius* — typ 30 i pyłki *Whittleseyinae* — typ 31.

Tabela 13

Maksymalny zasięg stratygraficzny niektórych typów megaspor karbońskich
Maximal stratigraphical extend of some Carboniferous megasporas types

Typy megaspor		26	35	13a	19	33	21	27	14	43	20	1	2	17	49	13	24	10	11	25	30	31	12	16	44	37		
KARBON GÓRNY	stefan																											
	westfal	D																										
		C																										
		B																										
		A																										
	namur	C																										
		B																										
		A																										
	dinant?																											

W westfalu A pojawia się również po raz pierwszy *Triletes appendiculatus* — typ 12 i sięga do westfalu D.

Gatunki: *Triletes tuberculatus* — typ 16 i *Triletes tricollinus* — typ 44 obejmują warstwy od westfalu B do stefanu i ostatni z przed-

stawionych gatunków — *Triletes dentatus* — typ 37 — mający najkrótszy spośród wszystkich gatunków zasięg, występuje tylko w westfalu C i D.

Tabela 13 przedstawia maksymalny zasięg stratygraficzny niektórych gatunków megaspor karbońskich w omawianych w niniejszym artykule zagłębiach węglowych.

Z porównania zasięgu stratygraficznego wymienionych gatunków, stwierdzonych w różnych zagłębiach, można wyciągnąć szereg wniosków odnoszących się do możliwości ich występowania w Zagłębiu Górnośląskim. W świetle danych uzyskanych z tego zestawienia staje się rzeczą konieczną przeprowadzenie dodatkowych badań tych odcinków karbonu produktywnego, w których można liczyć się z teoretycznym prawdopodobieństwem występowania pewnych gatunków dotychczas tutaj nie notowanych. Mamy tu na myśli np. możliwość występowania w warstwach łaziskich typu 21, który w szeregu innych zagłębi stwierdzony został w westfalu C. Jeszcze ważniejszą kwestią jest ustalenie na Górnym Śląsku dolnego zasięgu typów 12, 16 i 37, które uważane są dotychczas za typy wyłącznie występujące w warstwach libiąskich (westfal D), podczas gdy wszystkie one znane są w innych zagłębiach także w westfalu C, a nawet w westfalu B. Podobnie krytycznego ujęcia wymagać będzie typ 31 i 24, u których dolny zasięg występowania może zaznaczyć się niżej niż dotychczas przyjmowano. Należy również wyjaśnić, jak przedstawia się sprawa występowania typu 49, który na terenie Zagłębia Górnośląskiego znany jest dotychczas tylko z namuru B i C, w innych zagłębiach natomiast występuje od dolnego namuru aż do stefanu.

Praktyczne znaczenie tego rodzaju szerszych porównań stratygraficznych polega przede wszystkim na tym, że pozwala ono na konfrontację wniosków stratygraficznych. Zdarza się bowiem często, że przy wykonywaniu większej ilości analiz megasporowych do celów stratygraficznych wnioski opiera się na kilku, a czasem nawet tylko na jednym charakterystycznym typie, który uznany został za przewodni dla danych warstw. Mniej krytycznie podejście do wyników analiz megasporowych, zwłaszcza jeżeli materiał pochodzi z wierceń i zawiera stosunkowo małą ilość dobrze zachowanych egzemplarzy, może prowadzić do wyciągania błędnych wniosków. Zawsze należy brać pod uwagę możliwość dużego zróżnicowania facjalnego w obrębie tego samego zagłębia, jak to widzimy np. w Zagłębiu Górnośląskim, gdy szereg typów, występujących w warstwach brzeźnych w części północno-wschodniej, nie ma odpowiedników w zespole sporowym w warstwach brzeźnych części południowo-zachodniej.

Stacja Górnośląska I. G.

Nadesłano dnia 6 grudnia 1957 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOCHEŃSKI T. (1955) — Badania paleobotaniczne w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym i ich znaczenie dla paralelizacji pokładów węgla. *Prz. Geol.*, z. 10, str. 491—492. Warszawa.

