

Tadeusz GUNIA*, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI**

MIKROPROBLEMATYKI Z PARAGNEJSÓW GÓR BYSTRZYCKICH (SUDETY)

SPIS TREŚCI

Streszczenie	7
Wstęp	7
Zarys budowy geologicznej	9
Dotychczasowe poglądy na wiek serii metamorficznych Gór Bystrzyckich	9
Opis geologiczny odkrywki paragnejsów w Wyszkach	10
Charakterystyka petrograficzna paragnejsów	10
Metodyka badań mikropaleontologicznych	12
Charakterystyka mikroproblematyków	12
Wnioski	19
Literatura	21
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland) — Summary	24

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki kompleksowych badań paragnejsów z miejscowości Wyszki w Górach Bystrzyckich. Na podstawie szlifów petrograficznych i analiz chemicznych stwierdzono, że są to paragnejsy granatowo-lyszczykowe, powstałe z osadów ilastych, zawierających przypuszczalnie domieszkę zasadowego materiału tufogenicznego. W paragnejsach z Wyszek obserwować można dwie różne generacje biotytów. Jedna charakteryzuje się ułożeniem blaszek równoległym do pierwotnej stratyfikacji, natomiast druga ułożeniem ukośnym.

Na podstawie metod mikropaleontologicznych stwierdzono występowanie w badanych paragnejsach zespołu mikroproblematyków. Są to *Acritarcha* — najliczniej występujące, *Algae incertae sedis*, *Coccolithophorineae*, *?Foraminifera*, *Radiolaria*, *Porifera*, *Conodontophoridae?* oraz *Problematica incertae sedis*.

Na podstawie stwierdzonego zespołu mikroproblematyków, wśród których występują między innymi radiolarie oraz liczne igły gąbek, można przypuszczać, że pierwotne osady ilaste, z których powstały paragnejsy, były młodsze od proterozoiku.

WSTĘP

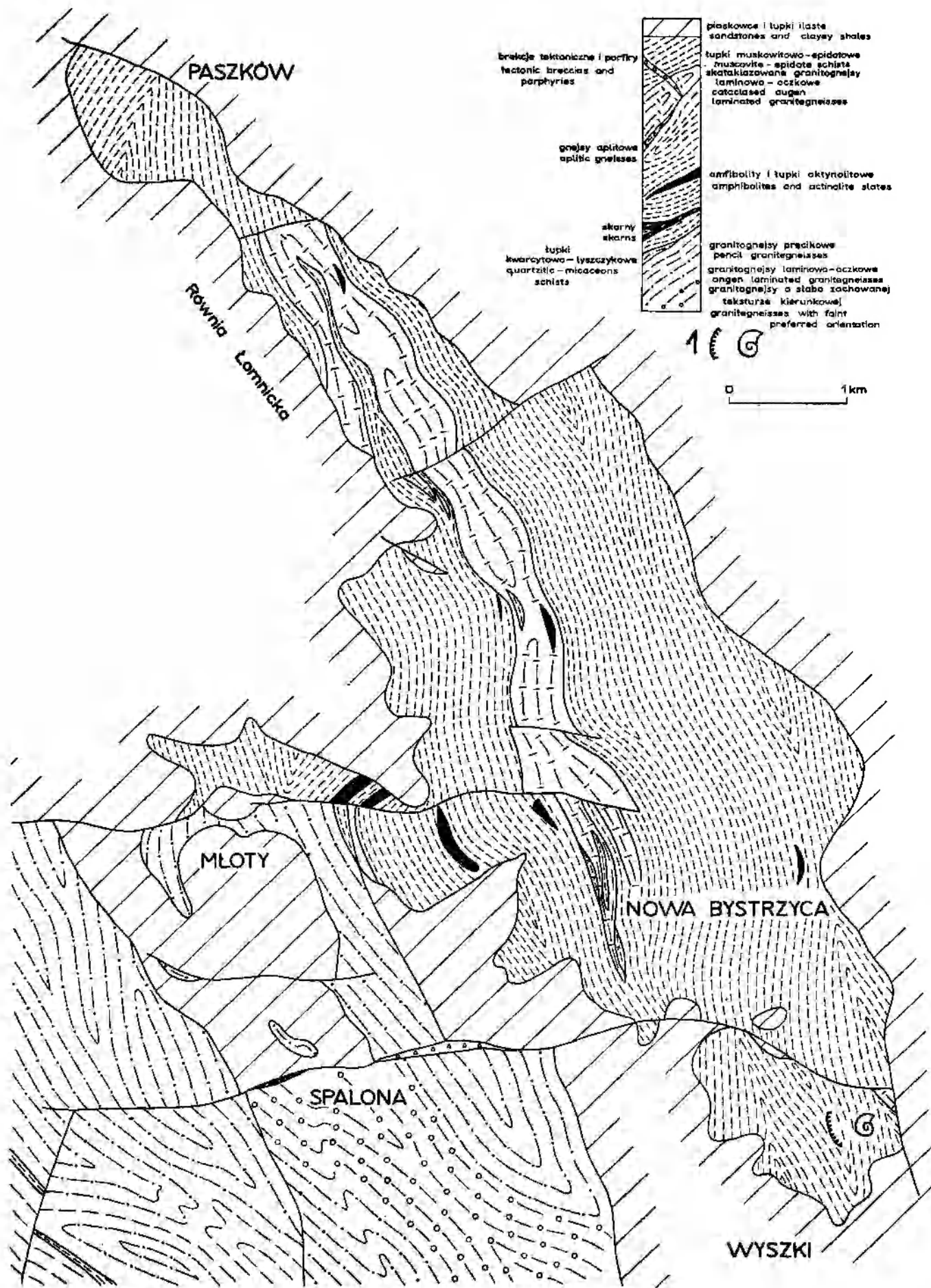
Jednym z zagadnień najczęściej dyskutowanych w literaturze geologicznej Sudetów było i jest nadal zagadnienie wieku serii metamorficznych. Przyjmowane dotychczas kryteria podziału, opierające się na litologii, korelacji regionalnej, analizach petrograficzno-geochemicznych i strukturalnych, okazały się niewystarczające, a niejednokrotnie zawodne. W ostatnim dziesięcioleciu podjęto próby ustalenia stratygrafii serii metamorficznych Sudetów i ich przedpola w oparciu o znane i nowo opracowane metody badań mikro- i makropaleontologicznych. Badaniem

objęto przede wszystkim serie epimetamorficzne. Po przeprowadzeniu wielu eksperymentów udało się zespołowi pracowników Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu oraz niektórym pracownikom Dolnośląskiego Oddziału Instytutu Geologicznego we Wrocławiu odkryć w kilkunastu odkrywkach mikro- i makrofaunę oraz mikroflorę, pozwalające na ustalenie po raz pierwszy reperów stratygraficznych w seriach uznawanych dotychczas za pozbawione skamieniałości.

W roku 1975 po raz pierwszy przystąpiono do ba-

* Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

** Instytut Geochemii, Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa.



dań mikropaleontologicznych serii mezozonalnie przeobrażonych. W pierwszej kolejności zbadano paragnejsy z miejscowości Wyszki w Górach Bystrzyckich. Do badań pobrano próby z jednej większej odkrywki. Wykonano 35 szlifów paleontologicznych, 25 szlifów petrograficznych, 7 analiz chemicznych oraz 350 preparatów mikroskopowych. W preparatach, a także w niektórych szlifach, stwierdzono występowanie mikroproblematyków.

Część petrograficzną opracował dr hab. B. Wierchołowski z Instytutu Geochemii, Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Warszawskiego. Część geologiczną i paleontologiczną opracował prof. dr hab. T. Gunia z Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Przy opracowaniu bardzo trudnego materiału, jakim są mikroproblematyki,

autorzy korzystali z dyskusji i pomocy specjalistów—paleontologów: prof. dr K. Pożaryskiej, doc. dr. hab. H. Górki i doc. dr. hab. H. Szaniawskiego z Zakładu Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie oraz dr H. Hurcewicz z Zakładu Geologii Uniwersytetu Łódzkiego, za co pragniemy złożyć podziękowanie.

Za pobranie niektórych prób do badań laboratoryjnych oraz za dyskusję w terenie, dotyczącą problematyki geologicznej Gór Bystrzyckich, autorzy dziękują doc. dr. hab. M. Dumiczowi z Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, a za wykonanie mikrofotografii mgr. J. Stachowiakowi. Badania terenowe i kameralne były częściowo subsydiowane przez Zakład Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk.

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Obszar, z którego pochodzą mikroproblematyki przedstawione w niniejszej pracy, położony jest w obrębie strefy łupków łyszczykowych przechodzących w paragnejsy (odpowiednik serii strońskiej w metamorfiku Śnieżnika), stanowiących północno-wschodnią część metamorfiku Gór Bystrzyckich. Jak wynika z badań Dumicza (1964, 1975, 1976) oraz z mapy geologicznej wykonanej przez tego autora (fig. 1), w obrębie łupków i paragnejsów występują przeławiczenia granitognejsów oczkowych, częściowo skataklazowanych. Ponadto w serii metamorficznej tego obszaru występują zgodnie drobne soczewki amfibolitów, a na granicy paragnejsów i granitognejsów oczkowych spotyka się cienkie strefy gnejsów aplitowych. Wymienione serie metamorficzne,

jak wynika z mapy Dumicza (1964; fig. 1), tworzą wypiętrzoną strukturę antyklinalną w obrębie osadów górnej kredy. Struktura ta od strony północno-zachodniej obcięta jest podłużnym uskokiem należącym do systemu uskoków górnokredowych Rowu Nysy. Po stronie południowo-zachodniej metamorfik zapada pod osady górnej kredy, które leżą na nim transgresywnie. Struktura antyklinalna pocięta jest poprzecznie licznymi uskokami o nieznacznym zrzućtach. Odkrywka, z której pobrano materiał do badań przedstawionych w dalszej części pracy znajduje się w osiowej części struktury antyklinalnej, w południowo-wschodniej części odsłonięć serii metamorficznych.

DOTYCHCZASOWE POGLĄDY NA WIEK SERII METAMORFICZNYCH GÓR BYSTRZYCKICH

W najstarszych opracowaniach (Wolf 1864; Petrascheck 1910, 1944) znajdujemy podział metamorfiku Gór Bystrzyckich na część centralną, zbudowaną z gnejsów czerwonych lub oczkowych i okrywę metamorficzną, zbudowaną z różnych odmian łupków łyszczykowych. Wolf (1864) wydziela w okrywie strefę łupków krystalicznych, tj. łupków łyszczykowych, łupków hornblendowych, wapieni krystalicznych oraz szarych gnejsów. Ta ostatnia odmiana

odpowiadałaby paragnejsom z Wyszek. Ponadto wydziela strefę „prastarych” łupków, do której zalicza zieleńce łączące się przejściami z łupkami hornblendowymi oraz fyllity i łupki łyszczykowe. Serie te, zdaniem Wolfa, należą do algonku lub niższego kambru. Petrascheck (1910, 1944) wśród łupków krystalicznych osłony wydziela łupki łyszczykowe z wkładkami wapieni oraz leżące na nich fyllity, które zalicza do prekambru. Na fyllitach leży seria zieleńcowa.

Fig. 1

Szkicowa mapa geologiczna okolicy Wyszek według Dumicza (1964)

1 — Odkrywka paragnejsów z mikroproblematykami

Schematic geological map of the Wyszki area after Dumicz (1964)

1 — Autcrop of paragneis with microproblematcal foosil

Lepla (1900) w metamorfiku Gór Bystrzyckich wyróżnia gnejsy, łupki łuszczkowe, skały hornblendowe, wapienie krystaliczne i dolomity, zaliczając te serie do archaiku.

Smulikowski (1952) podaje ogólną charakterystykę metamorfiku Gór Bystrzyckich, wyróżniając na tym obszarze granitognejsy osłonięte lub przekładane łupkami łuszczkowymi zawierającymi soczewki wapieni krystalicznych oraz serię fyllitową z wtarceniami zieleńców. Łupki łuszczkowe związane są przypuszczalnie z cyklem algonckim, natomiast serie fyllitowe są wieku staropaleozoicznego.

Gierwielaniec (1957, 1965) przypuszcza, że łupki łuszczkowe z soczewkami wapieni okolicy Dusznik należą do kambru lub są wieku prekambryjskiego.

Dumicz (1964) zalicza łupki łuszczkowe i granitognejsy do prekambru, przy czym łupki są starsze niż granitognejsy.

Oberc (1966) przyjmuje proterozoiczny wiek łupków łuszczkowych z soczewkami wapieni.

Pierwsze badania mikropaleontologiczne wapieni

krystalicznych, tworzących soczewki wśród łupków łuszczkowych Gór Bystrzyckich, przeprowadzono w okolicy Dusznik (Gunia 1974). Na podstawie zespołu mikroflory ustalono ich wiek jako górny proterozoik.

Metodami mikropaleontologicznymi zbadano wstępnie także paragnejsy w Wyszkach (Gunia 1976), ustalając w nich obecność mikroskopowej wielkości fragmentów fauny sugerującej wiek staropaleozoiczny. Wyniki tych badań przedstawione zostały na Konferencji Terenowej w Międzyzlesiu w 1976 r.

Regionalny podział serii metamorficznych Gór Bystrzyckich po stronie czeskiej zaproponowali Domecka i Opletal (1977), którzy wydzielają 3 serie; Novego Mesta, Zabreską oraz serię strońską razem z „ortognejsami”. W proponowanym podziale paragnejsy z Wyszek należałoby umieścić w obrębie serii strońskiej, której wiek cytowani autorzy przyjmują jako proterozoiczny. Wymienieni autorzy kwestionują staropaleozoiczny wiek sugerowany wstępnie przez Gunię (1976). Podobnego zdania jest również Oberc (1978).

OPIS GEOLOGICZNY ODKRYWKI PARAGNEJSÓW W WYSZKACH

Odkrywka paragnejsów położona jest w miejscowości Wyszki przy drodze prowadzącej z Bystrzycy Kłodzkiej do Długopola Zdroju. Jest to naturalnie odsłonięta skałka widoczna na lewym zboczu doliny potoku Toczna, około 1100 m na północ od szczytu wzgórza Lubiec (556 m n.p.m.). Długość odsłonięcia, z którego pobrano próby do badań, wynosi około 30 m, a wysokość od 1-5 m. Próby pobrano z kilku miejsc na odsłoniętej ścianie, uwzględniając zmienność skał. Megaskopowo w odkrywce można zauważyć, że są to skały szare drobn- i średniokrystaliczne. Występuje tu odmiana łupkowa nieco jaśniejsza o zażelazionych powierzchniach oddzielności oraz odmiana masywna barwy nieco ciemniejszej. Na powierzchniach zwietrzenia oraz na niektórych zglądach powierzchniowych wyraźnie widoczna jest pierwotna laminacja skały. Widoczne są laminy materiału jasnego o nieco grubszych ziarnach mineralnych oraz ciemniejsze warstewki materiału drobnodziarnistego. Poszczególne laminy uwidoczniają się dzięki równoległemu ułożeniu blaszek łuszczków. Grubość lamin waha się od 0,3 mm do 1,5 cm. Óbok blaszek biotyту ułożonych równoległe dostrzec można również blaszki ułożone skośnie do pierwotnej powierzchni stratyfikacji (pl. I, 1-2).

Szczegółowe badania mezostrukturalne wymienionych paragnejsów, przeprowadzone przez Dumicza i Haydukiewicza (1975, 1976), wykazały obecność kilku generacji struktur. Najstarszą generacją jest

złupkowanie krystalizacyjne skośnie do pierwotnej stratyfikacji osadu, która zaznacza się w postaci wymienionych wyżej lamin materiału jaśniejszego i ciemniejszego. Złupkowanie krystalizacyjne, związane z fazami deformacji F_{1+2} , zostało następnie zdeformowane w wyniku późniejszych młodszych procesów tektonicznych. Druga generacja biotyту skośnie do wspomnianego złupkowania krystalizacyjnego, związana jest najprawdopodobniej z jedną z młodszych faz deformacji.

Na podstawie badań mikroskopowych cienkich płytek i analiz chemicznych można przedstawić następującą charakterystykę petrograficzną tych skał.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA PARAGNEJSÓW

Paragnejsy z Wyszek są ciemnoszarymi, drobnodziarnistymi skałami o strukturze lepido-granoblastycznej i teksturze kierunkowej wywołanej równoległym ułożeniem blaszek miki i smug mikowych. Zbudowane są z kwarcu, albitu, muskowitu, biotyту, chlorytu oraz granatu, minerałów nieprzezroczystych, turmalinu, apatyту i cyrkonu. Ilościowy skład mineralny paragnejsów podano w tabeli 1.

Wielkość ksenoblastów kwarcu o falistym wygaszaniu waha się w granicach od 0,03 do 0,16 mm. Ksenoblasty kwarcu są zwykle rozproszone lub sku-

pione w niewielkie, wydłużone zespoły. Albit (ok. 3% An) osiąga największe wymiary ziarn, średnio około 0,2 mm. W szlifie albit jest dość silnie zmetniały, wskutek bliżej nieokreślonych przeobrażeń (przypuszczalnie serycytyzacja i kaolinityzacja) i poikilo-

paragnejsach obserwuje się pseudomorfozy chlorytu po granacie z niewielkimi relikdami tego minerału.

