

Wojciech ŚLIWIŃSKI\*

## W SPRAWIE REWIZJI POZYCJI STRATYGRAFICZNEJ WARSTW Z CHEŁMSKA ŚLĄSKIEGO (PERM NIECKI ŚRÓDSUDECKIEJ)

### SPIS TREŚCI

Streszczenie . . . . .	167
Sytuacja geologiczna . . . . .	167
Wyniki badań palinologicznych . . . . .	170
Podsumowanie . . . . .	171
Literatura . . . . .	171
Proposed revision of the stratigraphic position of Chelmsko Śląskie Beds (Permian, Intra-Sudetic Basin) – summary . . . . .	173

### Streszczenie

Warstwy z Chełmska Śl., którym przypisuje się wiek późnopermski, w świetle badań sedimentologicznych, petrograficznych i palinologicznych mają, jak się wydaje, ścisły związek z podścielającymi je poziomami fanglomeratów z Radkowa i Mioszowa, uznawanymi za wczesnopermskie. Stąd

nieuzasadnione jest umieszczanie granicy chronostratygraficznej między wczesnym i późnym permem u podstawy warstw z Chełmska Śl. Nie można jednak wykluczyć, z uwagi na specyfikę sedimentacji tych warstw, że procesy depozycyjne mogły się przedłużyć po późny perm.

### SYTUACJA GEOLOGICZNA

Warstwy z Chełmska Śląskiego (Augustyniak, Grocholski 1968), zamykające permski cykl sedimentacyjny w niecce śródsudeckiej (fig. 1), są od dłuższego czasu obiektem sporów. Przedmiotem kontrowersji jest zarówno kwestia warunków sedimentacji, jak i wiek tych paleontologicznie „niemych” utworów.

Cechą w pewnym stopniu wyróżniającą warstwę z Chełmska Śl. w profilu śródsudeckiego permu jest stosunkowo wysoka, choć niejednorodna koncentracja substancji węglanowej w osadzie detrytycznym. Wyraża się ona obecnością mniej lub bardziej równomiernych spoiw, lokalnych nagromadzeń, soczew czy wręcz całych ławic wapiennych i dolomitowych. Zaznacza się przy tym regionalna strefowość w rozmieszczeniu odmian chemicznych substancji węglanowej; południowo-

-wschodnia część wychodni omawianych warstw (okolice Radkowa i Wambierzyc) ma skład wapienny, środkowa (teren Czechosłowacji) jest uboższa w węglany i mają one przy tym charakter mieszany, natomiast północno-zachodnia (rejon Kochanowa i Chełmska Śl.) wykazuje skład dolomitowy (Tasler *et al.* 1979; Śliwiński 1980, 1981a). Miąższość całej jednostki wynosi ok. 25 m.

Podłoże warstw z Chełmska Śl. stanowią głównie osady gruboklastyczne, określane mianem „fanglomeratu z Radkowa” w części SE niecki i mianem „fanglomeratu z Mioszowa” w jej części NW (Dziedzic 1961). Miąższość fanglomeratów waha się w granicach od 100 do 400 m. W obrębie fanglomeratów stwierdza się również obecność utworów węglanowych, lecz w znacznie mniejszych ilościach i o niższej koncentracji samej

\* Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

substancji węglanowej niż w leżących powyżej warstwach z Chełmska Śl.

Ten ostatni fakt stał się podstawą, na której Berg (1904) wyróżnił oba kompleksy skalne w profilu permu śródsudeckiego i przypisał im odpo-

wiednio wiek wczesno- i późnopermski. Konsekwencją przyjętego podziału były próby wykazania obecności dyskordancji między poziomem fanglomeratów a leżącymi wyżej warstwami z Chełmska Śl. (Berg 1904; Müller 1930).