- DIJKSTRA S. J. (1952) — The stratigraphical value of megaspores. III Congr. Stratigr. carb. Heerlen (1951), 1, p. 163—168. Maestricht.
- DIJKSTRA S. J. (1955) — Megaspores carboniferas españolas y su empleo en la correlación stratigráfica. Estudios Geol. 11, No. 27 y 28. p. 277—354. Madrid.
- DIJKSTRA S. J., VIERSSEN TRIP P. H. van (1946) — Eine monographische Bearbeitung der karbonischen Megasporen mit besonderer Berücksichtigung von Südlimburg (Niederlande). Meded. Geol. Sticht. [C — III — 1] No. 1, S. 1—101, Maestricht.
- HÖRST U. (1955) — Die *Sporae dispersae* des Namurs von Westoberschlesien und Mährisch — Ostrau. Palaeontogr. [B], 98, S. S. 137—236. Stuttgart.
- КАЛИБОВА М. (1951) — Мегаспоры радничной свиты Кладенско-рановицкого каменноугольного бассейна. Сборн. Центр. Геол. Ком. Ч.С.Р. 18.
- KREMP G. (1952) — Sporen-Vergesellschaftungen und Mikrofaunen — Horizonte im Ruhrkarbon. Congr. Stratigr. carb. (1951), 1, p. 347—358. Maestricht.
- NOWAK J.; ZERNDT J. (1936) — O tektonice wschodniej części Polskiego Zagłębia Węlowego. Acad. Pol. Sci. et Lett., [A], str. 56—73. Kraków.
- POTONIÉ R., KREMP G. (1954) — Die Gattungen der Paläozoischen *Sporae dispersae* und ihre Stratigraphie. Geol. Jb., 69, S. 111—194. Hannover.
- POTONIÉ R., KREMP G. (1956) — Die *Sporae dispersae* des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Palaeontogr. [B], 98, I, S. 1—136; 99, II, S. 85—191. Stuttgart.
- ZERNDT J. (1930) — Petrograficzne badania węgla z pokładu Izabela w Trzebini. Prz. Gór.-Hutn. 22, str. 5—8. Sosnowiec.
- ZERNDT J. (1930b) — Megaspory z pokładu Izabela (warstwy łaziskie) w Trzebini. Roczn. Pol. Tow. Geol. 6 (1929), str. 302—313. Kraków.
- ZERNDT J. (1930c) — Megaspory z „setnego“ pokładu w Libiążu. Acad. Pol. Sci. et Lett. [B], str. 39—70. Cracovie.
- ZERNDT J. (1931) — Megaspory jako skamieliny przewodnie karbonu produktywne. Acad. Pol. Sci. et Lett., [A], str. 165—183. Cracovie.
- ZERNDT J. (1933) — Megaspory kopalń węgla Brzeszcze, Silesia, Dębieńsko. Spraw. Pos. Państw. Inst. Geol. nr 36, str. 63. Warszawa.
- ZERNDT J. (1934) — Les mégaspores du Bassin Houiller Polonais, I. Pr. geol. śląs., nr 1, str. 1—56. Kraków.
- ZERNDT J. (1937c) — Les mégaspores du Bassin Houiller Polonais, II. Pr. geol. śląs., nr 3, str. 1—78. Kraków.
- ZERNDT J. (1937b) — Megaspory z westfalu i stefanu w Czechach. Acad. Pol. Sci. et Lett., [A], str. 583—599. Cracovie.
- ZERNDT J. (1938) — Vertikale Reichweite von Megasporentypen im Karbon des Bassin du Nord. Roczn. Pol. Tow. Geol., 13 (1937), str. 21—30. Kraków.
- ZERNDT J. (1939) — Sprawozdanie z badań megaspor. Przyczynki do geologii Polski. Biul. Państw. Inst. Geol., 9. Warszawa.
- ZERNDT J. (1940) — Megasporen des Saarkarbons. Palaeontogr. [B] 84, S. 133—150. Stuttgart.