W roli składników akcesorycznych występują słupki turmalinu, apatyt, cyrkon i minerały nieprzezroczyste. Słupki turmalinu, równomiernie rozmieszczone, wykazują wyraźny pleochroizm w zielonkawych odcieniach ($n\epsilon$ — bladeżółtawy, bladezielonkawo-żółty, $n\mu$ — oliwkowozielony, szaroniebieskawozielony, bladezielony). Minerale nieprzezroczyste o kseno- lub hipautomorficznych zarysach są często białawe w świetle odbitym (leukoksen). Apatyt i cyrkon występują sporadycznie.

Z tabeli 1 wynika, że paragnejy z Wyszek są skałami bogatymi w mikę, przy czym biotyt dominuje nad muskowitem (paragnejy dwumikowe). Innym charakterystycznym minerałem tych skał jest granat, który tylko w próbach 2 i 4 spełnia rolę minerału akcesorycznego. Paragnejy nr 1 i 3 można określić zatem jako paragnejy granatowo-mikowe, a nr 2 i 4 — jako paragnejy mikowe. Wszystkie analizowa-

Tabela 1

Skład mineralny paragnejów z Wyszek (% obj.)
Modes of Wyszki paragneisses (vol. per cent)

Minerały — Minerals	Numery analiz Analysis numbers			
	Numery prób Sample numbers			
	1	2	3	4
Kwarc — Quartz	24,8	30,3	23,1	34,6
Albit — Albite	27,5	35,6	26,2	28,6
Muskowit — Muscovite	15,4	10,2	14,3	11,6
Biotyt — Biotite	20,2	17,6	28,7	23,6
Chloryt — Chlorite	9,3	5,1	4,7	0,6
Granat — Garnet	0,8	śl.	1,6	śl.
Minerały nieprzezroczyste — Opaque minerals	1,7	0,9	1,1	0,6
Turmalin — Turmaline	śl.	śl.	śl.	śl.
Apatyt — Apatite	0,3	0,3	0,3	0,4
Cyrkon — Zircon	śl.	śl.	śl.	śl.

Tabela 2

Skład chemiczny paragnejów z Wyszek oraz średnie składy chemiczne łupków ilastych, fylitów, granitów i granodiorytów (% wag.)

Chemical composition of Wyszki paragneisses and average chemical compositions of argillaceous slates, phyllites, granites and granodiorites (weight per cent)

blastycznie poprzerastany kwarcem, miką bezbarwną i minerałami nieprzezroczystymi. Światło wygasa niespokojnie. Polisyntetyczne prążkowania bliźniacze (albitowe) są w albitcie rzadkie.

Błaszki muskowitu występują pojedynczo lub w skupieniach. Najczęściej gromadzą się w smugi, rzadziej w laminy (próba nr 1), dochodzące do 1 mm grubości. Biotyt wykształcony jest w postaci dość dużych, hipautomorficznych blaszek z wyraźnym pleochroizmem (α — bladeżółtawy, $\beta = \gamma$ — cynamonowobrunatny). Poprzerastane są one kwarcem, apatytami, minerałami nieprzezroczystymi i cyrkonem. Czasami w biotycie obserwuje się dodatkowo przerosty drobnych blaszek muskowitu. Wrostki cyrkonu otoczone są ciemnymi obwódkami pleochroicznymi. Błaszki biotyty ustawione są ścianą /001/ równolegle, skośnie lub poprzecznie do smug muskowitowych. Często są one powyginane i wtedy wygaszają faliście światło. Silniejsze deformacje ujawniają blaszki ustawione poprzecznie do smug muskowitowych. Słabsze deformacje mechaniczne widać w muskowicie. Zielonkawy chloryt, powstały kosztem biotyty, występuje w dość zmiennych ilościach (tab. 1).

Granat tworzy kseno- lub hipidioblasty o średnicy wahającej się od 0,2 do 0,6 mm. Często jest poprzerastany wrostkami kwarcu i minerałów nieprzezroczystych. Przerosty biotyty i chlorytu rozczłonkują niekiedy granat na drobne fragmenty. W niektórych

	Numery analiz — Analysis numbers						
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	66,14	63,09	57,58	57,58	56,30	70,18	65,01
TiO ₂	1,54	1,93	1,28	0,85	0,77	0,39	0,57
Al ₂ O ₃	15,35	16,67	20,07	18,66	17,24	14,47	15,94
Fe ₂ O ₃	0,66	1,41	1,97	3,80	3,83	1,57	1,74
FeO	4,70	4,38	4,45	4,13	5,09	1,78	2,65
MnO	0,05	0,04	0,05	0,15	0,10	0,12	0,07
MgO	2,74	2,90	2,96	1,33	2,54	0,88	1,91
CaO	1,15	1,26	1,37	1,21	1,00	1,99	4,42
Na ₂ O	2,26	2,49	3,48	0,90	1,23	3,48	3,70
K ₂ O	2,75	3,08	3,44	4,03	3,79	4,11	2,75
H ₂ O ⁺	1,77	1,74	2,24	—	3,31	—	—
H ₂ O ⁻	0,14	0,13	0,13	—	0,38	0,84	1,04
P ₂ O ₅	0,01	0,04	0,01	0,23	0,14	0,19	0,20
CO ₂	0,19	0,18	0,22	—	0,84	—	—
SO ₃	—	—	—	—	0,28	—	—
Suma Total	99,45	99,34	99,25	92,87	96,84	100,00	100,00

Analizy 1—3 — paragnejy z Wyszek — Wyszki paragneisses; 4 — łupki ilaste, ordowik, Czechosłowacja, średnia z 124 analiz (vide Suk 1964) — argillaceous slates, Ordovician, Central Bohemia, average of 124 analyses (vide Suk 1964); 5 — fylity, prekamb, średnia z 33 analiz (Nanz 1953) — phyllites, Algonkian, average of 33 analyses (Nanz 1953); 6 — granity, średnia z 546 analiz (Daly 1933) — granites, average of 546 analyses (Daly 1933); 7 — granodiority, średnia z 40 analiz (Daly 1933) — granodiorites, average of 40 analyses (Daly 1933) (analizy chemiczne wykonane zostały w Pracowni Chemicznej Zakładu Mineralogii i Petrografii Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego).

ne ilościowo paragnejsy zawierają wtórny, głównie pobiotytowy chloryt. Najmniej chlorytu stwierdzono w próbie nr 4. Sumaryczna zawartość biotyty i chlorytu jest w próbach o numerach nieparzystych (1 i 3) i parzystych (2 i 4) zbliżona. Zbliżona musiała być więc pierwotna zawartość biotyty w wymienionych próbach. Zmienne nasilenie chlorytyzacji zdecydowało o aktualnej zawartości biotyty. Próby o numerach nieparzystych i parzystych zawierają również podobne zawartości muskowitu.

Skład chemiczny paragnejsów z Wyszek przedstawiono w tabeli 2 i porównano go ze składami chemicznymi łupków ilastych, fyllitów i granitoidów. Paragnejsy z Wyszek są skałami bogatymi w SiO_2 , Al_2O_3 i TiO_2 oraz stosunkowo bogatymi w FeO i MgO , a ubogimi w CaO . K_2O zazwyczaj dominuje nad Na_2O .

W porównaniu z łupkami ilastymi Czechosłowacji paragnejsy wykazują zbliżone zawartości SiO_2 , Al_2O_3 , FeO i CaO . Są natomiast uboższe w K_2O , Fe_2O_3 , MnO i P_2O_5 , a bogatsze w MgO , Na_2O i TiO_2 . Te same tendencje można obserwować porównując

paragnejsy z fyllitami, z tym że porównywane skały zawierają również zbliżone zawartości MgO .

Paragnejsy w porównaniu z granitami są uboższe w SiO_2 , MnO , CaO , Na_2O i K_2O , a bogatsze w Al_2O_3 , FeO , MgO i TiO_2 . Zbliżone są tylko zawartości Fe_2O_3 . Granodioryty natomiast wykazują prawie zbliżone udziały SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O i MnO . Są jednak uboższe w FeO i MgO , a bogatsze w CaO i Na_2O .

Z powyższych rozważań wynika, że paragnejsy z Wyszek wykazują największe analogie chemiczne z łupkami ilastymi i fyllitami. Osadowe pochodzenie materiału, z którego na drodze skomplikowanych procesów metamorficznych powstały paragnejsy z Wyszek, nie budzi wątpliwości. Paragnejsy z Wyszek są jednak stosunkowo bogate w TiO_2 . Łupki ilaste i fyllity zawierają co najmniej dwa razy mniej TiO_2 niż paragnejsy. Jeszcze uboższe w TiO_2 są granity i granodioryty. Bogatsze w TiO_2 są natomiast zasadowe skały wylewne. Podwyższoną zawartość TiO_2 w paragnejsach z Wyszek mogły spowodować domieszki zasadowego materiału tufogenicznego w pierwotnych osadach ilastych.

METODYKA BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH

Próby do badań mikropaleontologicznych pobierane wzdłuż ściany odkrywkę w odstępach kilku metrów zarówno z paragnejsów masywnych, jak i odmian łupkowych. Miejsca pobrania prób oznaczono kolejną numeracją od I—IV. Pobierano kilka prób z jednego miejsca, przy czym wymiary prób wynosiły $10 \times 15 \times 5$ cm. W pierwszym etapie badań laboratoryjnych cięto próby maszyną do cięcia skał, usuwając części zwietrzałe i silnie spękane. Następnie z jednej części tej samej próbki wykonywano szlify paleontologiczne o różnych wymiarach. Drugą część próbki po wyprażeniu w temperaturze 100°C kruszono i macerowano przez 15 do 30 min w 40 lub 20% HF, w zależności od spistości skały i szybkości procesu

rozpuszczania. Po zneutralizowaniu 20% roztworem NaOH otrzymane residuum suszono, a następnie wykonywano preparaty proszkowe na szkiełkach podstawkowych, utrwalając je w balsamie kanadyjskim i przykrywając szkiełkami nakrywkowymi. Nie rozdzielono na sitach poszczególnych frakcji. Przed sporządzeniem preparatów wysuszone residuum przełączano pod lupą binokularną. Preparaty utrwalone w balsamie kanadyjskim, badano następnie w mikroskopie polaryzacyjnym. Stwierdzone mikroproblematyki zaznaczono obwódką tuszu wykonaną na szkiełku nakrywkowym. Następnie wykonywano mikrofotografie w mikroskopie polaryzacyjnym MIN 8 połączonym z fotokomórką.

CHARAKTERYSTYKA MIKROPROBLEMATYKÓW

Mikroproblematyki znalezione w paragnejsach są na ogół źle zachowane. W czasie metamorfozy przy dużych ciśnieniach i wysokiej temperaturze znaczna ich część uległa zapewne całkowitemu zniszczeniu, natomiast okazy, które zaczęły się, są mechanicznie zdeformowane, spękane lub uszkodzone. Nie zachowały się pierwotne struktury węglanowe. Węglan wapnia prawdopodobnie wyparty został przez krzemionkę. W niej utrwały się niektóre struktury, w postaci odlewów, dzięki czemu mogły się zachować.

Niektóre struktury wtórnie pokryte zostały tlenkami żelaza. W zespole znalezionych mikroproblematyków znajduje się mikroflora oraz fragmenty fauny. Najlicniejszą grupę stanowią *Acritarcha* oraz fragmenty różnej wielkości nitek i nieregularnych skupień substancji organicznej. Ustalenie ich przynależności systematycznej jest utrudnione, ponieważ są zbyt fragmentarycznie zachowane. Opisano je jako *Algae incerte sedis*. Inną grupę, najmniej liczną i najbardziej problematyczną, stanowią struktury należące przy-

puszczalnie do *Coccolithophorineae*. Zasięg stratygraficzny tej grupy nie został w literaturze do tej pory całkowicie i jednoznacznie wyjaśniony. Nie można w tym przypadku wykluczyć poglądu Masłowa (1963) i Nemejca (1959), którzy opierając się na badaniach paleontologów radzieckich oraz na pracy Gumbela informują o występowaniu tej grupy w kambrze ZSRR i USA. Podobną strukturę Jost (1968) opisuje z prekambriu USA. Dotychczas *Coccolithophorineae* znane i opisane były z kredy i trzeciorzędu. Trudno więc również i w tym przypadku wykluczyć możliwość młodszego ich wieku. Fauna zachowała się bardzo fragmentarycznie. Są to mikroskopowej wielkości struktury utrwalone w kwarcu, których przynależność systematyczna jest bardzo trudna do ustalenia. Stosunkowo najlepiej zachowały się szkielety radiolarii oraz igły gąbek. Szkielety radiolarii zachowały się dzięki wtórnemu ich scementowaniu tlenkami żelaza. Igły gąbek krzemionkowych stwierdzone przez dr H. Hurcewicz (inf. ustna) w kilku preparatach (monaksony, tetraklony i trieny) nie pozwalają na ustalenie bardziej szczegółowych jednostek systematycznych (rzędy, rodziny itp.). W zbadanym materiale występują również formy, które według prof. dr K. Pożaryskiej i dr J. Stein (inf. ustna) mogą być fragmentami otwornic. W kilku preparatach znaleziono również okazy zbliżone do konodontów.

Oprócz fragmentów fauny, których przynależność do większych jednostek systematycznych może być ustalona, występują również problematyczne struktury o niejasnej i trudnej do ustalenia przynależności systematycznej. Opisano je jako „Microproblematica incertae sedis”.

Tak więc w zespole mikroproblematyków pochodzących z paragnejsów Gór Bystrzyckich występują:

Acritarcha

Algae incertae sedis

Coccolithophorineae

?*Foraminifera*

Radiolaria

Porifera

Conodontophoridae?

Problematica incertae sedis

Grupa: *Acritarcha* Evitt, 1963¹

Podgrupa: *Acanthomorphitae* Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

Rodzaj: *Baltisphaeridium* Eisenack, 1958 emend. Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

Baltisphaeridium cf. *microspinosum*

(Eisenack, 1954)

pl. I, 3–4

Materiał: 2 okazy źle zachowane (preparaty 121/4/W, 157/1/W).

Opis: Okazy sferyczne średnicy 50–80 μ , barwy ciemnożółtej z licznymi drobnymi otworkami i fragmentarycznie widocznymi krótkimi wyrostkami. Cechy te najbardziej zbliżają okazy sudeckie do okazów opisanych przez Górkę (1969), s. 33 tabl. V, fig. 7a i 11b, jako *Baltisphaeridium microspinosum*. Ze względu na małą ilość okazów i stosunkowo zły stan zachowania trudno bez zastrzeżeń ustalić w tym przypadku przynależność gatunkową.

Występowanie: Gatunek *Baltisphaeridium microspinosum* opisany został z ordowiku (Eisenack 1958) i syluru (1955) obszaru nadbałtyckiego. Górkę (1969) opisuje ten gatunek z ordowiku Gór Świętokrzyskich oraz z otworów wiertniczych Niżu Polskiego.

Baltisphaeridium ?nudum Eisenack, 1959

pl. I, 5

Materiał: 1 uszkodzony okaz (preparat 209/4/W).

Opis: Fragment okazu średnicy ca 70 μ barwy ciemnożółtej z nieregularnymi wyrostkami, podobnymi jak u gatunku *Baltisphaeridium nudum*, który opisany został przez Martin (1968 s. 59, tabl. III, fig. 152). Fragmentaryczne zachowanie okazu utrudnia w tym przypadku określenie przynależności gatunkowej.

Występowanie: Gatunek *Baltisphaeridium nudum* znany jest z ordowiku obszaru nadbałtyckiego (Eisenack 1959) oraz z syluru Belgii (Martin 1968).

Baltisphaeridium pentagonum (Timofeev 1959)

emend. Volkova, 1968

pl. I, 6

Archaeohystrichosphaeridium pentagonum; Timofiejew 1959, s. 46, tabl. III, fig. 70.

Archaeohystrichosphaeridium pentagonum; Rudawska 1964, s. 105, tabl. II, fig. 9.

Materiał: 1 okaz (preparat 112/7/W).

Opis: Okaz owalny barwy szarej, średnicy 50 μ z widocznymi w centralnej jego części pentagonalnie ułożonymi fałdkami. Na ich narożach zaznaczają się dłuższe wyrostki. Wyrostki boczne nie zachowały się.

Występowanie: Gatunek *Baltisphaeridium pentagonum* znany jest z górnego kambru i dolnego ordowiku obszaru Estonii (Timofiejew 1959, 1966), Rudawska (1964).

Baltisphaeridium sp.

pl. I, 7–10

Materiał: 4 okazy (preparaty 6/4/W, 18/1/W, 43/2/W, 22/2/W), w tym jeden okaz stosunkowo najlepiej zachowany, 2 okazy z fragmentarycznie zachowanymi wyrostkami oraz izolowane wyrostki.

¹ Podział systematyczny *Acritarcha* nie został do tej pory jednoznacznie ustalony. W literaturze znajdujemy różne poglądy odnośnie kryteriów podziału systematycznego. Niniejsza praca jest pracą stratygraficzną. Przyjęto podział *Acritarcha* według Wołkowej (1968) i Timofiejewa (1969).