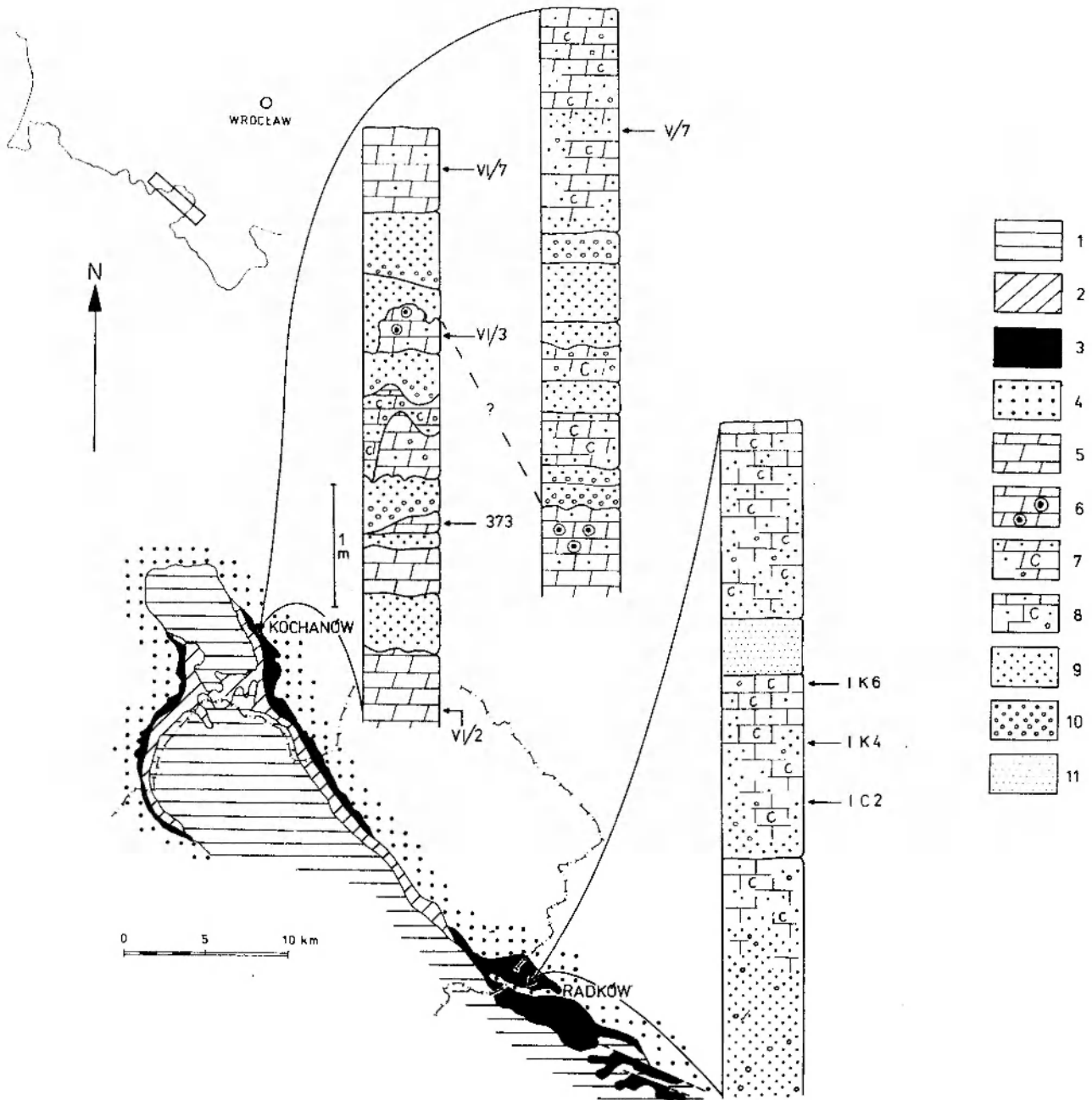


Fig. 1

Szkic geologiczny występowania warstw z Chełmska Śl. i profile litologiczne z okolic Radkowa i Kochanowa:

1 – kreda górna, piaskowce; 2 – piaskowiec pstry, piaskowce; 3 – najwyższy czerwony spagowiec (warstwy z Chełmska Śl.), piaskowce, zlepienie z wkładkami dolo-  
mitów i wapieni; 4 – górny czerwony spagowiec (fanglomeraty z Radkowa i Mieroszowa), piaskowce, zlepienie, brekcje; 5 – dolomity sparytowo-mikrosparytowe  
i mikrytowe; 6 – dolomity pizolitowo-skorupowe; 7 – caliche o skądzie doloimitowym; 8 – caliche o skądzie wapiennym; 9 – piaskowce; 10 – zlepienie; 11 – bardzo  
drobnoziarniste piaskowce, pyłowce

Simplified geological map of the Chełmsko Śl. Beds and lithological profiles of the vicinity of Radków and Kochanów,  
Intra-Sudetic Basin:

1 – Upper Cretaceous, sandstones; 2 – Bunter Sandstone, sandstones; 3 – uppermost Rotligendes (Chełmsko Śl. Beds), sandstones and conglomerates with dolomites  
and limestones; 4 – Upper Rotligendes (Radków and Mieroszów fanglomerates), sandstones, conglomerates, breccias; 5 – sparitic, microsparitic and micritic dolomites;  
6 – pisolitic-crustose dolomites; 7 – dolomitic caliche (dolocrete); 8 – calcareous caliche (calcrete); 9 – sandstones; 10 – conglomerates; 11 – very fine sandstones  
and dusts

Ponieważ uznano warstwy z Chełmska Śl. za późnopermskie, były one niejednokrotnie porównywane z węglanowymi, morskimi osadami cechsztynu w pobliskiej niecce północnosudeckiej (Berg 1904; Lorenc, Mroczkowski 1978), względnie traktowane były jako „lądowy odpowiednik” tych ostatnich (Scupin 1922; Muller 1930; Dziedzic 1961; Täsler 1964; Augustyniak, Grocholski 1968; Holub, Täsler 1974; Täsler *et al.* 1979).

Poprzednicy Berga (m. in. Dathe 1904) negowali możliwość występowania utworów górno-permskich na terenie niecki śródsudeckiej. Do podobnych wniosków doszedł także autor (Śliwiński 1980, 1981a) badając warunki sedymentacji, a w szczególności petrogenezę skał węglanowych występujących w warstwach z Chełmska Śl. i leżących poniżej fanglomeratach. Ze względu jednak na specyfikę sedymentacji tych utworów (stożki aluwialne deponowane w warunkach klimatu półsuchego), nie można wykluczyć, że ich depozycja mogła się przeciągnąć po późny perm. Warto w tym miejscu dodać, że bardzo zbliżony przebieg ma dyskusja na temat podobnie wykształconych osadów permu w basenie Schramberg, Schwarzwald (Röper, Rothe 1975).

Wnioski, które autor wysnuł ze wspomnianych wyżej badań, można w punktach streścić następująco:

1. Brak jest domniemanej przez niektórych autorów dyskordancji między warstwami z Chełmska Śl. a podścielającymi je fanglomeratami wyższego czerwonego spągowca.

2. Zarówno poziomy fanglomeratów, jak i wyżejległe warstwy z Chełmska Śl. stanowią osad spójnego systemu stożków aluwialnych. Depozycja tego rodzaju osadów, zachodząca w tym przypadku w warunkach postępującego osuszania klimatu i przy wygasającej już stopniowo tektonice synsedymentacyjnej, musiała zapewne cechować się obecnością licznych przerw w depozycji (luk sedymentacyjnych). Na granicy obu jednostek nie stwierdzono jak dotąd zmian w charakterze środowiska sedymentacji.

3. Obie te jednostki wykazują podobny układ kierunków transportu materiału detrytycznego, z tym że ulegał on pewnym modyfikacjom w miarę postępu końcowej fazy zapelniania basenu sedymentacyjnego. Rozkład kierunków transportu jest typowy dla sedymentacji na powierzchni stożków aluwialnych.