Maria BRZozowska, Zofia ŻoLDANI

**REMARKS ON STRATIGRAPHICAL RANGE
OF SOME TYPES OF CARBONIFEROUS MEGASPORES**

Summary

Within the recent twenty years, megaspore investigations have found wide application in the determination of the stratigraphical positions of individual beds of the productive Carboniferous. In the Upper Silesian basin, key to solving stratigraphical problems by means of megaspores are the results of J. Zerndt's pre-war research.

It appears from comparing some of the European and non-European coal basins, that the stratigraphical range of the individual species (types) of Carboniferous megaspores is there more or less identical; certain differences occur solely in the vertical spread of some species of these spores in the different basins. It is the purpose of this paper to point out congruities and divergences observed with regard to some species of Carboniferous megaspores.

On the basis of literature accessible to them, the authors have compiled data on the following coal basins:

1) Upper Silesia; 2) Turkish basins; 3) Spanish basins; 4) Saar basin; 5) basin of Northern France (Bassin du Nord); 6) Czechoslovak basins; 7) Holland basins; 8) Ruhr basin.

The authors have presented range and occurrence of individual species of megaspores for these basins (Tables 1—11), and they have compared the megaspore occurrence in the various basins with their occurrence in the Upper Silesian basin (Table 12).

On the basis of Table 12 they have distinguished, among the individual species of megaspores, associations characteristic for certain strata, and species appearing in the entire stratigraphical section, the so-called long-lived species. Among these species are classified: *Triletes nudus* — type 43, *Triletes brasserti* — type 20, *Cystosporites giganteus* — type 1, and spores *Calamariaceae* — type 2.

In the range between the sub-Sarnów beds (Dinantian?) and the Westphalian D there appear: *Triletes horridus* — type 27 and *Triletes mamillarius* — type 14.

Between the sub-Sarnów beds and the Westphalian B there appear: *Triletes praetextus* — type 21 and *Cystosporites bennholdi* — type 33.

In the Namurian A beds up to the Stephanian we find the types: *Triletes triangulatus* — type 17 and *Microsporites karczewskii* — type 49.

Beginning with the sub-Sarnów beds (Dinantian?) until the Namurian C there occur species: *Triletes hirsutus* var. *brevispinosa* — type 13a and *Triletes rotatus* — type 19.

From the sub-Sarnów beds up to the Namurian B we find: *Triletes crassiaculeatus* — type 26 and *Triletes simplex* — type 35.

From the Namurian B up to the Westphalian D there appears *Triletes hirsutus* — type 13.

A typical Westphalian species is *Triletes superbus* — type 24 (its range embraces strata from Westphalian A to D), and likewise *Triletes appendiculatus* — type 12.

Species whose appearance commences in the Westphalian A and reaches as far as the Stephanian, are: *Triletes glabratus* — type 10, *Triletes auritus* — type 11, *Triletes rugosus* — type 25, *Cystosporites varius* — type 30, and pollen *Whittleseyinae* — type 31.

From the Westphalian B to the Stephanian extends the range of species: *Triletes tuberculatus* — type 16 and *Triletes tricollinus* — type 44.

Only in the Westphalian C and D is being found *Triletes dentatus* — type 37.

By comparing the stratigraphical range of the above enumerated species, appearing in the different coal basins, we may draw conclusions regarding the possibility of their occurring in the Upper Silesian basin.

This chiefly refers to the appearance, in the Łaziska beds, of type 21 which in other coal basins is known from the Westphalian C. An important problem too is the determination of the lower boundary of range of types 12, 16 and 37 which, heretofore, have been considered to be types occurring exclusively in the Libiąż beds (Westphalian D), whereas in other coal basins they are known to occur also in the Westphalian C, even B. It also might be assumed that the lower boundary of occurrence of types 31 and 24 might pass lower than has hitherto been assumed. Elucidation is required too with regard to the occurrence of type 49 (*Microsporites karczewskii*) which in Upper Silesia is known from the Westphalian B and C only, whereas in other coal basins its range extends from the Lower Namurian to the Stephanian.