Opis: Stosunkowo najlepiej zachowane okazy są owalne lub eliptyczne o średnicy od 30–80 μ , w tym jeden o powierzchni gładkiej z dwoma częściowo zachowanymi wyrostkami i wyraźnym śladem po trzecim wyrostku. Okaz ten jest najbardziej zbliżony do gatunku *Baltisphaeridium gordonense* Cramer przedstawionego przez Timofiejewa (1966) na tabl. LXXXIV, fig. 14. Drugi okaz posiada wyraźną bruzdę poprzeczną, drobnoziarnistą strukturę oraz fragment wyrostka.

Występowanie: Rodzaj *Baltisphaeridium*, według Rudawskiej (1974, s. 33), pojawia się w warstwach granicznych wendy i dolnego kambru Syberii. W Europie znany jest przede wszystkim ze starszego paleozoiku (Eisenack 1958; Martin 1968; Górka 1969).

Podgrupa: *Sphaeromorphitae* Downie, Evitt, Sarjeant, 1963.

Rodzaj: *Leiosphaeridia* Eisenack, emend. Downie et Sarjeant, 1963.

Leiosphaeridia sp.

pl. II, 1–3

Materiał: 5 okazów (preparaty 63/6/W, 68/1/W, 117/4/W, 157/1/W, 192/2/W).

Opis: Formy sferyczne o średnicy 20–200 μ , w tym 3 barwy ciemnożółtej, przeświecające, natomiast pozostałe pokryte są wtórnie tlenkami żelaza. Powierzchnia gładka lub skorodowana. 3 okazy posiadają wyraźnie widoczny pyłom. W obrębie rodzaju *Leiosphaeridia* zaznacza się duża zmienność zarówno kształtów, jak wymiarów okazów (Timofiejew 1969).

Występowanie: Rodzaj *Leiosphaeridia* opisany został przez Eisenacka (1958) ze starszego paleozoiku obszaru nadbałtyckiego. Na obszarze Belgii znany jest z kambru, ordowiku i syluru, skąd opisany został przez Martia (1968); Wołkowa *et al.* (1968) opisują z proterozoiku Estonii okazy należące do tego rodzaju (*Leiosphaeridia* typ A). Timofiejew (1969) zaznacza, że rodzaj *Leiosphaeridium* pojawia się w proterozoiku, a jest szeroko rozprzestrzeniony w kambrze, ordowiku, sylurze i młodszych utworach.

Rodzaj: *Granomarginata* Naumova, 1960

Granomarginata? squamacea Volkova, 1968

pl. II, 4–6

Granomarginata squamacea; Wołkowa 1968, s. 25, tabl. IV, fig. 17, tabl. X, fig. 5.

Materiał: 3 okazy źle zachowane (preparaty 106/1/W, 106/4/W, 185/3/W).

Opis: Formy owalne barwy ciemnożółtej średnicy 30–35 μ z wyraźnie zgrubiałą ścianką zewnętrzną (3–5 μ). Struktura drobnoząbczasta. Największe podobieństwo wykazują do okazów opisanych przez Wołkową (1968), należących do gatunku *Granomarginata squamacea*. Mała ilość okazów i zły stan ich zachowania nie pozwalają na identyfikację przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Występowanie: Gatunek *Granomarginata squamacea* opisany został przez Wołkową (1968) z dolnego kambru Estonii.

Podgrupa: *Tasmanititae* (Sommer) Staplin, Jansonius et Pocock, 1965.

Rodzaj: *Tasmanites* Newton, 1875.

Tasmanites sp.

pl. II, 7

Materiał: 1 okaz stosunkowo nie najlepiej zachowany (preparat 225/3/W).

Opis: Okaz barwy ciemnożółtej, średnicy 80 μ , spłaszczony, o eliptycznym zarysie z dwiema ciemniejszymi fałdkami i śladami licznych por.

Występowanie: Rodzaj *Tasmanites*, według Wołkowej (1968), sięga od dolnego kambru do dolnej jury. Okazy należące do rodzaju *Tasmanites* opisane zostały przez Ważyńską (1967) z dolnego kambru północno-wschodniej Polski.

Podgrupa: *Monosphaeritae* Timofeev, 1966²

Rodzaj: *Protosphaeridium* Timofeev, 1966

Protosphaeridium cf. *paleaceum* Timofeev, 1966

pl. II, 8

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (preparat 83/4/W).

Opis: Okaz o zarysie eliptycznym barwy ciemnożółtej, którego dłuższa oś wynosi 50 μ . Ścianka falista o grubości 2–3 μ . W środkowej części fragmentarycznie zachowana ciemniejsza fałdka. Okaz ten jest najbardziej podobny do okazu przedstawionego przez Timofiejewa (1966) na tabl. IV, fig. 4, opisanego jako *Protosphaeridium paleaceum*. Ze względu na uszkodzenie i małą ilość okazów trudno bez zastrzeżeń ustalić identyczność przynależności gatunkowej.

Występowanie: Gatunek *Protosphaeridium paleaceum* opisany został przez Timofiejewa (1969) z proterozoiku i dolnego kambru obszaru ZSRR.

Protosphaeridium lacatum Timofeev, 1966

pl. II, 9

Protosphaeridium lacatum; Timofiejew 1966, s. 21, tabl. LXVIII, fig. 10.

Protosphaeridium lacatum; Timofiejew 1969, s. 8, tabl. I, fig. 5.

Materiał: 1 okaz stosunkowo dobrze zachowany (preparat 155/1/W).

Opis: Okaz o zarysie owalnym, spłaszczony, z pyłomem średnicy 35 μ , barwy jasnożółtej. Na brzegach koncentrycznie ułożone drobne fałdki barwy ciemniejszej.

Występowanie: Gatunek *Protosphaeridium lacatum* występuje w ryfeju, wendzie, kambrze i dolnym ordowiku obszaru ZSRR, skąd opisany został przez Timofiejewa (1966, 1969). Okazy zbliżone do wymienionego

² Podział według Timofiejewa (1968).

gatunku stwierdzone zostały również w górnoproterozoicznych wapieniach Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Protosphaeridium flexuosum Timofeev, 1966

pl. II, 10–12

Protosphaeridium flexuosum; Timofiejew 1966, s. 22, tabl. IV, fig. 7, tabl. XXXIX, fig. 6.

Protosphaeridium flexuosum; Timofiejew 1969, s. 8, tabl. XXIX, fig. 2, tabl. XXX, fig. 2.

Protosphaeridium flexuosum; Timofiejew 1974, s. 23, tabl. XVII, fig. 12.

Protosphaeridium flexuosum; Gunia 1974, s. 71, tabl. I, fig. 7–10.

Materiał: 9 okazów (preparaty 48/1/W, 108/4/W, 155/1/W, 155/2/W, 155/5/W, 157/1/W, 214/2/W, 224/3/W, 255/2/W).

Opis: Okazy owalne, średnicy od 30–60 μ , barwy ciemnożółtej o strukturze drobnogąbczastej.

Występowanie: Gatunek *Protosphaeridium flexuosum* występuje w refeju, wendzie oraz w dolnym i środkowym kambrze Europy, Azji i Australii skąd cytowany jest przez Timofiejewa (1966, 1969, 1974). Znany jest również z górnoproterozoicznych wapieni Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Protosphaeridium torulosum Timofeev, 1966

pl. II, 13

Protosphaeridium torulosum; Timofiejew 1966, s. 25, tabl. LXV, fig. 19.

Protosphaeridium torulosum; Timofiejew, 1969, s. 9, tabl. XIX, fig. 6.

Protosphaeridium torulosum; Timofiejew, 1974 s. 23, tabl. XV, fig. 2.

Materiał: 1 okaz (preparat 71/7/W).

Opis: Okaz o zarysie owalnym, średnicy ca 70 μ , barwy ciemnożółtej, spłaszczony, o strukturze złożonej z drobnych, nieregularnych brodawek.

Występowanie: Gatunek *Protosphaeridium torulosum*, według Timofiejewa (1966, 1969, 1974), występuje w górnym proterozoiku oraz w dolnym i środkowym kambrze platformy rosyjskiej i Syberii.

Protosphaeridium sp.

pl. II, 14–16

Materiał: 4 częściowo uszkodzone okazy (preparaty 18/1/W, 101/3/W, 155/3/W, 203/5/W).

Opis: Okazy owalne i eliptyczne, sferyczne i spłaszczone o średnicy 40–50 μ , o gąbczastej strukturze. Zły stan ich zachowania i różnice w strukturze uniemożliwiają ich identyfikację z opisanymi gatunkami.

Występowanie: Rodzaj *Protosphaeridium* występuje dość licznie w proterozoiku i dolnym kambrze na wielu obszarach Europy i Azji, skąd opisywany był przez wielu autorów (Timofiejew 1966, 1969, 1974; Wołkowa *et al.* 1968; Rudawska 1974). Rodzaj ten

znany jest również z górnoproterozoicznych wapieni Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Rodzaj: *Kildinella* Timofeev, 1963

Kildinella sp.

pl. II, 17–18; III, 1

Materiał: 5 okazów (preparaty 18/2/W, 199/11/W, 222/2/W, 232/3/W, 236/5/W).

Opis: Otoczki pojedyncze izolowane lub skupione po kilka czy kilkanaście razem, barwy ciemnożółtej, średnicy 30–50 μ , gładkie lub z ciemniejszymi fałdkami. Okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Timofiejewa (1969) na tabl. XVI, fig. 5, należących do rodzaju *Kildinella*. Występowanie: Według Timofiejewa (1966, 1969) rodzaj *Kildinella* występuje najliczniej w proterozoiku obszaru ZSRR. Niektóre gatunki należące do tego rodzaju (*K. sinica*, *H. hyperboreica*) występują w dolnym kambrze obszaru ZSRR oraz w dolnym kambrze Gór Świętokrzyskich (Timofiejew 1966). Rudawska (1974) uważa rodzaj *Kildinella* za typowy dla górnego proterozoiku.

Rodzaj: *Pterospermopsimorpha* Timofeev, 1963

?*Pterospermopsimorpha* sp.

pl. III, 2–3

Materiał: 2 częściowo uszkodzone okazy (preparaty 16/1/1/W, 22/3/W).

Opis: Okazy owalne barwy ciemnożółtej średnicy ca 30–40 μ , w tym jeden gładki, natomiast drugi o drobnoziarnistej strukturze wewnętrznej. Ich cechą charakterystyczną jest wyraźna jaśniejsza lub ciemniejsza otoczka zewnętrzna, stanowiąca około 1/3 średnicy okazu. Podobną otoczkę posiadają okazy należące do rodzaju *Pterospermopsimorpha*, przedstawione przez Timofiejewa (1969, 1974) na tabl. III, fig. 9 i tabl. XXII, fig. 11. Zły stan zachowania okazów sudeckich uniemożliwia określenie ich przynależności rodzajowej bez zastrzeżeń.

Występowanie: Rodzaj *Pterospermopsimorpha* opisany został przez cytowanego wyżej autora z proterozoiku i kambru Syberii. Okazy należące do tego rodzaju (*P. annulare*) opisane zostały również z górnoproterozoicznych wapieni Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Rodzaj: *Turuchanica* Rudawska, 1964

?*Turuchanica* sp.

pl. III, 4

Materiał: 1 fragmentarycznie zachowany okaz (preparat 223/3/W).

Opis: Fragment okazu barwy ciemnożółtej, nieregularnej formy, przypominający fragment okazu należącego do rodzaju *Turuchanica alare* przedstawionego przez Timofiejewa (1969) na tabl. XVII, fig. 3. Zbyt fragmentaryczne zachowanie okazu sudeckiego uniemożliwia jego identyfikację z wymienionym rodzajem.

Występowanie: Rodzaj *Turuchanica* występuje w proterozoiku i starszym paleozoiku obszaru ZSRR (Timofiejew 1969). Okazy należące do tego rodzaju opisane zostały również z Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Rodzaj: *Orygmatosphaeridium* Timofeev, 1959

Orygmatosphaeridium sp.
pl. III, 5

Materiał: 1 częściowo uszkodzony okaz (preparat 108/5/W).

Opis: Okaz owalny, sferyczny, barwy ciemnożółtej, średnicy 80 μ , o grubogąbczastej strukturze. Wykazuje on największe podobieństwo do okazu przedstawionego przez Timofiejewa (1969) na tabl. IX, fig. 11, należącego do rodzaju *Orygmatosphaeridium*.

Występowanie: Rodzaj *Orygmatosphaeridium*, według Timofiejewa (1966), należy do często spotykanych w paleozoiku obszaru ZSRR. Pojedyncze okazy występują również w proterozoiku.

Rodzaj: *Favosphaeridium* Timofeev, 1959

Favosphaeridium sp.
pl. III, 6—9; IV, 1

Materiał: 10 okazów źle zachowanych (preparaty 10/2/W, 38/5/W, 99/1/W, 106/4/W, 107/2/W, 108/1/W, 115/2/W, 168/3/W, 224/2/W, 255/6/W).

Opis: Okazy kuliste barwy ciemnożółtej nieprzeźroczyste, o średnicy od 80—115 μ , o strukturze ziarnistej lub poligonalnej. Ścianka zewnętrzna cienka, gładka. Charakterystyczna struktura okazów wskazuje na ich przynależność do wymienionego wyżej rodzaju. Według Timofiejewa (1966, 1969) rodzaj *Favosphaeridium* charakteryzuje się dużą zmiennością struktury i wymiarów poszczególnych gatunków. Okazy sudecckie są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Konzalową (1974) na pl. III, fig. 1—5, należących do wymienionego rodzaju.

Występowanie: Rodzaj *Favosphaeridium* znany jest z proterozoiku i starszego paleozoiku obszaru ZSRR (Timofiejew 1966, 1969). Konzalowa (1974) opisuje okazy należące do tego rodzaju z proterozoiku Barandienu.

Rodzaj: *Trematosphaeridium* Timofeev, 1959

Trematosphaeridium sp.
pl. IV, 2—4

Materiał: 7 okazów, w tym 3 częściowo uszkodzone (preparaty 68/1/W, 88/4/W, 96/6/W, 106/1/W, 113/3/W, 118/1/W, 200/1/W).

Opis: Formy kuliste lub owalne barwy ciemnej lub ciemnożółtej, średnicy 30—70 μ , posiadające mniejsze lub większe wieloboczne otwory charakterystyczne dla rodzaju *Trematosphaeridium*. Okazy z Sudetów wykazują największe podobieństwo do okazów przedstawionych przez Timofiejewa (1966) na tabl. LXX, fig. 4, a opisanych (s. 28) jako gatunek *Trematosphaeri-*

dium sinuatum. Zły stan ich zachowania utrudnia jednak ustalenie przynależności gatunkowej.

Występowanie: Rodzaj *Trematosphaeridium*, według Timofiejewa (1966), występuje przede wszystkim w górnym proterozoiku obszaru ZSRR, a tylko pojedyncze okazy znane są z dolnego kambru. Okazy należące do tego rodzaju znane są również z górnoproterozoicznych wapieni krystalicznych Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Podgrupa: *Polysphaeritae* Timofeev, 1966

Rodzaj: *Synsphaeridium* Eisenack, 1965

Synsphaeridium sp.
pl. IV, 5—6

Materiał: 4 okazy częściowo uszkodzone (preparaty 1/1/W, 185/4/W, 200/2/W, 226/2/W).

Opis: Skupienia owalnych lub wielobocznych gładkich względnie pokrytych drobnymi fałdkami otoczek o średnicy od 20—30 μ . Wykazują one największe podobieństwo do okazów przedstawionych przez Timofiejewa (1966) na tabl. LXVIII, fig. 7 i tabl. XIX, fig. 16, należących do rodzaju *Synsphaeridium*.

Występowanie: Rodzaj *Synsphaeridium* znany jest z ryfeju i dolnego kambru obszaru ZSRR, skąd opisany został przez Timofiejewa (1969). W Sudetach okazy należące do tego rodzaju opisane zostały z górnoproterozoicznych wapieni Gór Bystrzyckich (Gunia 1974).

Algae incertae sedis

W zbadanym materiale znajdują się struktury glonów, których przynależność systematyczna jest trudna do ustalenia. Są to fragmenty nitek barwy ciemnobrunatnej lub ciemnożółtej, izolowane lub przytwierdzone do ziarn mineralnych, lub nieregularne ciemnożółte fragmenty substancji organicznej, względnie formy o radialnej budowie wewnętrznej.

W preparatach 37/1/W (pl. IV, 7) stwierdzono problematyczną strukturę, promienistą z kanalikiem. Może to być mały fragment większej struktury glonów. Podobną promienistą budowę i kanaliki centralne mają struktury glonów z proterozoiku Syberii, opisanych przez Krasnopiejewą (1939, s. 21, tabl. X, fig. 29), jako *Saralinskia serrata*.

W preparatach 107/1/W, 108/1/W, 217/1/W i 12/1/W (pl. IV, 8, pl. V, 1—4) stwierdzone są fragmenty nitek plechy przytwierdzone do ziarn kwarcu lub izolowane. Są one barwy brunatnej lub ciemnożółtej o długości od 80—200 μ i posiadają wyraźne komórki oddzielone ciemniejszymi ściankami. Wykazują największe podobieństwo do okazów opisanych przez Schopf i Blacic (1971, s. 943, pl. 106), jako rodzaj *Cephalophytarion* (*Cyanophyta*).

W szlifie mikroskopowym (W/4/2) stwierdzono skupienia ciemnobrunatnej substancji organicznej o nieregularnych formach (pl. V, 5). W preparacie

195/1/W na ziarnku kwarcu widoczne są owalne, wydłużone lub eliptyczne struktury organicznego pochodzenia (pl. V, 6).