4. Różnice w składzie frakcji zwirowej w obu wyróżnionych jednostkach litostratygraficznych wynikają z postępującej zmiany charakteru lito-logicznego obszarów źródłowych samych stożków,

powstających zmian orograficznych w miarę cofania się obszarów źródłowych oraz z bocznej migracji stożków aluwialnych i ich częściowego zazębienia się. Nie ma podstaw, by różnice te traktować jako wynik regionalnych zmian kierunków transportu czy pozycji obszarów źródłowych.

5. Na całym obszarze w obu jednostkach stwierdzono obecność produktów akumulacji autogenicznych węglanów typu caliche (calcrete), rozwiniętych jako impregnacje, nagromadzenia, nieforemne soczewy i warstwy. Jak wspomniano wcześniej, węglany typu caliche występują powszechniej i są jednocześnie lepiej wykształcone w warstwach z Chełmska Śl. niż w podścielających je fanglomeratach. Przyczynę takiego stanu należy upatrywać w zmieniających się w czasie warunkach geomorfologicznych, klimatycznych, zmniejszającym się tempie akumulacji osadów macierzystych (por. punkty 2–4) i wielu innych czynnikach, z których niezmiernie istotna jest np. obecność substancji węglanowej w wodach gruntowych (Śliwiński 1980). Akumulacja caliche odbywa się zasadniczo w warunkach stagnacji procesów sedymentacyjnych, co powoduje, że horyzonty caliche mieszczą w sobie znacznie więcej czasu geologicznego niż znacznie nawet od nich grubsze warstwy osadu detrytycznego. W niektórych przypadkach, jak np. na Wzgórzach Guzowatych koło Radkowa, można stwierdzić, że praktycznie cały geologiczny czas skondensowany jest w przerwach sedymentacyjnych i horyzontach węglanowych, gdyż skały macierzyste składają się w tym profilu w całości z gwałtownie deponowanych osadów spływów rumoszowo-błotnych. Tak więc można zaryzykować stwierdzenie, że bardzo dużo, jeżeli nie większość czasu geologicznego późnego czerwonego spągowca mieści się właśnie w owych horyzontach węglanowych i wspomnianych już lukach sedymentacyjnych, tak typowych zarówno dla sedymentacji na powierzchni stożków aluwialnych, jak i dla warunków klimatycznych panujących w permie.

6. Północno-zachodnia część wychodni warstw z Chełmska Śl. wyróżnia się w profilu permskim obecnością pierwotnych dolomitów (*sensu stricto* pierwotnych lub wczesnodiagenetycznych), nie spotykanych w leżących poniżej fanglomeratach. Towarzyszą im, jak w pozostałych częściach niecki śródsudeckiej, horyzonty caliche. Te sparytowo-mikrosparytowe, pizolitowo-skorupowe i mikrytowe dolomity są najprawdopodobniej odpowiednikiem współczesnych trawertynow i produktów bieżącej ich erozji i redepozycji. Tworzą one stosunkowo grube przyzmy, soczewy i nieregularne

warstwy. Ponieważ utwory tego rodzaju nie są typowe dla facji stożków aluwialnych, można przypuszczać, że ich obecność w profilu warstw z Chełmska Śl. jest do pewnego stopnia wynikiem zbiegu okoliczności. Do nagromadzenia dużych mas trawertynów w obrębie stożków aluwialnych doszło tutaj w rezultacie przenikania w nie silnie zmineralizowanych wód, pochodzących z pobliskich wulkanicznych masywów perm-skich. Powodem tej mineralizacji był występujący jednocześnie regionalny proces sodowej autometasomatozy hydrotermalnej wspomnianych wulkanitów. W rezultacie tego procesu uwolnione zostały z trachybazaltów i litytów anortoklazo-

wych, zdaniem Nowakowskiego (1968), wielkie ilości jonów wapnia i magnezu. Pewien udział w dostawie jonów mogły mieć również procesy postwulkaniczne oraz towarzyszące im lokalnie dość intensywne wietrzenie (Śliwiński 1981b). Tak więc opisywane zjawisko wytrącenia mas węglanów „datuje” raczej procesy przeobrażeń skał wulkanicznych, a nie zmianę warunków sedymentacji na granicy saxonu i turyngu (cechsztynu). Z badań, między innymi Nowakowskiego, wiadomo, że procesy autometasomatozy hydrotermalnej objęły skały wulkaniczne już po wygaśnięciu zasadniczych zjawisk intruzywnych.

### WYNIKI BADAŃ PALINOLOGICZNYCH

Celem zweryfikowania przedstawionych powyżej wniosków wykonano analizy palinologiczne prób pochodzących z odsłoneń warstw z Chełmska Śl.: z Kochanowa i okolic Radkowa.

Pierwsze z tych prób pochodzą z dwóch nieczynnych kamieniołomów położonych w centrum wsi Kochanów. Opróbowana partia skał obejmuje tu wyższą część dostępnego w odsłonięciach profilu warstw z Chełmska Śl. (fig. 1). Trzy kolejne próby pobrano w szczytowej części Wzgórz Guzowatych (na W od Radkowa) z liczącego ok. 1,5 m piątego horyzontu caliche (fig. 1).

W trakcie analizy palinologicznej otrzymano

bardzo nieliczny i źle zachowany zespół mikroflory (tab. 1; pl. I–III).

Naczelne miejsce wśród oznaczonych rodzajów i gatunków zajmują dwuworkowe sporomorfy oskrzydłone, należące do *Disaccites* są to: *Klausipollenites schaubergeri* Pot. et Kl., *Abiespollenites sylvestritypus* (Sam.) emend. Hart., *Limitisporites delasauei* (Pot. et Kl.) i inne bliżej nie oznaczone ziarna pyłków dwuworkowych.