Grupa: *Coccolithophorineae*

Forma A

pl. V, 8

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (preparat 225/1/W).

Opis: Fragment wielkości 50 μ należący do okazu, przypuszczalnie owalnego kształtu o wyraźnej promienistej budowie. Można zauważyć, że między dwoma dłuższymi żeberkami występuje jedno krótsze. Opisany fragment pochodzący z paragnejsów Sudeków jest prawie identyczny z okazami przedstawionymi przez Josta (1968), fig. 1 i 2, pochodzącymi z prekambru obszaru USA, należącymi, jak przypuszcza cytowany autor, do kokkolitów. Podobną promienistą budowę posiada okaz przedstawiony przez Bilal Ul Haq (1968) na tabl. III, fig. 5 o nieustalonej bliżej przynależności rodzajowej (cytowany autor ze znakiem zapytania zalicza ten okaz do rodz. *Calcidiscus*) należący do *Coccolithophoridae*.

Forma B i C

pl. V, 7, 9

Okazy średnicy — 30—40 μ o kształtach sześciobocznych — gwiazdkowatych, najbardziej zbliżone do rodzaju *Discoaster* (Maslov, [in:] *Osnovy Paleontologii*, t. I, 1963, s. 152—160). Według cytowanego autora *Coccolithophorineae* znane są z kambru, a opisane zostały z kredy i trzeciorzędu. Podobnie Němejce (1959, s. 177), opierając się na pracy C. W. Gumbela, informuje o znalezieniu *Coccolithophorineae* w górnym kambrze obszaru New York, zaznaczając, że nie jest to sprawa jeszcze całkowicie wyjaśniona. Trudno również w odniesieniu do okazów pochodzących z paragnejsów Gór Bystrzyckich zająć określone stanowisko.

Podgrupa: *Foraminifera?*

pl. VI, 1—4

Materiał: 3 fragmentarycznie zachowane okazy (preparaty; 124/1/W, 70/3/W, 187/1/W).

Opis: Okazy o zarysach zbliżających je do otwornic, złożone z kilku komór. Wymiary ich wahają się od 30—90 μ . Okaz najlepiej zachowany (preparat 124/1/W, pl. VI, 1—2) posiada przypuszczalnie dwie komory. Ścianka skorupki jest dość gruba, przedzielona wysoką przegrodą. Komora początkowa zwężona na końcu (nie można wykluczyć wtórnej deformacji). Druga komora zapewne kulista lub cylindryczna, w wyższej części uszkodzona. Wymiarami okaz ten mógłby być zbliżony do rodzaju *Scaniella*, opisanego przez Pfluga (1965, s. 51—56). W okazach Pfluga, opisanych jako *Scaniella scaniensis*, pochodzących z kambru Szwecji zarówno ścianki,

jak poprzeczna przegroda są o połowę cieńsze. W przypadku okazu sudeckiego nie można wykluczyć wtórnego zgrubienia tych elementów w wyniku późniejszych procesów rekrytalizacyjnych. Fragmentaryczne zachowanie okazu uniemożliwia jednak jego zaliczenie do wymienionego rodzaju (pl. VI, 1—2). W przypadku pozostałych dwóch okazów również można dostrzec fragmentarycznie zachowane komórki. Być może, że okazy te należą do otwornic. Na podstawie fragmentarycznie zachowanych okazów trudno jednoznacznie tę przynależność określić (pl. VI, 3—4).

Podgrupa: *Radiolaria* Muller, 1858

Podrząd: *Spumellina* Ehrenberg, 1875

pl. VI, 5—6

Materiał: 1 okaz (preparat 218/1/W).

Opis: Forma kulista, średnicy 300 μ , częściowo uszkodzona. Szkielet barwy czarnej pokryty tlenkami żelaza. Widoczna jest jedna powłoka z charakterystyczną nieregularną siateczkową strukturą. Na podstawie zachowanego okazu trudno stwierdzić, czy pierwotnie była to forma o szkielecie zbudowanym z jednej powłoki czy z kilku, które w trakcie maceracji mogły ulec rozpuczeniu. Kształt i struktura pozwalają sądzić, że okaz ten należy do Podrzędu *Spumellina*.

Podrząd: *Nasselina* Ehrenberg, 1875

pl. VI, 7—8

Materiał: 1 okaz (preparat 62/3/W).

Opis: Forma o zarysie nieregularnym, przypuszczalnie pierwotnie owalnym o średnicy (dłuższa oś) 160 μ , barwy czarnej spowodowanej występowaniem tlenków żelaza. Jej strukturę stanowi drobna siateczka o wielobocznych i owalnych oczkach. Widoczny jest fragment ścianki powłoki. Zarys okazu mógłby sugerować przynależność do Podrzędu *Nasselina*. Ze względu na bardzo zły stan zachowania trudno bliżej określić jego przynależność do wymienionego Podrzędu.

Występowanie: Podgrupa *Radiolaria*, według Campbella (1954 [in:] *Treatise* etc., s. D 24—30) pojawia się w kambrze. Niektórzy autorzy dopuszczają możliwość jej pojawienia się już w prekambrze. Brak dotychczas opisów i bliższych informacji o występowaniu radiolarii w prekambrze.

Typ: *Porifera* Grant, 1872

pl. VII, 1—13

Materiał: W kilku preparatach stwierdzono sklerozy gąbek (preparat 21/1/W, 24/3/W, 27/2/W, 53/1/W, 153/1/W, 5/1/W, 13/2/W, 68/1/W).

Opis: Ekspertyza preparatów wykonana przez dr H. Hurciewicz wykazała obecność spikul krzemionkowych a mianowicie; w preparacie 24/3/W dwóch tetraklonów o powierzchni granulowanej lub obkruszonej, trzech afioksov ułożonych pasmowo, jedną trienę i oksy w wiązce z odlewami kanałów oraz

wiązkę monaksonów spiętych rizoklonami. Ponadto w preparacie 53/1/W występują oksy tępo lub ostro zakończone, skupione w pęczki lub pojedynczo. W innych wyżej wymienionych preparatach również występują podobne igły gąbek, a w jednym (5/1/W) stwierdzono mikrosklerę.

Występowanie: Według Laubenfelsa (1955 [in:] *Treatise etc.*, S. E 36) gąbki pojawiają się w kambrze. ? *Conodontophorida*

pl. VII, 14; VIII, 1–2

Materiał: 3 okazy fragmentarycznie zachowane (preparaty 20/1/W, 8/1/W, 13/2/W).

Opis: Okazy przypominające gałązkowate konodonty. Jeden z nich, (pl. VII, 14) wielkości 30 μ , stanowić może fragment podstawy z czterema drobnymi ząbkami. Drugi wielkości 50 μ (pl. VIII, 1) posiada cztery drobne ząbki i być może zdeformowany ząb główny. Trzeci z okazów, (pl. VIII, 2) wielkości 38 μ , przytwierdzony jest do ziarna kwarcu. Widoczne są cztery większe ząbki, w tym dwa zewnętrzne łagodnie wygięte oraz fragmentarycznie zachowane ząbki drobniejsze.

Specjaliści zajmujący się konodontami w Polsce — (doc. dr hab. M. Szulczewski i doc. dr hab. H. Szaniawski (inf. ustna) — skłonni byłiby uznać te okazy za należące do juwenilnych form konodontów. Formy zbliżone do gałązkowatych konodontów — określone jako „konodonto-podobne” znalezione w wendzie platformy rosyjskiej — przedstawione są w pracy Iwanowej *et al.* (1969, s. 20, rys. 2).

Trudno na podstawie opisanych wyżej fragmentów jednoznacznie ustalić ich przynależność do *Conodontophoridae*.

Problematica incertae sedis

pl. VIII, 3–7; IX

Zarówno w preparatach, jak i w szlifach mikroskopowych znaleziono problematyczne struktury. Ich identyfikacja jest bardzo trudna, z uwagi na fragmentaryczny stan zachowania i wyraźne różnice wymiarów w porównaniu ze znanymi dotychczas wymiarami w poszczególnych grupach systematycznych. Nie zawsze można jednoznacznie ustalić, czy są to struktury należące do mikroflory, czy też są to mikrofragmenty fauny. Tę grupę struktur najbardziej problematycznych opisano więc jako „*Problematica incertae sedis*”.

Do najbardziej interesujących należą rureczkowate formy o długości 80 μ i średnicy około 20 μ , posiadające wyraźne ostrokrawędziste pierścienie na powierzchni (preparat 38/2/W, pl. VIII, 3–4). Swoim kształtem przypominają łodygi lub brachioli *Cystoidea* (*Echinodermata*). Mają jednak zbyt małe wymiary w porównaniu ze znanymi dotychczas wymiarami łodyg czy brachioli *Cystoidea* (Shimer, Shrock 1948,

str. 123–125, tabl. 48, fig. 4, 16, 21; Kesling 1967 [in:] *Treatise etc.*, s. 198, 206; Barrande 1887, Pl. 1, fig. 1–14). Podobną segmentację posiadają również nitki *Caynophyta*, a zwłaszcza rodzaj *Calypthothrix annulata*, opisany przez Schopfa (1968 s. 669, pl. 78, fig. 5–8). Okazy sudeckie różnią się jednak znacznie większymi wymiarami.

Podobnie problematyczna jest przynależność izolowanych segmentów wielkości 30–80 μ (preparaty 107/1/W, 183/1/W, 122/1/W, pl. VIII, fig. 5–7). Trudno rozstrzygnąć, czy mogą to być segmenty łodyg lub brachioli *Cystoidea*, czy też są to fragmenty nitek *Cyanoptya* (Schopf et Blacic 1971, Pl. 106–108), od których różnią się również większymi wymiarami.

W preparacie 21/2/W (pl. IX, 1–2) stwierdzono fragment skrzemionkowanej struktury o długości 120 μ i średnicy ca 40 μ , posiadającej przypuszczalnie przegrody, których ślady zaznaczają się na okazie w postaci jaśniejszych, lekko wygiętych pierścieni. Można by dopatrywać się częściowego podobieństwa do rodz. *Salterella*, opisanego przez Yochelson (1970, s. B3–B4, pl. 3, fig. 1–3) z kambru Ameryki Płn. lub też do fragmentu *Nautilloidea*. W obu przypadkach różni się znacznie mniejszymi wymiarami.

Okaz znaleziony w preparacie 107/2/W jest przytwierdzony do ziarenka kwarcu. Widoczne są segmenty wygięte, dachówkowato ułożone, przypominające fragment okazu przedstawionego przez Missarzewskiego (1969, tabl. VII, fig. 5, s. 158) i Matthew et Missarzewsky (1975, Pl. 2, fig. 18, 19), opisanego jako *Anabarites compositus*, a pochodzącego z dolnego kambru Syberii. Okaz sudecki (pl. IX, 3) zachowany fragmentarycznie o długości 40 μ i o średnicy około 15 μ , natomiast okazy należące do wymienionego wyżej rodzaju i gatunku opisanego przez Missarzewskiego mają długość 1,4 mm, a średnicę 0,5 mm.

W preparacie 92/2/W stwierdzono fragment okazu wielkości 120 μ , posiadającego wyraźną pierścieniową segmentację (pl. IX, 4) podobną do segmentacji okazów opisanych przez Missarzewskiego (1969, s. 152, Pl. VII, fig. 18 i Matthews et Missarzewsky s. 300, Pl. 2, fig. 5), jako *Coleolella billingsi* (Sysoiew). Według Missarzewskiego (1969) wielkość okazów należących do rodziny *Coleollidae* jest bardzo zmienna (długość od 0,5–75 mm, śr. 0,5–2,5 mm) i zasięg stratygraficzny również szeroki (od dolnego kambru do karbonu). Okaz sudecki jest podobny jedynie rzeźbą, natomiast jego wymiary są znacznie mniejsze. Podobną rzeźbę mają również niektóre kambryjskie hyolity, jak np. okaz przedstawiony przez Walcott (1889) na Pl. LXXVII, fig. 2, oznaczony jako *Hyolithes* sp., czy też okaz opisany przez Holm (1893 s. 149, Pl. 3, fig. 59–62) jako *Torellella taenia*. Wymienione okazy są również większe od okazu sudeckiego.

Problematyczne okazy o rzeźbie siateczkowej lub segmentowane stwierdzono również w preparatach; 9/1/W, pl. X, 1, 208/1/W, 2, 41/2/W, 3 oraz w szlifach mikroskopowych S5/1/W i SX/1/W, 4, 5.

Okaz przedstawiony na pl. X, 1 ma długość 115 μ , a jego rzeźba, złożona z ukośnie biegnących prążków rozdzielonych szwem, podobna jest do rzeźby rodz. *Conularia*, a szczególnie do okazów przedstawionych przez Holma (1893 na pl. 4, fig. 12, 47 i pl. 5, fig. 92). Podobnie okaz na pl. X, 2 swoją rzeźbą mogłaby przypominać niektóre *Conularia* przedstawione przez cytowanego autora. Okaz ten posiada długość 160 μ . Okazy sudeckie mają jednak wymiary znacznie mniejsze od wymiarów okazów opisanych przez Holma.

Podobnie trudno ustalić przynależność fragmentów wielkości 20 μ rureczek segmentowanych przytwierdzonych do ziarna kwarcu (pl. X, 3). Okazy stwierdzone w szlifach mikroskopowych posiadają rzeźbę, która mogłaby je zbliżać do niektórych znanych grup. Okaz przedstawiony na pl. X, 4 ma kształt stożkowej rurki, nieco zagiętej z koncentrycznymi prążkami. Jego długość wynosi 120 μ . Kształtem i urzeźbieniem byłby podobny do *Hyalithes* lub do

okazów zaliczonych przez Missarzewskiego (1969, s. 136) do *Archeogastropoda*. Podobnie jak poprzednie okazy ma zbyt małe wymiary, ażeby można było porównać ten okaz z hyolitami czy też ze ślimakami kambryjskimi. Okaz przedstawiony na pl. X, 5 wielkości 80 μ , jest fragmentem przypuszczalnie żeberkowanego okazu nieco podobnego do fragmentu żeberkowanej skorupki ramienionogów. Stosunkowo najtrudniej ustalić podobieństwa do znanych grup systematycznych dla okazów przedstawionych na pl. XI, 1–9. Stwierdzono je w preparatach i szlifie mikroskopowym. Niektóre z nich (1–3, preparaty 105/2/W, szlif mikroskopowy 12S/2/W i preparat 102/1/W) złożone są jakby z wielobocznych płytek, podobnie jak pancerze i brachiole *Echinodermata*. Oczywiście ich wielkość, 50–130 μ , przeczyłaby takiemu porównaniu. Okazy na wymienionej planszy, oznaczone jako 4 i 5 (preparaty 115/2/W, 8/2/W/ wielkości od 70–100 μ), być może należą do struktur organicznego pochodzenia. Okazy oznaczone 6–9, wielkości od 30–200 μ , są barwy ciemnobrązowej i mogłaby nieco przypominać niewielkie fragmenty konodontów.

WNIOSKI

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań petrograficznych i paleontologicznych. Próby do badań pobrano z jednej odkrywki paragnejsów, położonej w miejscowości Wyszki. Biorąc pod uwagę skomplikowaną budowę geologiczną tego obszaru i zróżnicowanie litologiczne serii metamorficznych Gór Bystrzyckich oraz złożoność procesów tektonogenezy i metamorfozy, autorzy przedstawiają wnioski odnoszące się tylko do zbadanego wystąpienia gnejsów. Z badań petrograficznych i analiz chemicznych wynika, że są to skały bogate w miki, przy czym biotyt dominuje nad muskowitem. Charakterystycznym minerałem tych skał jest również granat. Na podstawie przeprowadzonych badań można skałę określić jako paragnejsy granatowo-mikowe. Błaszki miki (pl. I, 1–2) ułożone są równolegle oraz skośnie do pierwotnej powierzchni stratyfikacji skały, co wskazywałoby na istnienie dwóch różnych generacji tych minerałów. Ze składu chemicznego przedstawionego w tabeli 2 wynika, że są to skały bogate w SiO_2 , Al_2O_3 i TiO_2 oraz stosunkowo bogate w FeO i MgO , natomiast ubogie w CaO i K_2O . Z przeprowadzonych porównań można wnioskować, że paragnejsy z Wyszek wykazują największe analogie chemiczne z łupkami ilastymi i fyllitami. Zaznaczającą się w nich zwiększoną zawartością TiO_2 mogła spowodować domieszka zasadowego materiału tufogenicznego

w pierwotnych osadach ilastych, z których paragnejsy te powstały.