Sporomorfy typu *Monosaccites* w badanym materiale są nieliczne (*Crucisaccites* cf. *C. monoletus* Maithy), liczba ich ulega redukcji na korzyść dwuworkowych, które w górnym permie

Tabela 1

Table 1

	Kochanów					Radków		
	373	VI/2	VI/3	VI/7	V/7	IC <sub>2</sub>	IK <sub>4</sub>	IK <sub>6</sub>
<i>Protoletosphaeridium</i>	x	x	x	x				
<i>Leiosphaeridium</i>	x	x			x			
<i>Disaccites</i>	x							x
cf. <i>Circulisporites</i>		x			x			
<i>Pityosporites</i> ( <i>Klausipollenites</i> ) <i>schaubergeri</i> Pot. et Kl.		x						
<i>Acanthotriletes tereteangulatus</i> Bal. et Henn.		x						
<i>Veryhachium</i>		x	x	x				
<i>Verrucosporites</i> ( <i>Thymospora</i> )		x	x			x		
<i>Micrhystridium</i>		x				x		x
<i>Limitisporites delasauei</i> Pot. et Kl.		x	x	x				
<i>Conochitina</i>		x	x					
<i>Punctatisporites</i>			x					
<i>Laevigatosporites</i> cf. <i>L. ornatum</i> Orł.-Zwol.			x					
<i>Sclerotites</i>				x				
<i>Deltoidispora</i> (?) <i>helicoidalis</i> Jans.			x	x				
<i>Abiespollenites sylvestritypus</i> (Sam.) emend. Hart.			x	x	x	x		
<i>Incertae sedis</i>								x
<i>Buedingüisphaeridium permicum</i> Saarsch.								x
<i>Crucisaccites</i> cf. <i>C. monoletus</i> Maithy								x
<i>Falcisporites</i> Lesch.								x
<i>Monosaccites</i>		x						

osiągają maksimum rozwoju. Wśród ziarn pyłku stwierdzono niewielką liczbę sporomorf właściwych: *Acanthotriletes tereteangulatus* Bal. et Henn., *Punctatisporites* sp., *Verrucosisporites* (*Thymospora*) sp., *Laevigatosporites* cf. *L. ornatum* Orł.-Zwol., cf. *Facisporites* Lesch., *Deltoidispora* (?) *helicoidalis* Jans.

W badanym materiale nie stwierdzono rodzajów i gatunków przewodnich dla górnego permu (*Lueckisporites virrkiae*, *Jugasporites*, *Protohaploxypinus*, *Striatites* i inne), a omówiona wyżej mikroflora daje podstawę, by badane osady zaliczyć do najwyższego dolnego permu.

Należy podkreślić, że oprócz wspomnianej mikroflory stwierdzono występowanie mikroplanktonu z grupy *Acritarcha* (pl. III, 2-14). Liczba *Acritarcha* jest niewielka, przeważają rodzaje *Mi-*

*crhystridium* z podgrupy *Acanthomorphytae* Dov., Evitt et Sarj. oraz *Leiosphaeridium* z podgrupy *Sphaeromorphytae* Dov., Evitt et Sarj. Stwierdzono również i inne rodzaje: *Buedingiisphaeridium permicum* Saarsch, cf. *Circulisporites*, cf. *Pilasporites* oraz *Chitinozoa* – rodzaj *Conochitina*.

Wspomnieć należy, że najbogatsze i najbardziej zróżnicowane zespoły *Acritarcha* stwierdzano dotąd w osadach głębokich zbiorników morskich, w dużej odległości od wybrzeży. W tym przypadku zespół mikroplanktonu jest monotony i ubogi, przewagę ilościową wykazuje rodzaj *Michrystridium*, uważany za cysty alg planktonicznych. Można przypuszczać, że wymienione *Acritarcha* reprezentują raczej środowisko słodkich i płytkich zbiorników wodnych.

## PODSUMOWANIE

Przedstawione powyżej wnioski prowadzą do stwierdzenia, że istnieje wyraźna przestrzenna i petrogenetyczna więź między poziomem fanglomeratów i przykrywającymi go warstwami z Chełmska Śl., a także poprzedzającym je czasowo wulkanizmem środkowego czerwonego spągowca. Można zatem sądzić, że fanglomeraty wyższego czerwonego spągowca (saxon) i nadległe warstwy z Chełmska Śl. reprezentują razem jedną, spójną środowiskowo sekwencję depozycyjną, będącą jednym cyklem sedymentacyjnym przypadającym na późny etap wczesnego permu. Nieuzasadnione jest więc stawianie granicy chronostratygraficznej między wczesnym i późnym permem właśnie u podstawy warstw z Chełmska Śl. Inaczej mówiąc, dolna granica tej jednostki stanowi typowy przykład granicy litostratygraficznej i nie ma dotąd realnych podstaw, by przypisywać jej rangę chro-

nostratygraficzną. Głównym powodem, dla którego tak się stało, była błędna interpretacja genezy skał węglanowych, a w konsekwencji przecenianie faktu ich występowania.

Wspominana wcześniej specyfika sedymentacji osadów stożków aluwialnych i akumulacji autogenicznych węglanów nie wyklucza, a nawet sugeruje możliwość przedłużenia się procesu depozycji warstw z Chełmska Śl. na późny perm. Jednakże brak jest dotychczas obserwacji, które pozwoliłyby wskazać w konkretnym profilu litostratygraficznym granicę między dolnym a górnym permem.

Podziękowanie. Pragnę podziękować w tym miejscu Pani doktor Janinie Jerzykiewicz za wykonanie i interpretację badań palinologicznych. Koledze doktorowi Wojciechowi Nemeccowi należą się zaś wyrazy podziękowania za liczne uwagi i sugestie podczas przygotowywania niniejszego artykułu.

## LITERATURA

- AUGUSTYNIAK K., GROCHALSKI A., 1968: Geological structure and outline of the development of the Intra-Sudetic depression. *Biul. Inst. Geol.*, 227, t. 17, s. 87-114.
- BERG G., 1904: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Friedland bei Waldenburg in Schlesien. *Jb. D. Preuss. Geol. L. A.*, Berlin.
- DATHE E., 1904: Erläuterungen zur geol. Karte Blatt Wünschelburg. *Kgl. preuss. geol. L. A.*, Berlin.
- DZIEDZIC K., 1961: Utwory dolnopermskie w niecce śródsudeckiej. Lower Permian in the Intra-Sudetic Basin. *Studia Geol. Pol.*, vol. 5, s. 1-121.
- HOLUB V., TÁSLER R., 1974: Mladší paleozoikum a spodní trias v podloží české křídové pánve, [w:] *Geologie české křídové pánve a jejího podloží*. M. Malkovský (red.), Praha, s. 72-99.
- LORENC S., MROCZKOWSKI J., 1978: The sedimentation and petrography of Zechstein and lowermost Triassic deposits in the vicinity of Kochanów (Intra-Sudetic Trough). *Geol. Sudetica*, vol. 13, nr 2, s. 23-38.
- MÜLLER G., 1930: Der kontinentale Zechstein im Süden des Riesengebirges. *Abh. Preuss. Geol. L. A.*, H. 130, Berlin, s. 1-90.
- NOWAKOWSKI A., 1968: Wulkanity permskie Gór Suchych w niecce śródsudeckiej. Permian volcanites of Suche Mts. in the Intra-Sudetic Basin. *Geol. Sudetica*, vol. 4, s. 299-408.
- RÖPER H.-P., ROTHE P., 1975: Petrology of a fossil duricrust the „Karneoldolomit-Horizont”, Permian SW Germany (abs.). 9th International Congress of Sedimentology, Nice, vol. 2, Abs., s. 10.
- SCUPIN H., 1922: Die Gliederung des nordsudetischen

- Rotliegenden auf Klimatischer Grundlage. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Berlin.
- ŚLIWIŃSKI W., 1980: Model akumulacji caliche w kontynentalnych osadach permu południowo-zachodniej części niecki śródsudeckiej. A model for caliche formation in the continental Permian deposits of southwestern Intra-Sudetic Basin, southwestern Poland. *Geol. Sudetica*, vol. 15, nr 2, s. 83–104.
- 1981a: Petrogeneza i warunki sedymentacji utworów węglanowych permu niecki śródsudeckiej. Uniwersytet Wrocławski, Wrocław (rozprawa doktorska – niepublikowane).
- 1981b: Dolomity w warstwach z Chełmska Śl. jako reminiscencje wulkanizmu permskiego, [w:] Problemy wulkanizmu hercyńskiego w Sudetach środkowych. Mat. Konf. Teren. Ziemia Wałbrzyska, 30–31 maja 1981 r., s. 106–110.
- TÁSLER R., 1964: Permokarbon vnitrosudetske pánve a podkrkonošske panve, [w:] Regionalni geologie ČSSR. J. Svoboda [red.], Praha, s. 204–232.
- TÁSLER R. *et al.*, 1979: Geologie české části vnitrosudetske pánve. Praha, ss. 292.

## PROPOSED REVISION OF THE STRATIGRAPHIC POSITION OF CHEŁMSKO ŚLĄSKIE BEDS (PERMIAN, INTRA-SUDETIC BASIN)

### Summary

The Chełmsko Śląskie Beds (Permian) of the Intra-Sudetic Basin, southwestern Poland, form about 25 m thick unit which consists of sandstones, pebbly sandstones, and conglomerates. The sediments are rich in carbonate cement, and themselves contain also lenses and interbeds of the carbonates. It is worth noting that in the southeastern and northwestern parts of the outcrop belt of this unit, the carbonates are represented by limestones and dolomites, respectively.

The Chełmsko Śląskie Beds are underlain by dominantly coarse clastics which are known as the "Radków fanglomerates" in the southeastern portion of the Intra-Sudetic Basin, and as the "Mioszów fanglomerates" in its northwestern portion. These deposits (100–400 m thick) will be for simplicity jointly referred to as the "fanglomerates" in farther text. They contain some minor carbonate interlayers too, but the overall carbonate content of these rudites is much lower than that of the overlying Chełmsko Śląskie Beds.

The aforesaid difference in the carbonate content has been widely used as the major basis for distinguishing the two rock units, i.e. the fanglomerates and the Chełmsko Śląskie Beds, in the lithostratigraphic profile of the Intra-Sudetic Permian. Moreover, these two units were traditionally ascribed to the Lower and Upper Permian, respectively. Accordingly, the Chełmsko Śląskie Beds were compared with the marine Zechstein carbonates of the nearby North-Sudetic Basin (Berg 1904; Lorenc, Mróczkowski 1978), or were considered as a "continental equivalent" of this latter carbonate sequence (Scupin 1922; Müller 1930; Dziedzic 1961; Tásler 1964; Augustyniak, Grocholski 1968; Hołub, Tásler 1974; Tasler *et al.* 1979). Contrary to these suggestions, some other authors argued against the occurrence of Upper Permian in the Intra-Sudetic Basin at all (e.g., Dathe 1904).

More recently, the present author studied the depositional setting of the Chełmsko Śląskie Beds and underlying fanglomerates, with particular consideration of the carbonate petrogenesis in these clastic succession (Śliwiński 1980, 1981a, b). The results of these studies appear relevant to the problem of the stratigraphic position of the two units. The conclusions may be briefly summarized as follows:

1. Contrary to the previous suggestions of some other authors, there is no evidence of any unconformity at the base of the Chełmsko Śląskie Beds.

2. The Chełmsko Śląskie Beds and the underlying fanglomerates are closely inter-related and genetically coherent, representing deposits of an alluvial-fan system active under the circumstances of semi-arid climate and waning syndepositional tectonic control. There is no change in the nature of the depositional environment at the boundary between the two units.

3. The two rock units reveal similar pattern of palaeoflow directions. There are some time-related changes in the sediment dispersal pattern, but these are by no means drastic, or abrupt, and are easy to explain in terms of a progressive infilling of the sedimentary basin.

4. The differences in pebble composition between the two units were probably related to a gradual change in the source-area composition due to progressive erosion. There is also some evidence that the individual alluvial fans were fed by areas of somewhat different composition, and so, in consequence, the process of a lateral migration of the fan lobes and their lateral coalescence are likely to have produced compositional differences in the resulting sedimentary succession (when viewed from its base upwards). From this point of view there is no reason to suggest that the compositional difference between the Chełmsko Śląskie Beds and the underlying fanglomerates is more significant than similar differences observed below and higher up within this succession. Moreover, all these differences are laterally impersistent and never sharp.