Trudnym zagadnieniem jest ustalenie względnego wieku skał wyjściowych, z których powstały paragnejsy. Skały te przeobrażone zostały w czasie procesów metamorfozy regionalnej, w warunkach wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia. Istniejące szczątki organiczne, a zwłaszcza większe struktury węglanowe, uległy zapewne zniszczeniu. Zachowały się tylko nieliczne ich fragmenty w postaci odlewów utrwalonych w kwarcu. Stosunkowo najlepiej zachowała się mikroflora oraz fragmenty struktur pierwotnie krzemionkowych. Występują one jednak nielicznie i stwierdzono je zaledwie w kilkudziesięciu preparatach i pojedynczych szlifach, spośród kilkuset wykonanych. Mimo małej ilości i często fragmentarycznego stanu zachowania materiał ten, jako stwierdzony po raz pierwszy w paragnejsach Sudetów, może mieć znaczenie dla ustalenia reperów stratygraficznych. Stosunkowo najliczniejszą grupę w tym zespole stanowią *Acritarcha* (tab. 3). Łącznie oznaczono 19 różnych rodzajów i gatunków. Ich wartość stratygraficzna jest stosunkowo nieduża, z uwagi na dość szeroki zasięg pionowy. Znaczna większość stwierdzonych tu rodzajów i gatunków, jak: *Leiosphaeridia* sp., *Protosphaeridium laccatum*, *Protosphaeridium flesuosum*, *Protosphaeridium torulosum*,

Protosphaeridium sp., *Favosphaeridium*, sp., sięga od ryfeju do starszego paleozoiku na wielu obszarach Europy i Azji. Niektóre, jak np. rodzaj *Kildinella*, co podkreśla Rudawska (1974, s. 31), jest charakterystyczny dla ryfeju, gdzie występuje bardzo licznie. Według Timofiejewa (1966) niektóre gatunki sp. *Kildinella sinica* i *Kildinella hyperboreica* występują w dolnym kambrze. Rodzaj *Tasmanites* pojawia się w dolnym kambrze i sięga do młodszych okresów. W opisanym zespole występuje również rodzaj *Baltisphaeridium*, który pojawia się w wendzie, a najliczniej jest reprezentowany w paleozoiku. Inny rodzaj,

np. *Trematosphaeridium*, pojawia się w ryfeju i sięga do dolnego kambru, natomiast gatunek *Granomarginata ?squamacea* znany jest tylko z dolnego kambru. Rodzaj *Orygmatosphaeridium* występuje przede wszystkim w ordowiku. Według Timofiejewa (1969) pojedyncze, źle zachowane okazy należące do tego rodzaju znalezione zostały również w proterozoiku. Z przedstawionej analizy wynika, że w zespole opracowanej mikroflory występują rodzaje i gatunki znane zarówno z proterozoiku, jak z kambru i ordowiku. Trudno w tym przypadku jednoznacznie na ich podstawie ustalić przynależność str-

Tabela 3

Tabelaryczne zestawienie opracowanych mikroproblematyków

	Proterozoik — Proteozoic			kambr — cambrian			Ordowik i sylur Ordovician Silurian	Ilość okazów Number of specimens	
	dolny-środk. lower-middle	górnny — upper		dolny lower	środkowy middle	górnny upper			
		ryfej — riphean	wend						
<i>Acritarcha:</i>									
<i>Baltisphaeridium</i> cf. <i>microspinosum</i>							×	2	
<i>Baltisphaeridium?</i> <i>nudum</i>							×	1	
<i>Baltisphaeridium</i> <i>pentagonum</i>						×	×	1	
<i>Baltisphaeridium</i> sp.			×	×	×	×	×	4	
<i>Leiosphaeridia</i> sp.		×	×	×	×	×	×	5	
<i>Granomarginata?</i> <i>squamacea</i>				×				3	
<i>Tasmanites</i> sp.				×	×	×	×	1	
<i>Protosphaeridium</i> cf. <i>paleaceum</i>	×	×	×	×				1	
<i>Protosphaeridium</i> <i>laccatum</i>		×	×	×	×	×	×	1	
<i>Protosphaeridium</i> <i>flexuosum</i>		×	×	×	×			9	
<i>Protosphaeridium</i> <i>torulosum</i>		×	×	×	×			1	
<i>Protosphaeridium</i> sp.		×	×	×				4	
<i>Kildinella</i> sp.	×	×	×	×				5	
<i>Pterospermopsimorpha</i> sp.		×	×	×	×	×		2	
<i>Turuchanica</i> sp.	×	×	×	×	×	×	×	1	
<i>Orygmatosphaeridium</i> sp.		×	×	×	×	×	×	1	
<i>Favosphaeridium</i> sp.		×	×	×	×	×	×	10	
<i>Trematosphaeridium</i> sp.		×	×	×				7	
<i>Synsphaeridium</i> sp.		×	×	×				4	
<i>Algae incertae sedis</i>	zasięg stratygraficzny bliżej nieznanym (prekambr? — paleozoik?)							6	
<i>Coccolithophorinae</i>	dotychczas opisane z kredy i trzeciorzędu — znane z kambru?							3	
<i>Protozoa:</i>									
<i>Foraminifera?</i>								znane od kambru	3
<i>Radiolaria</i>								znane od kambru	2
<i>Metazoa:</i>									
<i>Porifera</i>								znane od kambru	8
<i>Conodontophorida?</i>								znane od kambru	3
<i>Problematica incertae sedis</i>	problematiczne formy — zasięg stratygraficzny nieznanym							15	

tygraficzną skał wyjściowych, z których powstały paragnejsy. Brak w tym zespole grup i rodzajów, które Timofiejew (1966, s. 102—103) przyjmuje jako typowe dla kambru, a mianowicie: *Ellipsoidomorphida* i *Ooidomorphica* oraz rodzajów *Archeohystrichosphaeridium*, *Dasydiacrodium* i *Dasyrytidodiacrodium*.

Występują natomiast niektóre rodzaje, cytowane przez wymienionego autora jako występujące w europejskim i azjatyckim ordowiku, a mianowicie: *Leiosphaeridia*, *Favosphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Orygmatosphaeridium*, *Tasmanites* i *Baltisphaeridium*. Te same rodzaje pojawiają się jednak już w ryfeju. Tak duża zmienność w zasięgu stratygraficznym poszczególnych rodzajów uniemożliwia jednoznaczne określenie wieku. Porównanie tego zespołu z zespołami cytowanymi przez Timofiejewa (1966, 1969, 1974) i Rudawską (1974) wskazywałoby na to, że jest to zespół górnoproterozoiczny. Biorąc pod uwagę odrębnie grupy poszczególnych rodzajów można też mieć wątpliwości i dopatrywać się ich przynależności do starszego paleozoiku. Nie można w tym przypadku wykluczyć prawdopodobieństwa, że jest to „mieszany” zespół mikroproblematyków, pochodzących z rozmoczenia różnowiekowych serii skalnych, które razem z materiałem terygenicznym dostały się do osadów, z jakich powstały paragnejsy. Trudno też jednoznacznie stwierdzić, które grupy rodzajów *Acritarcha* występują na złożu pierwotnym. W tej złożonej sytuacji można jedynie podjąć próbę ustalenia górnej granicy wieku. Granicę tą można by ustalić przede wszystkim na podstawie obecności radiolarii i licznych sklerytów gąbek. Niektórzy autorzy uważali, że radiolarie mogły pojawić się już w proterozoiku, jednak późniejsze badania wieku serii skalnych, z których opisano radiolarie nie potwierdziły tego poglądu (Campbell 1964, s. D 19). Podobny pogląd istnieje również odnośnie pojawienia się gąbek (Laubenfels 1955, s. E 33; Sdzuy 1969, s. 124—126). Pozostałe grupy mikroproblematyków opisanych jako „*Algae incertae sedis*” są fragmentami mikroflory oraz mikrofragmentami struktur trudnych do identyfikacji, być może należących do różnych grup fauny. Nie przeceniając znaczenia opisanych mikro-

problematyków dla celów stratygraficznych można jednak zauważyć, że jest to zespół bardzo różnorodny. Razem z mikroflorą występuje tu również fragmentarycznie zachowana fauna, wśród której można przede wszystkim zidentyfikować Podgrupę *Radiolaria* i Typ *Porifera*. Przyjmując pogląd cytowanych wyżej autorów, o pojawieniu się radiolarii i gąbek w kambrze, można by przypuszczać, że serie ilaste, z których powstały paragnejsy z Wyszek, były młodsze od proterozoiku. Trudno jednak rozstrzygnąć, czy należały one do kambru, czy były młodsze. Problem ten należy uznać za otwarty, do czasu przeprowadzenia szczegółowych badań w innych odkrywkach metamorfiku Gór Bystrzyckich i zebrania większej ilości materiału. Sugestię odnośnie przypuszczalnie paleozoicznego wieku osadów, z których powstały paragnejsy opartą na wstępnych wynikach badań przedstawiono po raz pierwszy na Konferencji Terenowej w Międzyzlesiu (Gunia 1976a; Gunia, Dumicz 1976b). Prezentowany wówczas, nieliczny, źle zachowany i wstępnie opracowany materiał paleontologiczny mógł oczywiście budzić wątpliwości niektórych autorów (Domečka, Opletal 1977; Oberc 1978). Powszechnie wiadomo, że skamieniałości w seriach metamorficznych nie należą do często spotykanych, są na ogół źle zachowane i dość często ich identyfikacja jest bardzo trudna lub nawet niemożliwa. W toku dalszych badań prowadzonych w odkrywcę paragnejsów w Wyszkach dotychczasowy materiał powiększony został o zespoły mikroflory i cytowaną wyżej faunę. Jest to drugie poznane w metamorfiku Gór Bystrzyckich stanowisko mikroskamieniałości. Trudno na podstawie zaledwie dwóch stanowisk przedstawić syntetyczny profil stratygraficzno-litologiczny dla całego metamorfiku tego obszaru. Konstruowanie syntetycznego profilu stratygraficzno-litologicznego (Oberc 1978, s. 282) dla zaburzonych tektonicznie serii metamorficznych Gór Bystrzyckich, w oparciu o wątpliwe kryteria litologiczne, może budzić znacznie więcej wątpliwości niż mikroskamieniałości. Profil taki traktować należy jedynie jako jedną z wielu niepotwierdzonych hipotez.

LITERATURA

- BARRANDE J., 1887: Systeme Silurien du Centre de la Boheme, vol. VII, Classe des Echinoderms, Ordre Cystidees, s. 183—189.
- BILAL UL HAQ U. Z., 1968: Electron microscope studies on some Upper Eocene Calcareous Nannoplankton from Syria. *Acta Univ. Stockholmiensis*, vol. XV, s. 35.
- CAMPBELL A. S., 1954: Radiolaria, [in:] Treatise etc. P.D. Pro-tista 3 s. D13—D42.
- DALY R. A., 1933: Igneous rocks and the depths of the earth. Mc Graw-Hill Book Co. New York-London.
- DOMEČKA K., OPLETAL M., 1977: Prehled geologie krystalinika západního křídla orlicko-kládske klemby. *Vyskum Práce Úst. Geol.*, 16 u, s. 11.
- DUMICZ M., 1964: Budowa geologiczna krystaliniku Gór Bystrzyckich. Geology of the Crystalline Massif of the Bystrzyckie Mts. *Geol. Sudetica*, vol. 1, s. 169—220.

- 1976: Próba wyjaśnienia tektogenezy serii zmetamorfizowanych Ziemi Kłodzkiej. Problem wieku deformacji serii zmetamorfizowanych Ziemi Kłodzkiej. Materiały Konferencji Terenowej — Międzyzlesie Wyd. Uniw. Wrocław. s. 9—37.
- DUMICZ M., HAYDUKIEWICZ A., 1975: Struktury płaskie poprzedzające złupkowanie krystalizacyjne w paragnejsach okolic Wyszek. Objasnienia punktu 2. Przewodnik XLVII Zjazdu P. T. Geol., Świdnica, Wyd. Geol., Warszawa, s. 58—62.
- EISENACK A., 1955: Chitinozoen, Hystrichospharen und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia-Kalk. Senckenberg. *Lethaea*, 36, no. 1/2, s. 157—188.
- 1958: Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Balticums I. Markasitschicht, Dictyonema — Schiefer, Glaukonitsand, Glaukonitkalk, Senckenberg. *Lethaea*, B. 39, no. 5/6, s. 389—405.
- 1959: Neotypen baltischer — Hystrichospharen und neue Arten. *Paleontographica*, 112, s. 193—211.
- GIERWIELANIEC J., 1957: Geologia i petrografia granitu Kudowy i jego osłony. Przewodnik do XXX Zjazdu P. T. Geol. na Ziemi Kłodzkiej, s. 100—119.
- 1965: Budowa geologiczna okolicy Kudowy Zdroju. Geological Structure of the Vicinity of Kudowa Zdrój. *Inst. Geol. Biul.* 185. Z badań Geologicznych na Dolnym Śląsku, 11, s. 23—60.
- GUNIA T., 1974: Mikroflora prekambryjskich wapieni okolicy Dusznik Zdroju (Sudety Środkowe). Microflora of Pre-Cambrian Limestones of the Duszniki Zdrój Region (the Central Sudeten). *Rocz. P. T. Geol.*, t. XLIV, z. 1, s. 71—73—76.
- 1976a: Nowe wyniki badań stratygraficznych w metamorfiku Gór Bystrzyckich, Orlickich i metamorfiku Śnieżnika, Problem wieku deformacji serii zmetamorfizowanych Ziemi Kłodzkiej. Materiały Konferencji Terenowej — Międzyzlesie, Wyd. Uniw. Wrocław, s. 39—42.
- GUNIA T., DUMICZ M., 1976b: Następstwo deformacji i pozycja stratygraficzna paragnejsów z Wyszek, *ibid.*, s. 65—72.
- GÓRKA H., 1969: Microorganismes de l'ordovicien de Pologne. *Pal. Polon.* no. 22, s. 33, 78.
- HOLM G., 1893: Hyolithidae och Conulariidae. *Sver. Geol., Under.*, s. 113—155.
- [IWANOWA Z. P., WESOŁOWSKAJA M. M. *et al.*], 1969: Иванова З. П., Весёловская М. М. и др. Доордовикские отложения центральных и восточных областей русской платформы. Тр. ВНИГНИ, Т. I. Вып. 74, с. 1—132.
- YOCHELSON E. L., 1970: The early Cambrian Fossil *Salterella Conulata* Clark in Eastern North America. *Geol. Surv. Prof. Pap.*, 683—B, p. B1—B—10.
- JOST M., 1968: Microfossils of problematic systematic position from Precambrian rocks at White Pine, Michigan. *Micro-paleont.*, vol. 14, no. 3, p. 365—368.
- KONZALOVA M., 1974: Acritarchs from the Bohemian Precambrian (Upper Proterozoic) and Lower-Middle Cambrian. *Rev. Paleont. and Palyn.*, vol. 18, p. 41—56.
- KESLING R. V., 1967: Cystoids in Treatise on Invertebrate Paleontology. Part 5. p. 85—209, *Echinodermata*.
- [KRASNOPIEJEWA P. S.], 1939: Краснопеева П. С. Альгонская флора и фауна саралинского района Кузнецкого Алатау. *Матер. Геолог. Красноярского Края*, Н. 8, стр. 1—27.
- LAUBENFELS M. W., 1955: *Porifera*, [in:] Treatise etc. P. „E” *Archeocyatha* and *Porifera*, s. E 21—E 36.
- LEPLA A., 1900: Geologisch-hydrographische Beschreibung der Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse. *Abh. K. preuss. geol. L. A. N. F.*, H. 32, s. 1—148.
- [MASŁOW W. П.], 1963: Маслов В. П. Тип *Chrysophyta* золотистые водоросли. *Основы Палеонтологии*, т. 1, стр. 152—160.
- MATTHEWS S. C., MISSARZEVSKY V. V., 1975: Small shelly fossils of late Precambrian and early Cambrian age: a review of recent work. *Jour. Geol. Soc.*, vol. 131, P. 3., s. 289—303.
- MARTIN F., 1968: Les Acritarches de l'Ordovicien et du Silurien Belges. *Mem. Inst. Royal de Sci. Nat. de Belgique* no., 160, p. 59.
- NANZ R. H., 1953: Chemical composition of Pre-Cambrian slates with notes on the geochemical evolution of Lutites. *Journal. Geol.*, vol. 61.
- NEMEJC F., 1959: Paleobotanika, s. 177, Praha.
- OBERC J., 1966: Ewolucja Sudetów w świetle teorii geosynklin. Evolution of the Sudetes in the light of geosyncline theory. *Inst. Geol. Pr.*, t. 47, s. 5—80.
- 1978: Znaczenie skamieniałości w metamorfiku mezozonalnym gór Bystrzyckich i okolic Stronia Śląskiego. On Significance of fossils from mesozonal metamorphic rocks of the Góry Bystrzyckie and vicinities of Stronie Śląskie. *Przegl. Geol.*, nr 5, s. 281—285.
- PETRASCHECK W., 1910: Die Kristallinen Schiefer des nördlichen Adlergebirge. *Jb. K. Geol.*, R. A. B. 59, s. 427—550.
- 1944: Die Sudetenländer, Universitätsverein. *Handbuch der regionalen Geologie*, B. 1, H. 5, s. 238—240.
- PFLUG H., 1965: Foraminifera und ähnliche Fossilreste aus dem Kambrium und Algonkium. *Paleontographica*, A. 125, 1/3, s. 46—60.
- [ROZANOW A. J., MISSARZEWSKI N. A., WOŁKOWA N. A. *et al.*], 1969: Розанов А. Ю., Миссажевский Н. А., Волкова Н. А., и др. Поммотский ярус и проблема нижней границы кембрия. Тр. Акад. Наук., вып. 206., Изд. Наука. стр. 5—318.
- [RUDAWSKAJA W. A.] 1964: Рудавская В. А. Гистрико-сферы кембрия южной части Сибирской Платформы. Тр. ВНИГНИ, вып. 239, стр. 95—106.
- 1974: Комплексы микрофитофоссилий и их связь с условиями осадкообразования. Микрофитофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР., Изд. Наука, стр. 30—36.
- SDZUY K., 1969: Unter und mittelkambrische *Porifera* (*Chancelloriida* und *Hexactinellida*). *Paläont. Zeitschr.*, s. 115—147.
- SHIMER H. W., SHROCK R. R., 1949: Index Fossils of North America, New York-London s. 123—131.
- SCHOPF J. W., 1968: Microflora of the Bitter Springs Formation Late Precambrian Central Australia. *J. Paleont.*, 42, 3, s. 669.
- SCHOPF J. W., BLACIC J. M. 1971: New microorganism from the Bitter Springs Formation (Late Precambrian) of the north-central Amadeus Basin, Australia. *J. Paleont.* vol. 45, n. 6, p. 942—946.
- SMULIKOWSKI K., 1952: Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. The old crystalline formations of the Sudetes Mountains. *Rocz. P. T. Geol.*, t. 21, 1, s. 67—117.
- SUK M., 1964: Material characteristics of the metamorphism and migmatization of moldanubian paragneisses in Central Bohemia. *Krystalinikum*, 2.
- [TIMOFIEJEV B. W.] 1959: Тимофеев В. В. Древнейшая