5. Throughout the depositional area of these two units there were developed authigenic carbonates representing *caliche* (or calcrete) horizons. These carbonates occur as rock impregnations, irregular concentrates, and variable lenses or layers. As already mentioned above, the carbonates are more abundant, and also more mature, in the Chełmsko Śląskie Beds than in the underlying fanglomerates. It is worth noting, however, that this difference is neither sharp nor definite, and so can easily be explained in terms of a gradual change in the depositional setting (more and more

\* Institute of Geological Sciences, University of Wrocław, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław, Poland.

subdued basin topography, increase in climatic aridity and in the availability of carbonate substance to ground waters, decrease in the deposition rate of "host" sediments, etc.). It is also to be stressed that the caliche horizons themselves contain much more geological time (considerable "time condensation") than the thick clastic layers separating them. Thus, in the present case it can be stated with confidence that much, if not most, of the late Rotliegend time is condensed within these thin carbonate horizons and within all those countless depositional breaks (or gaps) that are so typical of arid-region alluvial fans.

6. In the northwestern part of their outcrop belt, the Chełmsko Śląskie Beds differ from the underlying fanglomerates primarily by the abundant presence of dolomites. These latter comprise sparitic-microsparitic, pisolitic-crustose, and micritic varieties, which all genetically represent an ancient counterpart of modern travertines and their related erosion/redeposition products. In the present case, the origin of the travertines in the Rotliegend alluvial-fan environment was possible due to percolation of strongly mineralized (Ca, Mg-rich) waters whose composition resulted from the well-evidenced phenomena of contemporaneous hydrothermal alteration (Na-autometasomatism) and chemical denudation of the adjacent Rotliegend volcanics (Nowakowski 1968; Śliwiński 1981a). Thus, the boundary between the aforesaid two lithostratigraphic units gives "dating" of these latter processes of volcanic-rock alteration, rather than the change from "carbonate-lacking" Saxonian to "carbonate-bearing" Thuringian (or Zechstein) of the previous authors.

7. The whole succession in question contains no fossils and is known as being palaeontologically "dumb". More recently, the present author used a number of sediment samples from the Chełmsko Śląskie Beds, as collected in potentially crucial localities near Radków and Kochanów (fig. 1), to study them palynologically. The obtained microflora assemblage appears scarce and poorly preserved (table 1, plates I-III). These data, together with the lack of any Late Permian index species, all suggest a latest Early Permian

(Saxonian), rather than Late Permian (Thuringian) age of the sedimentary sequence in question.

In summary, the above-reviewed evidence leads to a general conclusion that there was a close spatial and petrogenetic relationship between the origin of the Chełmsko Śląskie Beds, on one hand, and the deposition of the underlying fanglomerates and the slightly older Mid-Rotliegend volcanism on the other hand. The whole weight of evidence suggests that the (Saxonian) fanglomerates and the overlying Chełmsko Śląskie Beds represent together an environmentally coherent sedimentary succession, forming what is often referred to as the Upper Rotliegend (or Saxonian) large-scale depositional cycle.

It seems highly unsubstantiated, therefore, to ascribe the Early/Late Permian time boundary to the boundary between these two units. This latter boundary is of purely lithostratigraphic nature, and does not seem to bear any chronostratigraphic significance. The main reason of the previous misconception was misunderstanding of the nature of the carbonates present within this sedimentary succession. In consequence, the stratigraphic significance of these carbonates was commonly overestimated.

The statements here do not necessarily imply, of course, that the entire sequence of Chełmsko Śląskie Beds is of Early Permian (Saxonian) age. This is because it seems not entirely unlikely to the present author (for the reasons already mentioned in point no. 5 above) that the deposition of this sedimentary succession may have been partly continued during the Late Permian (Thuringian) time. Thus, to make the author's statements clear, the only point of the present discussion has been to suggest that so far there is no evidence allowing location of the Lower/Upper Permian boundary at any definite point of the Intra-Sudetic lithostratigraphic profile. Since the possible range of this boundary position within the profile seems potentially wide, any arbitrary attempt to solve the problem must be regarded as unwarranted and potentially leading to further misconceptions.

*Translated by W. Nemeč*

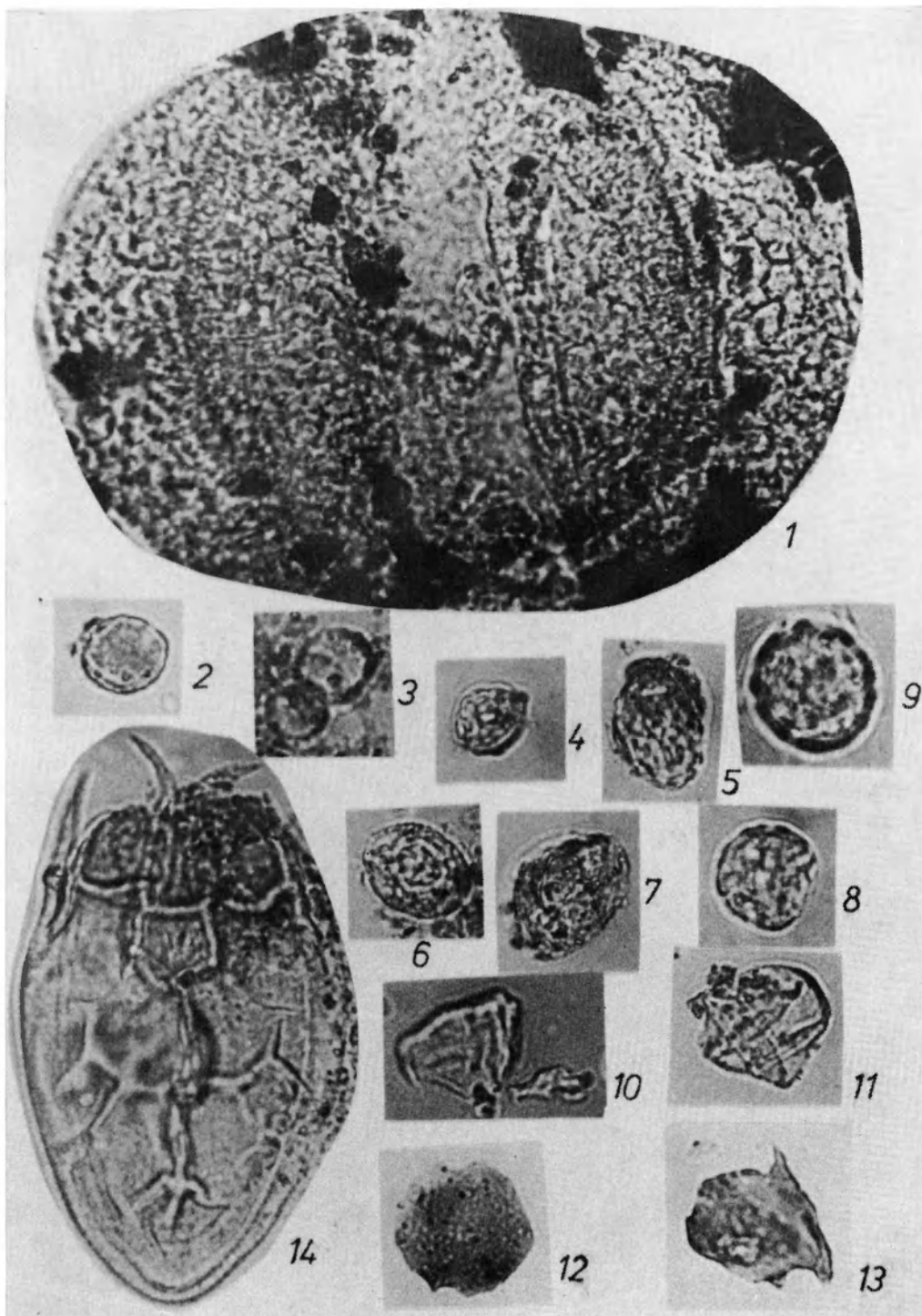


## **PLANSZE I OBJAŚNIENIA**

PLANSZA I

PLATE I

1. *Acanthotriletes tereteangulates* Bal. et Henn.
2. *Punctatisporites* sp.
- 3-4. *Punctatisporites*
5. *Deltoidispora* (?) *helicoïdalis* Jans.
6. *Verrucosporites* (*Thymospora*) sp.
7. cf. *Falcisporites* Lesch.
8. *Laevigatosporites* cf. *L. ornatum* Orl.-Zwol.
9. cf. *Discisporites*
- 10-12. *Incertae sedis*



Wojciech ŚLIWIŃSKI – W sprawie rewizji pozycji stratygraficznej warstw z Chełmska Śląskiego (perm niecki śródsudeckiej)  
Proposed revision of the stratigraphic position of Chełmsko Śląskie Beds (Permian, Intra-Sudetic Basin)