- флора Приболтики и ее стратиграфическое значение. Тр. ВНИГНИ, вып. 129 (монография), стр. 46—60.
- 1966: Микропалеофитологическое исследование древних свит. Изд. Наука, стр. 3—111.
- 1969: Сфероморфиды протерозоя. Изд. Наука, стр. 1—65.
- 1974: О возрасте метаморфических пород Тиманского Кряжа и древних свит Юго-Западного Притимания. Микрофитофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР., Изд. Наука, стр. 23.
- WALCOTT Ch. D., 1886: The Fauna of the Lower Cambrian or Olenellus Zone. USGA. *An. Rp.* 10, s. 620—624.
- WAŻYŃSKA H., 1967: Wstępne badania mikroflorystyczne osadów sinianu i kambru z obszaru Białowieży, Preliminary microfloristic examination of the Sinian and Cambrian deposits from the Białowieża Area. *Kwart. Geol.*, t. 11, z. 1, s. 14—15.
- WOLF H., 1864: Bericht über geologische Aufnahme in Östlichen Böhmen. *Jb. K. Geol., R. A.*, B. 14, H. IV.
- [WOŁKOWA N. A., ŻURAWLEWA Z. A. *et al.*] 1968: Волкова Н. А., Журавлева З. А. и др. Проблематика пограничных слоев рифея и кембрия Русской Платформы, Урала и Казахстана. Тр. Акад. Наук. вып. 188, Изд. Наука, стр. 1—32.

Tadeusz GUNIA*, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI**

PROBLEMATICAL MICROFOSSILS IN THE PARAGNEISS OF THE BYSTRZYCKIE MTS (SUDETES, POLAND)

SUMMARY

INTRODUCTION

A team of scientists examined an paragneiss outcrop near Wyszki village in the Bystrzyckie Mts (Sudetes). The rock was examined petrographically by B. Wierzcholowski from the Institute of Geochemistry, Mineralogy and Petrography of the Warszawa University.

The geological part, and especially the microproblematicae were elaborated by T. Gunia from the Geological Institute of the Wrocław University.

The authors are deeply indebted to Prof. dr K. Pożaryska, Doc. Dr H. Górka, Doc. Dr H. Szaniawski (Institute of Paleobiology, Polish Academy of Sciences, Warszawa), Dr. H. Hurciewicz (Geological Institute of the Łódź University), and M. Sc. W. C. Kowalski (Geological Department of the Warszawa University), whose consultations and kind remarks were of great value in elaboration of the microproblematicae.

SOME STRUCTURAL FEATURES

The rock samples were taken from a belt of schists, passing into paragneiss in NE part of Bystrzyckie Mts. In those schists and paragneisses are visible partially cataclastic intercalations of augen granitegneiss (Dumicz 1964., see also fig. 1), and lenses of amphibolite. Sometimes, between the paragneiss and granitegneiss can be seen narrow bands of aplite gneiss. The above mentioned rocks constitute an uplifted large antiform (Dumicz

1964, fig. 1), its N. W. side has been cut by a longitudinal fault. In the S. W. direction the metamorphic unit is covered with the Upper Cretaceous deposit. The large antiform has been cut by a numerous cross faults.

The outcrop under consideration is situated in the axial part of the antiform, at the village Wyszki.

HISTORY

In previous publications (Wolf 1864; Leppla 1900; Petrascheck 1910, 1944; Dumicz 1964; Oberc 1966) the authors expressed the opinion, that the metamorphic rocks of Bystrzyckie Mts were Precambrian in age. After the opinion of Wolf (1864), Smulikowski (1952), Gierwielaniec (1957, 1965), some lithological varieties of the metamorphic belt, as phyllite and schist, may be represent the Older Paleozoic. All judgments presented so far are based on regional consideration of the tectonics and lithological comparisons.

The micropaleontological investigations of the metamorphic formation of the Bystrzyckie Mts started in 1970. It was stated that one of the marble lenses contained Upper Proterozoic microflorae (Gunia 1976). The outcrop of paragneiss in the Wyszki village is therefore the second locality in the metamorphic

unit of Bystrzyckie Mts, where the age determination based on micropalaeontological method was performed.

The geological description and the petrographical characteristics of the rock.

The paragneiss crops out in the Wyszki village (fig. 1), as a crag 30 m long and 1–5 m high. The rock is massive and cleaved. On the weathered surfaces, as well as on the artificially polished ones, light and dark (biotite rich) lamina are sometimes visible, which represent the primary (*S₀*) sedimentation surfaces. Under the microscope diagonal to *S₀* arrangement of the biotite flakes can be seen; this means that the biotite is of second generation.

On the basis of chemical analysis (tab. 1, 2) and as well as of the petrographic investigation of thin sections it can be

* Institute of Geological Sciences of the Wrocław University, ul. Cybulskiego 30, 50–205 Wrocław.

** Institute of Geochemistry, Mineralogy and Petrography of the Warszawa University, ul. Żwirki i Wigury 93, 02–089 Warszawa.

stated, that main minerals of the paragneiss are: quartz, albite, biotite, muscovite, chlorite, garnet, turmaline, apatite and zircon. This rock is mica rich. The biotite dominates over the muscovite. Garnet also is a characteristic mineral for this rock, which may be classified as garnet — mica paragneiss. The chemical analysis (tab. 2) indicates this rock to be abundant in SiO_2 , Al_2O_3 , and TiO_2 , relative rich in FeO and K_2O , and on the other hand poor in CaO and K_2O . In its chemical composition the garnet — mica paragneiss resembles the clay stones and phyllites. The high amount of TiO_2 is probably due to the

basic tuffogenic admixture, in the primary clay sediments. Method of preparation

The samples to the laboratory investigations were taken out from the crag wall, in different distances, depending on the paragneiss variability. Afterwards the thin sections for petrographic and palaeontological investigations were made. Some of the samples were crushed and macerated in 40% hydro-fluoric acid for 15–20 minutes. The residuum was fixed on basal plates using the Canada balsam, and then examined under the microscope in the polarized light.

THE CHARACTERISTICS OF MICROPROBLEMATICAE AND THE CONCLUSIONS

The microproblematicae discovered in paragneiss are in bad state of preservation. Most of them are mechanically deformed, cracked or damaged. The primary calcitic structures are not maintained. The calcium carbonate has been replaced during the metamorphism by the silica. In this material, some organic structures are preserved as casts.

The most numerous of the microproblematicae are the *Acritarcha* (tab. 3; pl. I–IV), as well as fragments of trichomes and irregular concentrations, belonging probably to algae. This group is described as *Algae incertae sedis* (pl. IV–V). The Coccolithophorinae structures (pl. V) form the third group. The period of living of this group is not accurately known as yet. After some authors: Masłowa (1963) and Nemejc (1959), whose opinion is based on the foreknowledge of W. C. Gümbels, and on the investigations of Russian palaeontologists, this group came into existence in Cambrian, but the exact description of those forms is lacking. Hitherto the Coccolithophorinae were reported from Cretaceous and Tertiary.

Beside the microflorae, problematic forms similar to Foraminifera are visible in some preparations (pl. VI, 1–4), as well as skeletons of Radiolaria cemented and coated with the iron oxide (pl. VI, 5–8). The silica sponge spicules are most numerous (pl. VII, 1–13). From the examinations of thin sections made by dr Hurcewicz it follows, that there exist monaxons, tetraxons and trianes.

Forms resembling conodonts (pl. VII, fig. 14; pl. VIII, fig. 1–2) were found in some specimens too.

A separate group constitute microproblematicae of undefined systematic position. These are described as "Problematica incertae sedis" (pl. VIII, 5–7; pl. IX–XI).

This discovery of microproblematicae is not only the first in the paragneisses of Bystrzyckie Mts, but also the first one in paragneisses of the whole Sudetes. It is difficult however to determinate exactly on this basis the age of the primary sedimentary suite, which gave the origin on the paragneiss.

The most numerous group of the microproblematicae are the *Acritarcha* which are represented by 19 genera nad species. For this group is symptomatic a rather large stratigraphic span

(tab. 3). In this group those genera and species are lacking which B. W. Timofiejew considers as typical of the Cambrian, namely *Ellipsoidomorphida*, *Ooidomorphida*, *Archeochystrichosphaeridium*, *Dasydiacrodium* and *Dasyrytidodiacrodium*. In our assemblage appear however some genera quoted, by the above author, as typical of Ordovician, that is: *Leiosphaeridia*, *Favosphaeridium*, *Orygmatosphaeridium*, *Tasmanites* and *Baltisphaeridium*. It can be stated from the tab. 3 that the above mentioned genera appeared as early as in Riphean.

The comparison of the whole *Acritarcha* assemblage in question with the fossils described in the Timofiejew (1966, 1969, 1974), and Rudawska (1974) publications points out, that the majority of the genera and species from the Bystrzyckie Mts is probably connected with the Upper Proterozoic. Some doubt appears, when the estimation is done of separate groups of genera. It is possible they belong to the Lowest Palaeozoic. It may well be that this assemblage is a mixed association, originated from destruction of rock series of different ages. In that case, it is only possible to try to ascertain the upper age limit of the primary sediments, from which the paragneiss rise, on the basis of Radiolaria and numerous megasclerc of siliceous sponges discovered there.

Some scientists were of the opinion, that the *Radiolaria* appeared as early as in Proterozoic. The rocks series from which the *Radiolaria* were previously reported, were next reexamined by Campbell (1964, s. D 19), who point out their Cambrian age. After the new judgments, it is also supposed, that the spongiae did not appear until in Cambrian (Laubenfels 1955 s. E, 33; Sdzuy 1969, s. 124–126).

On the basis of above considerations, the presumption appears, that the primary clay series from which the paragneiss of Bystrzyckie Mts originate, are younger than the Proterozoic. The more precise determination of age of this paragneiss is an open question as yet. Therefore it exists in this matter a necessity of collecting new palaeontological evidences.

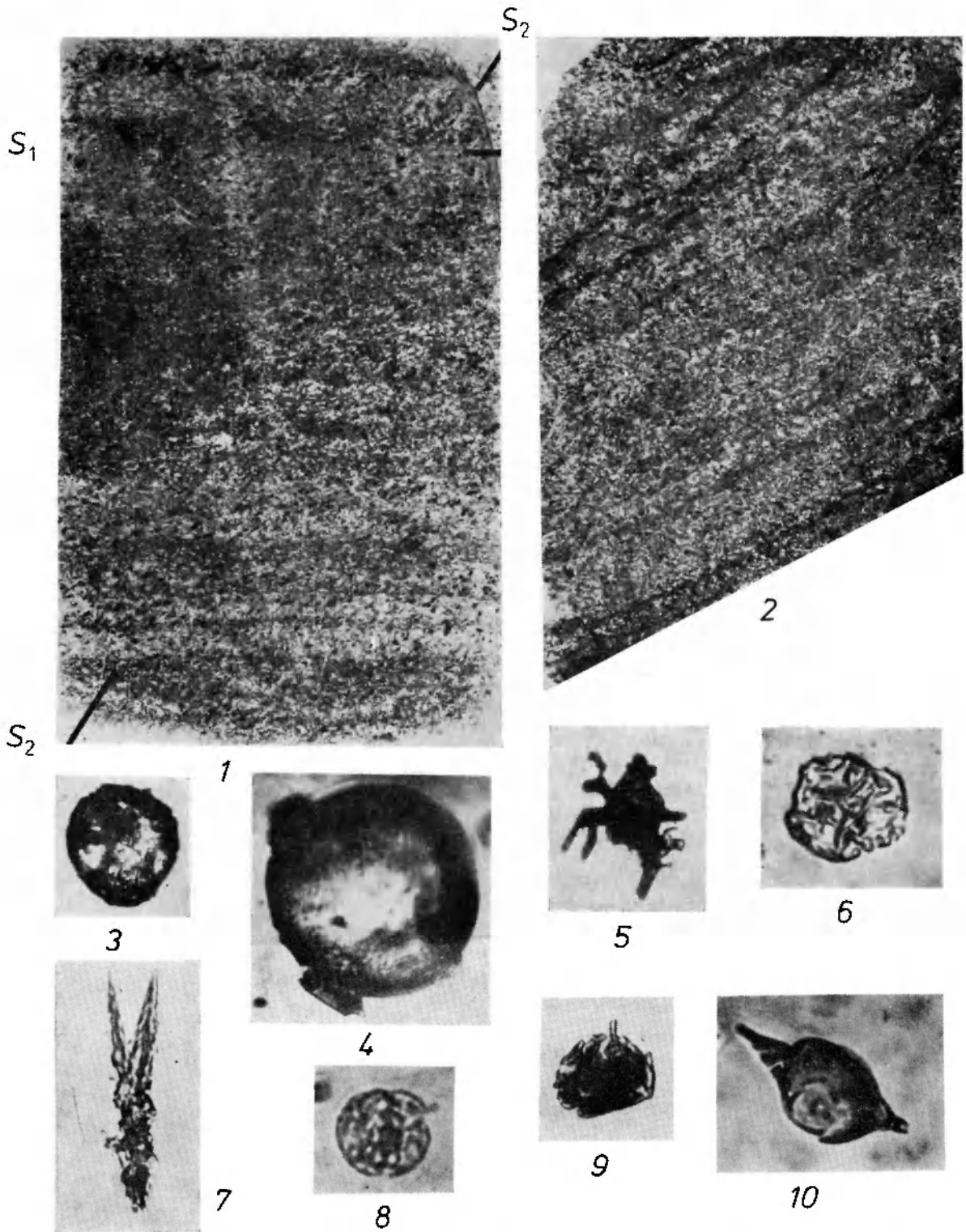
Translated by Michał Mierzejewski

PLANSZE I OBJAŚNIENIA

PLANSZA I

PLATE I

1. Naszlifowana powierzchnia próbki paragnejsu z wyraźnie widocznym ułożeniem biotyту — równoległym (S_1) i skośnym (S_2) do pierwotnej laminacji skały. Wielkość naturalna
The polished surface of paragneiss sample with a distinct arrangement of biotites; parallel (B_1) and diagonal (B_2) to the primary lamination. Natural size
2. Fragment powierzchni próbki paragnejsu z widoczną pierwotną laminacją skały (laminy ciemniejsze i jaśniejsze). Wielkość naturalna
On the fragment of paragneiss sample are visible the primary dark and light laminae. Natural size
- 3—4. *Baltisphaeridium* cf. *microspinosum* (Eisenack). Preparaty 157/1/W, 121/4/W. Pow. 400 i 500×
Baltisphaeridium cf. *microspinosum* (Eisenack) Specimens 157/1/W, 121/4/W, Magn. 400× and 500×
5. *Baltisphaeridium?* *nudum* Eisenack. Preparat 209/4/W. Pow. 350×
Baltisphaeridium? *nudum* Eisenack. Specimen 209/4/W. Magn. 350×
6. *Baltisphaeridium* *pentagonum* (Timofeev). Preparat 112/7/W. Pow. 300×
Baltisphaeridium *pentagonum* (Timofeev). Specimen 112/7/W. Magn. 300×
- 7—10. *Baltisphaeridium* sp. Preparaty 18/1/W, 43/2/W, 22/1/W, 6/4/W. Pow. 400×, 500×, 300×, 400×
Baltisphaeridium sp. Specimens 18/1/W, 43/2/W, 22/1/W, 6/4/W. Magn. 400×, 500×, 300×, 400×