PLANSZA II

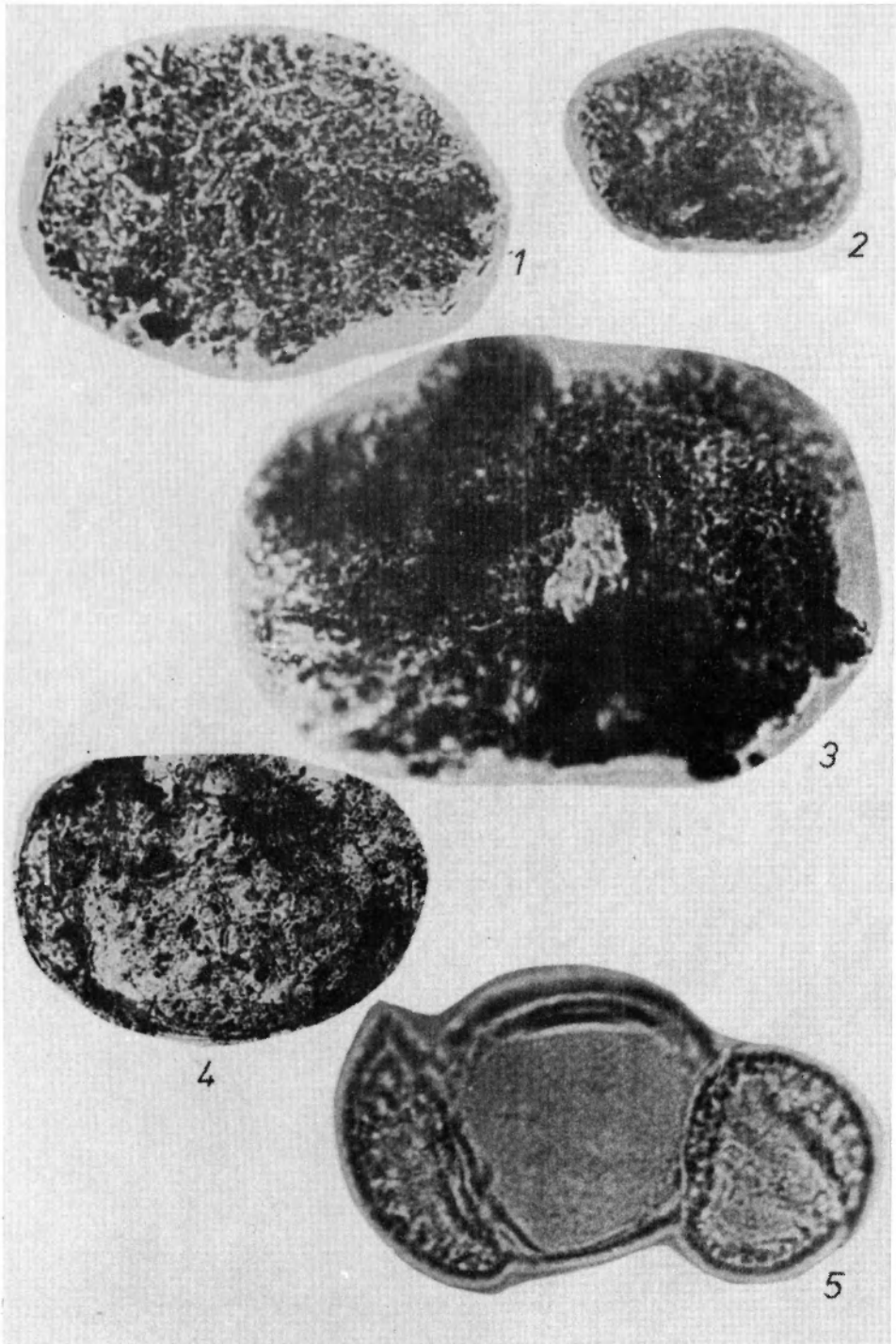
PLATE II

1-2. *Disaccites*

3. *Crucisaccites* cf. *C. monoletus* Maithy

4. *Klausipollenites schaubegeri* Pot. et Kl.

5. *Abiespollenites sylvestritypus* (sam.) emend. Hart.

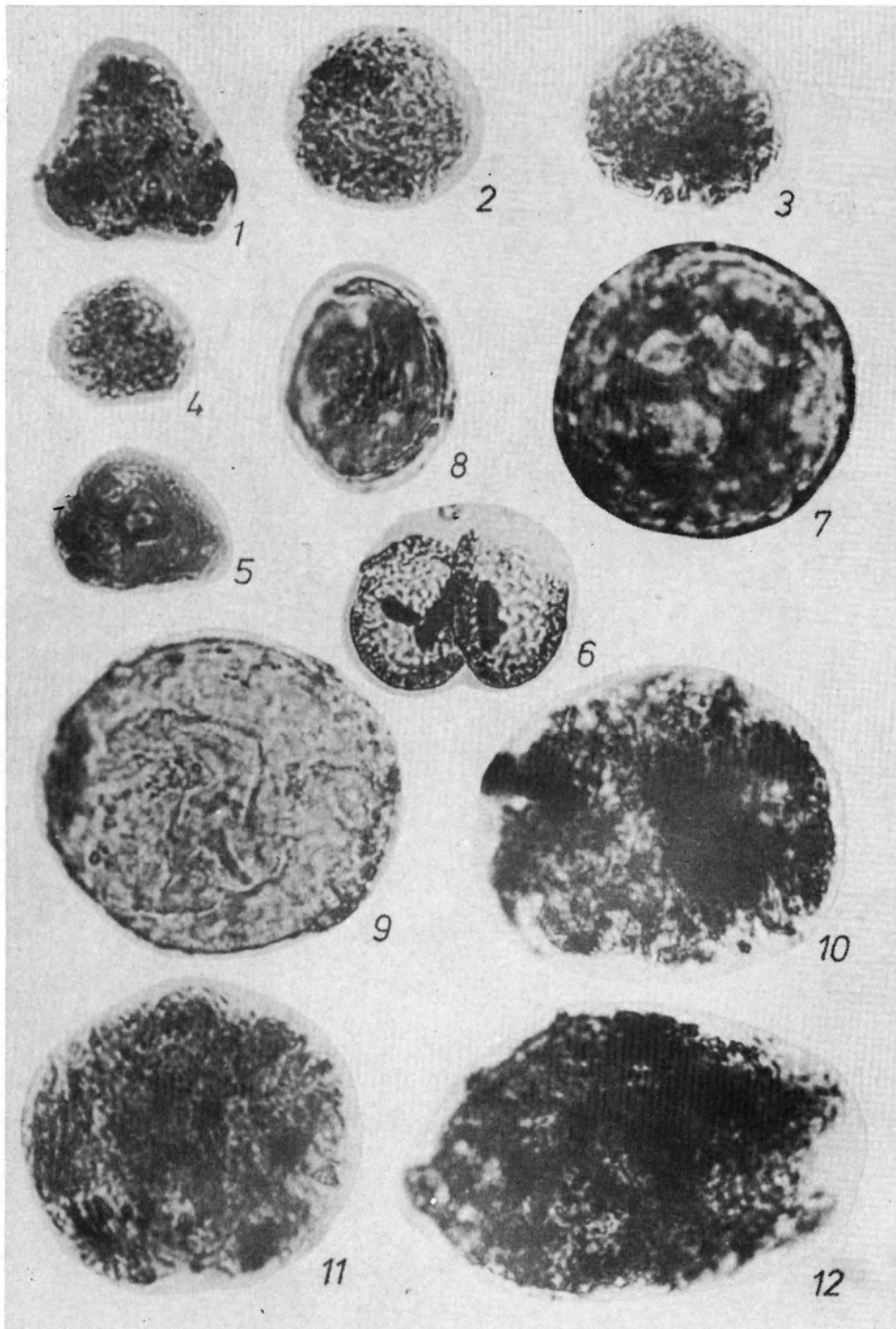


Wojciech ŚLIWIŃSKI – W sprawie rewizji pozycji stratygraficznej warstw z Chełmska Śląskiego (perm niecki śródsudeckiej)  
Proposed revision of the stratigraphic position of Chełmsko Śląskie Beds (Permian, Intra-Sudetic Basin)

PLANSZA III

PLATE III

1. *Limitisporites delasaucei* (Pot. et Kl.)
- 2-3. *Leiosphaeridium* sp.
4. cf. *Pilasporites*
5. *Micrhystridium*
6. cf. *Circulisporites*
- 7-8. *Protoleiosphaeridium*
9. *Buedingiisphaeridium permicum* Saarch.
10. *Micrhystridium* sp.
11. *Micrhystridium* cf. *M. stipalatum* Jans.
- 12-13. *Micrhystridium*
14. *Conochitina*



Wojciech ŚLIWIŃSKI – W sprawie rewizji pozycji stratygraficznej warstw z Chełmska Śląskiego (perm niecki śródsudeckiej)  
Proposed revision of the stratigraphic position of Chełmsko Śląskie Beds (Permian, Intra-Sudetic Basin)