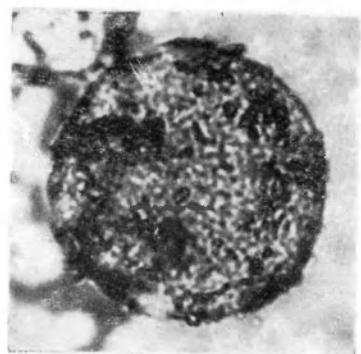


Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA II

PLATE II

- 1–3. *Leiosphaeridia* sp. Preparaty 192/2/W, 63/6/W, 157/1/W. Pow. 200×, 300×, 300×
Leiosphaeridia sp. Specimens 192/2/W, 63/6/W, 157/1/W. Magn. 200×, 300×, 300×
- 4–6. *Granomarginata ?squamea* Volkova. Preparaty 106/1/W, 104/4/W, 185/3/W. Pow. 300×
500×, 500×
Granomarginata ?squamea Volkova. Specimens 106/1/W, 104/4/W, 185/3/W. Magn. 300×
500×, 500×
7. *Tasmanites* sp. Preparat 225/3/W. Pow. 400×
Tasmanites sp. Specimen 225/3/W. Magn. 400×
8. *Protosphaeridium* cf. *paleaceum* Timofeev. Preparat 83/4/W. Pow. 400×
Protosphaeridium cf. *paleaceum* Timofeev. Specimen 83/4/W. Magn. 400×
9. *Protosphaeridium laccatum* Timofeev. Preparat 155/1/W. Pow. 500×
Protosphaeridium laccatum Timofeev. Specimen 155/1/W. Magn. 500×
- 10–12. *Protosphaeridium flexuosum* Timofeev. Preparaty 48/3/W, 155/2/W, 155/5/W. Pow. 400×,
400×, 300×
Protosphaeridium flexuosum Timofeev. Specimens 48/3/W, 155/2/W, 155/5/W. Magn. 400×,
400×, 300×
13. *Protosphaeridium torulosum* Timofeev. Preparat 71/7/W. Pow. 400×
Protosphaeridium torulosum Timofeev. Specimen 71/7/W. Magn. 400×
- 14–16. *Protosphaeridium* sp. Preparaty 101/3/W, 181/1/W, 203/5/W. Pow. 500×, 600×, 500×
Protosphaeridium sp. Specimens 101/3/W, 181/1/W, 203/5/W. Magn. 500×, 500×, 500×
- 17–18. *Kildinella* sp. Preparaty 199/1/W, 222/2/W. Pow. 400×, 400×
Kildinella sp. Specimens 199/1/W, 222/2/W. Magn. 400×, 400×



1



2



3



4



5



6



7



8



9



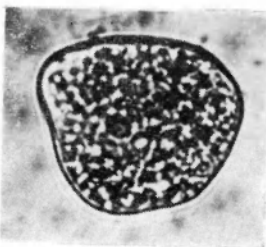
10



11



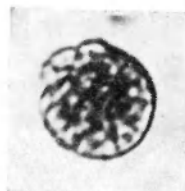
12



13



14



15



16



17



18

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA III

PLATE III

1. *Kildinella* sp. (grupa otoczek). Preparat 18/2/W. Pow. 600×
Kildinella sp. Assemblage of cells. Specimen 18/2/W. Magn. 600×
- 2—3. ?*Pterospermopsimorpha* sp. Preparaty 22/3/W, 16/1/W. Pow. 300×, 400×
? *Pterospermopsimorpha* sp. Specimens 22/3/W, 16/1/W. Magn. 300×, 400×
4. ?*Turuchanica* sp. Preparat 222/3/W. Pow. 400×
? *Turuchanica* sp. Specimen 222/3/W. Magn. 400×
5. *Orygmatosphaeridium* sp. Preparat 108/ 5/W. Pow. 500×
Orygmatosphaeridium sp. Specimen 108/5/W. Magn. 500×
- 6—9. *Favosphaeridium* sp. Preparaty 38/5/W, 115/2/W, 107/2/W, 10/2/W. Pow. 450×, 500×, 400×, 600×
Favosphaeridium sp. Specimens 38/5/W, 115/2/W, 107/2/W, 10/2/W. Magn. 450×, 500×, 400×, 600×



1



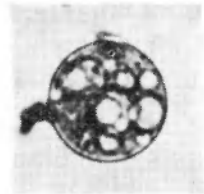
2



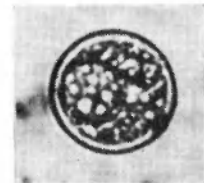
3



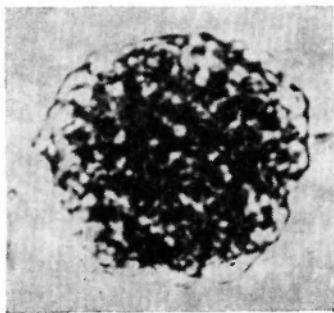
4



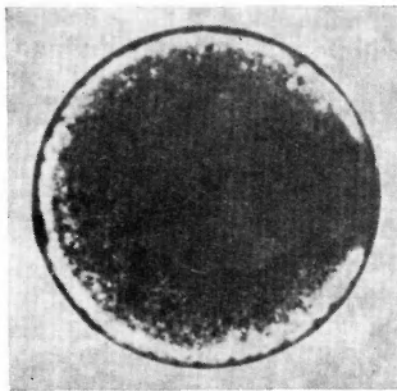
9



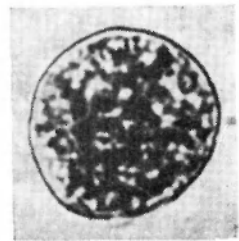
8



5



6



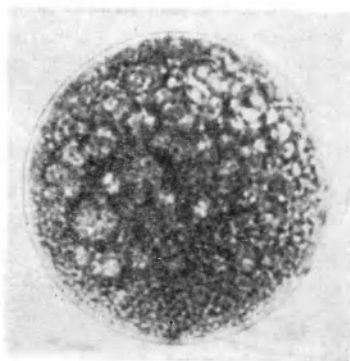
7

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI -- Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA IV

PLATE IV

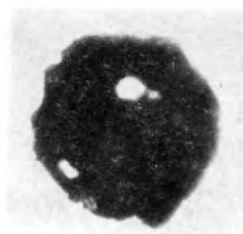
1. *Favosphaeridium* sp. Preparat 168/3/W. Pow. 400×
Favosphaeridium sp. Specimen 168/3/W. Magn. 400×
- 2–4. *Trematosphaeridium* sp. Preparaty 96/6/W, 68/1/W, 88/4/W. Pow. 170×, 350×, 500×
Trematosphaeridium sp. Specimens 96/6/W, 68/1/W, 88/4/W. Magn. 170×, 350×, 500×
- 5–6. *Synsphaeridium* sp. Preparaty 185/4/W, 200/2/W. Pow. 300×, 300×
Synsphaeridium sp. Specimens 185/4/W, 200/2/W. Magn. 300×, 300×
7. Problematyczna struktura promienista (*Algae incertae sedis?*). Preparat 31/1/W. Pow. 150×
Problematical radial structure (*Algae incertae sedis?*). Specimen 31/1/W. Magn. 150×
8. Nitka z poprzecznymi ściankami (*Cyanophyta?*). Preparat 107/1. Pow. 400×.
Multicellular trichome with cross walls (*Cyanophyta?*). Specimen 197/1/W. Magn. 400×



1



2



3



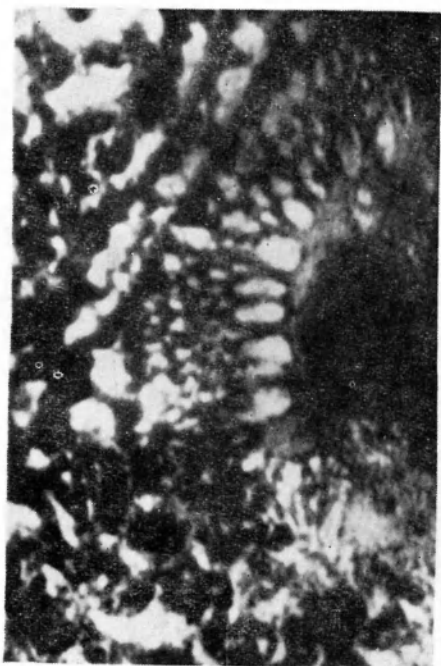
4



5



6



7



8

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA V

PLATE V

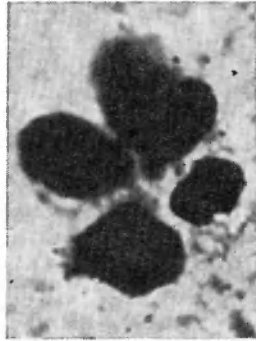
- 1—4. Fragmenty nitek plechy (*Cyanophyta?*). Preparaty 108/1/W, 217/1/W, 300×, 400×, 500×, 600×
Fragments of thallus trichomes (*Cyanophyta?*). Specimens 108/1/W, 217/1/W, 12/2/W, 22/1/W. Magn. 300×, 400×, 500×, 600×
5. Nieregularne skupienia substancji organicznej (szlif mikroskopowy W/4/2). Pow. 400×
Irregular agglomeration of organic substance. Thin section W/4/2. Magn. 400×
6. Owalne, nieregularne i eliptyczne skupienia substancji organicznej na ziarnku kwarcu. Preparat 195/1/W. Pow. 400×
Oval shaped, irregular and elliptic agglomerations of organic substance on the quartz grain. Specimen 195/1/W. Magn. 400×
7. Gwiazdkowa forma należąca do *Coccolithophorinae* (?*Discoaster*). Preparat 8/5/W. Pow. 700×
Stellate form which belongs to *Coccolithophorinae* (?*Discoaster*). Specimen 8/5/W. Magn. 700×
8. Fragment okazu o promienistej budowie (?*Coccolithophorinae*). Preparat 225/1/W. Pow. 400×
Fragment of a radial form (?*Coccolithophorinae*). Specimen 225/1/W. Magn. 400×
9. Gwiazdkowata forma należąca do *Coccolithophorinae* (?*Discoaster*). Preparat 102/1/W. Pow. 800×
Stellate form which belongs to *Coccolithophorinae* (?*Discoaster*) Specimen 102/1/W. Magn, 800×



1



2



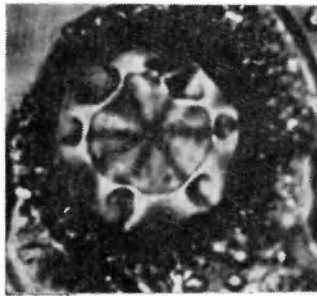
5



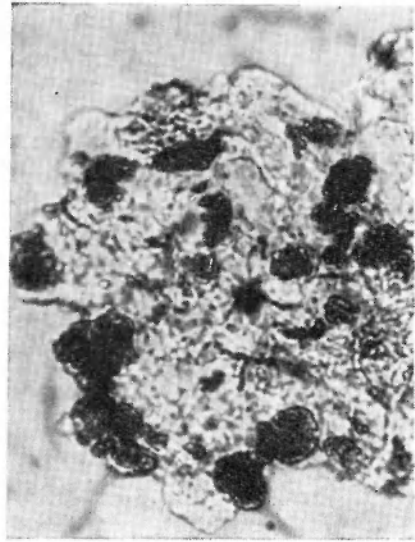
3



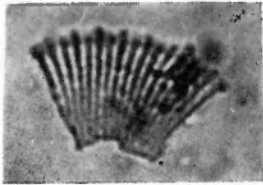
4



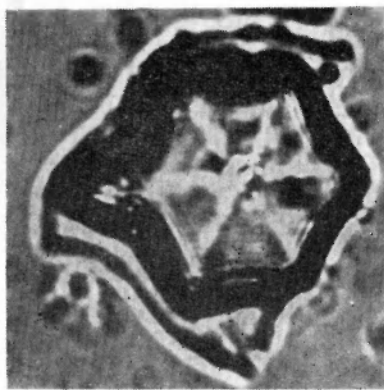
7



6



8



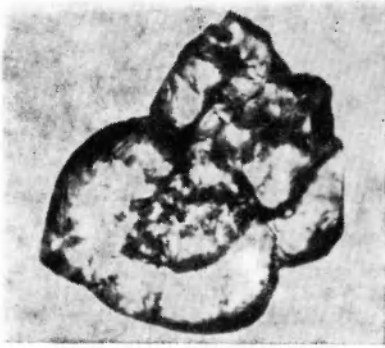
9

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

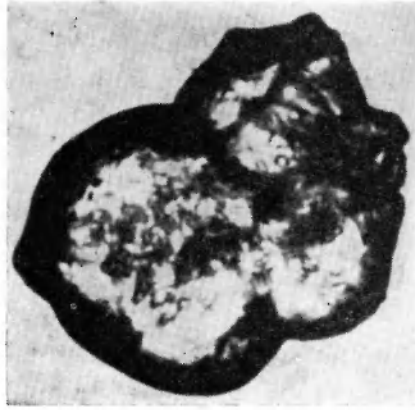
PLANSZA VI

PLATE VI

- 1–2. Fragmentarycznie zachowana skorupka (wtórnie wypełniona krzemionką otwornica? *Scaniella?*), widoczna z dwóch stron. Preparat 124/1/W. Pow. 600× i 800×
Fragment of a shell (secondary silicated Foraminifera? *Scaniella?*). View on two sides. Specimen 124/1/W. Magn. 600×, 800×
- 3–4. Okazy o budowie komorowej? zbliżone do otwornic. Preparaty 70/3/W, 187/1/W. Pow. 800×, 400×
Individuals with chamber structure? approximate to Foraminifera. Specimens 70/3/W, 187/1/W. Magn. 800×, 400×
- 5–6. Częściowo uszkodzony szkielet radiolarii, pokryty i scementowany tlenkami żelaza (widoczny z dwóch stron). Podrząd *Spumellina*. Preparat 63/3/W. Pow. 200×, 200×
Partially damaged radiolarian skeleton, covered and cemented by iron oxide. View on two sides. Suborder *Spumellina*. Specimen 63/3/W. Magn. 200×, 200×
- 7–8. Fragmentarycznie zachowany szkielet radiolarii pokryty i scementowany tlenkami żelaza (widoczny z dwóch stron). Podrząd ?*Nassellina*. Preparat 62/3/W. Pow. 400×, 400×
Fragment of radiolarian skeleton, covered and cemented by ironoxide. View on two sides. Suborder ?*Nassellina*. Specimen 62/3/W. Magn. 400×, 400×



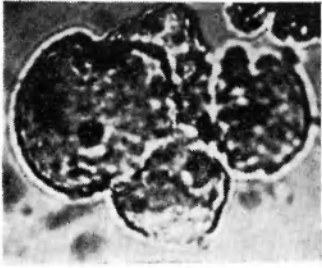
1



2



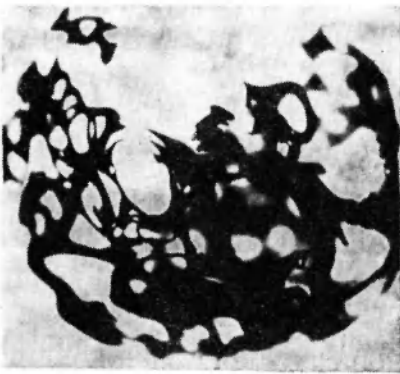
3



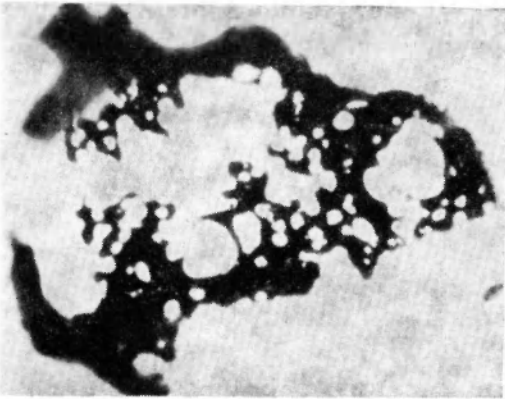
4



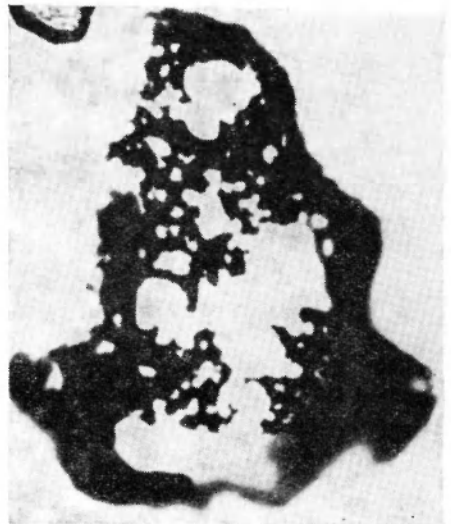
6



5



7



8

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

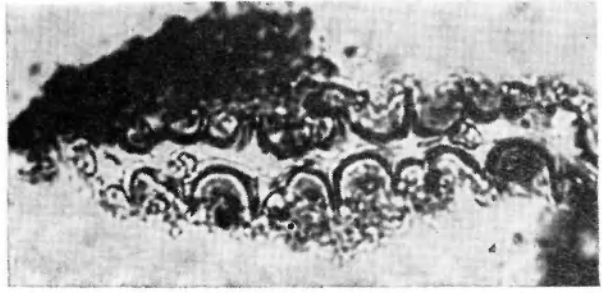
PLANSZA VII

PLATE VII

- 1–4. Krzemionkowe igły gąbek (monaksony), niektóre obkrustowane lub granulowane. Preparaty 1/2/W, 53/2/W, 24/1/W. Pow. 400×, 350×, 200×, 250×
Siliceous spicules of sponges, (monaxons), some granulated and crusted. Specimens: 1/2/W, 53/2/W, 24/1/W. Magn. 400×, 350×, 200×, 250×
- 5–7. Wiązki krzemionkowych igieł gąbek (oksy i amfioksy). Preparaty 153/1/W, 24/2/W, 5/1/W. Pow. 300×
Clusters of siliceous spicules of sponges (oxeas and amphioxeas). Specimens 151/1/W, 24/2/W, 5/1/W. Magn. 300×
8. Krzemionkowe igły gąbek — krzyżowe ułożenie monaksonów lub triena. Preparat 5/1b/W. Pow. 250×
Siliceous spicules of sponges — cross arrangement of monaxons or triaene. Specimen 5/1b/W. Magn. 250×
9. Krzemionkowe igły gąbek — tetraklon. Preparat 24/3/W. Pow. 200×.
Siliceous spicules of sponges — tetracclone. Specimen 24/3/W. Magn. 200×
- 10–11. Krzemionkowe igły gąbek — trieny jeden okaz (fig. 11) w świetle spolaryzowanym. Preparaty 13/2/W, 68/1/W. Pow. 400×, 400×
Siliceous spicules of sponges — one axemple of triaene (fig. 11) Crossed nicols. Specimens 13/2/W, 68/1/W. Magn. 400×, 400×
12. Krzemionkowe igły gąbek — tetraklon? Preparat 5/1a/W. Pow. 500×
Siliceous spicules of sponges — tetracclone? Specimen 5/1a/W. Magn. 500×
13. Mikrosklera gąbki krzemionkowej. Preparat 5/1/W. Pow. 500×
Microsclerae of siliceous sponge. Specimen 5/1/W. Magn. 500×
14. Okaz z platformą i ząbkami — zbliżony do konodonta. Preparat 13/2/W. Pow. 650×
Sample with platform and denticles, approximated to conodont. Specimen 13/2/W. Magn. 650×



1



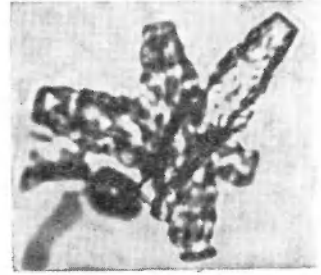
2



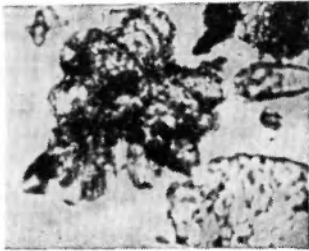
3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



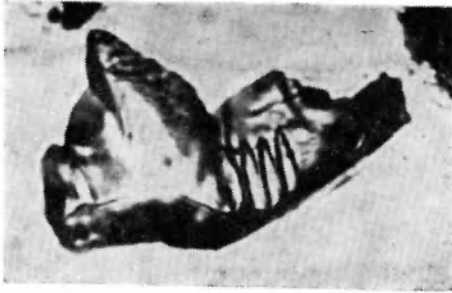
14

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI – Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA VIII

PLATE VIII

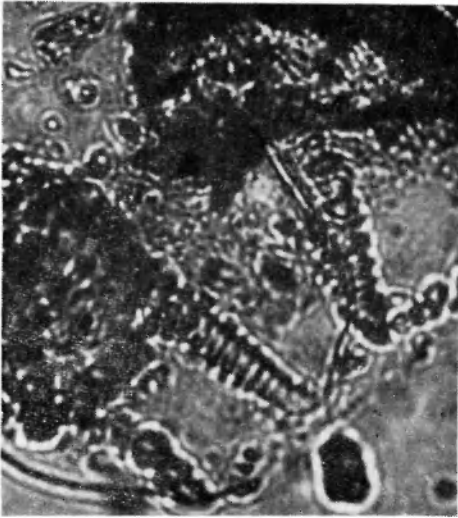
- 1-2. Fragmentarycznie zachowane ?konodonty. Preparaty 8/1/W, 13/2/W. Pow. 100×, 600×
Fragments of ?conodonts. Specimens 8/1/W, 13/2/W. Magn. 100×, 600×
- 3-4. Problematiczne okazy — rurczkowate, pierścieniowo segmentowane. Preparat 38/2/W.
Pow. 150× i 300×
Problematical objects with annular segmentation and of tubular shape. Specimen 38/2/W.
Magn. 150× and 300×
- 5-7. Izolowane segmenty form przypuszczalnie rurczkowatego kształtu. Preparaty 107/1/W.
183/1/W, 122/1/W. Pow. ca 1000×, 350×, 400×
Secluded segments of probably tubular objects. Specimens 107/1/W, 183/1/W, 122/1/W.
Magn. 1000×, 350×, 400×



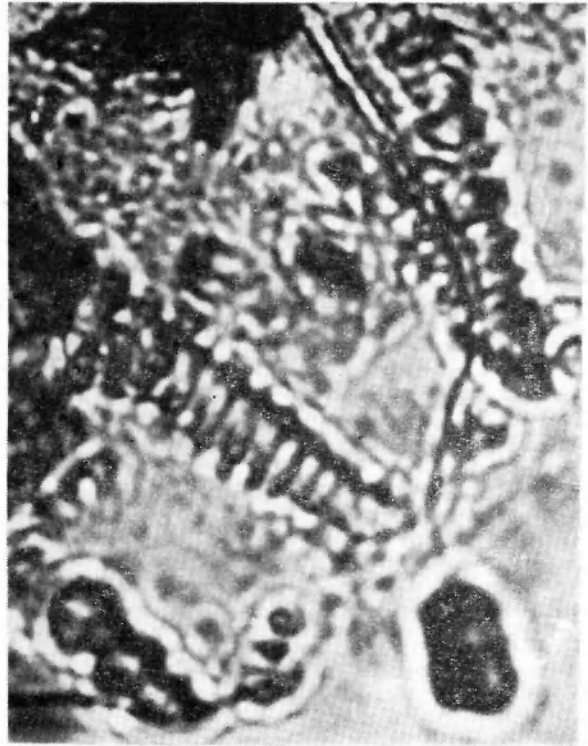
1



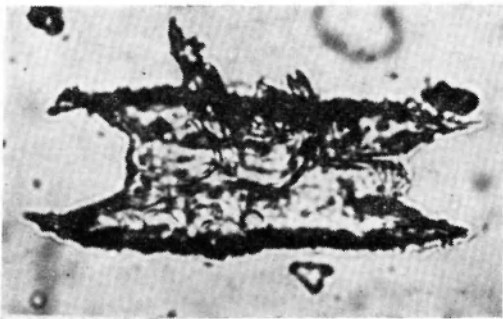
2



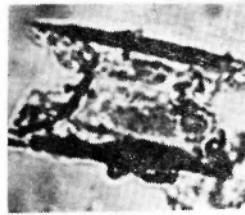
3



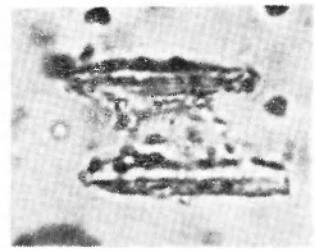
4



5



6



7

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

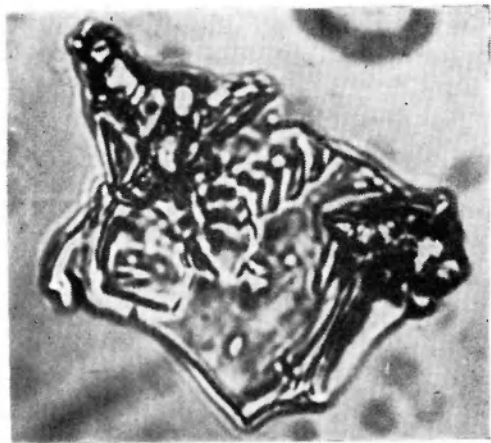
PLANSZA IX

PLATE IX

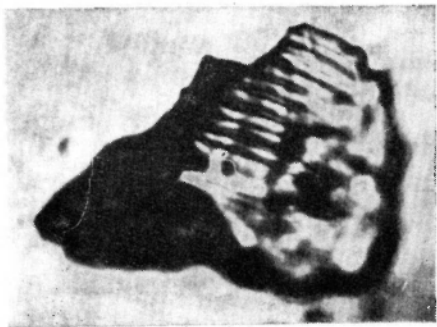
- 1—2. Fragment okazu rureczkowatego segmentowanego zbliżonego do rodz. *Salterella*. Preparat 21/2/W/. Pow. 600× i 1000×
Fragment of tubular and segmentated object, approximate to genus *Salterella*. Specimen 21/2/W. Magn. 600×, 1000×
3. Fragment o rzeźbie podobnej do rzeźby okazów należących do rodz. *Anabarites*. Preparat: 107/2/W. Pow. 600×
Fragment sculptured similarly to the genus *Anabarites*. Specimen 107/2/W. Magn. 600×
4. Fragment okazu o segmentacji zbliżonej do okazów z rodz. *Coleollidae* lub do *Hyolithus*. Preparat 92/2/W. Pow. 250×
Fragment of objects with segmentation similar to the genera *Coleollidae* or *Hyolithus*. Specimen 92/2/W. Magn. 250×



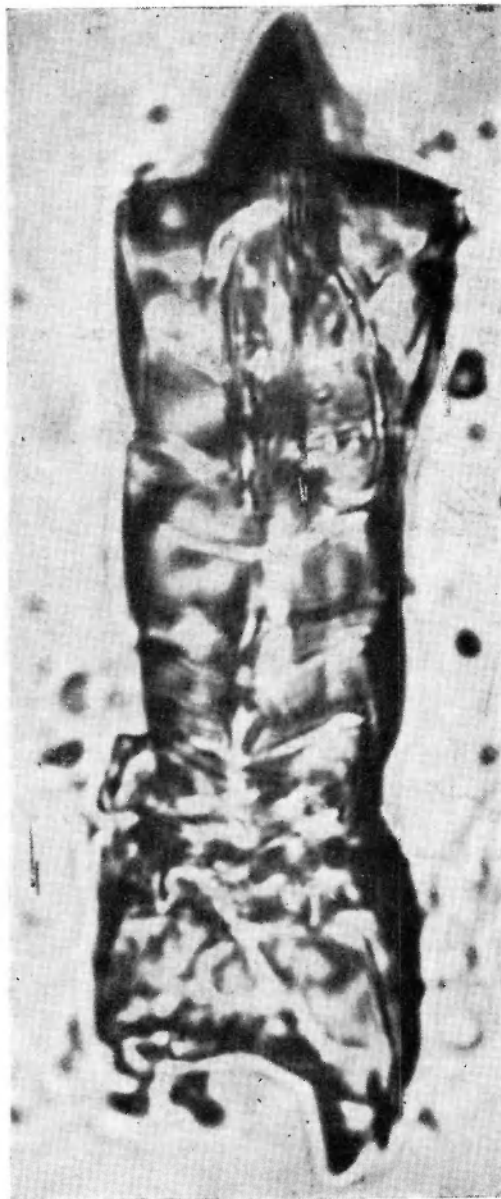
1



3



4



2

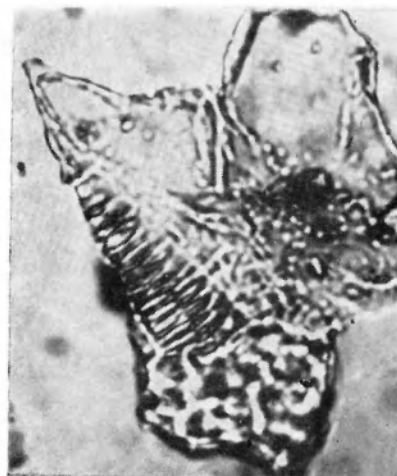
Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA X
PLATE X

- 1—2. Formy o rzeźbie podobnej do ?*Conularia* lub ?*Hyolithes*. Preparaty 9/1/W, 208/1/W. Pow. 800×, 400×
Objects sculptured similarly either to the ?*Conularia* or ?*Hyolithes*. Specimens 9/1/W, 208/1/W-Magn. 800×, 400×
3. Fragmenty segmentowanych rureczek — przytwierdzone do ziarn kwarcu — problematycznego pochodzenia. Preparat 41/1/W. Pow. 500×
Fragments of segmentated tubes fastened to a quartz grain. Specimen 41/1/W. Magn. 500×
4. Fragment stożkowej rureczki z koncentrycznymi segmentami ?*Hyolithes* lub ?*Archeogastropoda* (szlif S5/1/W). Pow. 300×
Fragment of a conical tube with concentric segments — ?*Hyolithes* ?*Archeogastropoda*. Thin section S5/1/W. Magn. 300×
5. Fragment przypuszczalnie żeberkowanego okazu problematycznego pochodzenia (?*Brachiopoda*). Szlif mikroskopowy SX/1/W. Pow. 300×
Fragment of a probably ribbed object of problematical origin (?*Brachiopoda*). Thin section SX/1/W. Magn. 300×



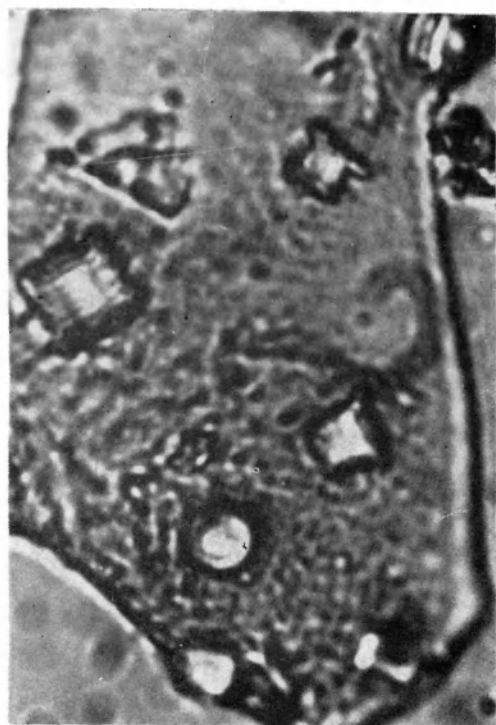
1



2



4



3



5

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI — Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)

PLANSZA XI

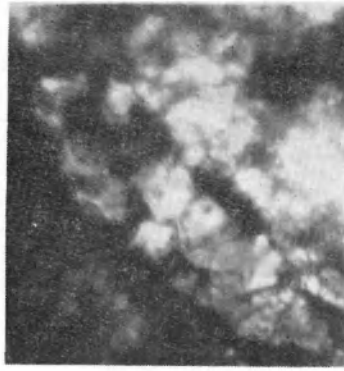
PLATE XI

- 1–3. Okazy problematycznego pochodzenia złożone z wielobocznych płytek przypominające fragmenty pancerza i brachioli ?*Echinodermata*. Preparat 105/2/W, szlif mikroskopowy 12S/2/W, preparat 102/1/W. Pow. 300×
Objects of problematical origin, composed of polygonal plates resembling fragments of carapace and brachiola of Echinodermata. Specimens 105/2/W, 102/1/W and thin section 12S/2/W. Magn. 300×
- 4–5. Struktury problematycznego pochodzenia. Preparaty 115/2/W, 8/2/W. Pow. 300×
Objects of problematical origin. Specimens 115/2/W, 8/2/W. Magn. 300×
- 6–9. Okazy barwy ciemnobrązowej przypominające niewielkie fragmenty ?konodontów. Preparaty 118/4/W, 186/1/W, 206/1/W, 211/1/W. Pow. 350×, 400×, 500×, 250×
Dark-brown objects resembling small fragments of ?conodonts. Specimens 118/4/W, 186/1/W, 206/1/W, 211/1/W. Magn. 350×, 400×, 500×, 250×

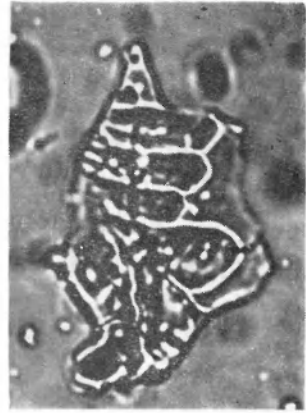
All photographs made by J. Stachowiak



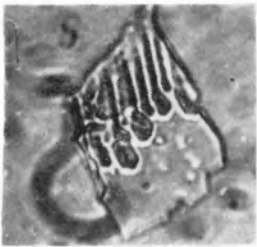
1



2



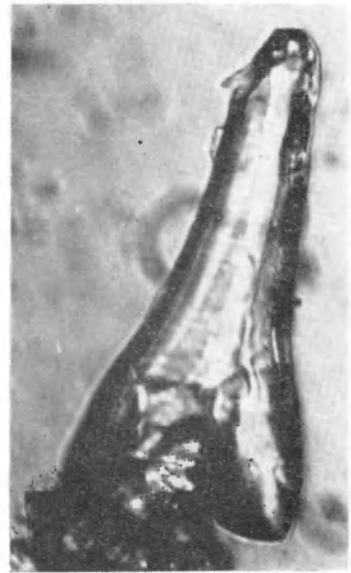
3



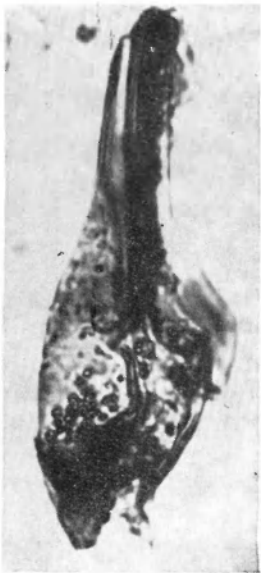
4



5



6



7



8



9

Tadeusz GUNIA, Bogumił WIERZCHOŁOWSKI -- Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich (Sudety)
Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes, Poland)