

Tadeusz GUNIA¹

MIKROFLORA Z PARAGNEJSÓW GÓR SOWICH (SUDETY)²

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| Streszczenie | 7 |
| Wstęp | 7 |
| Przegląd dotychczasowych badań | 8 |
| Dotychczasowe poglądy na wiek gnejsów Gór Sowich | 8 |
| Opis geologiczny odkrywki | 10 |
| Metoda badań mikropaleontologicznych | 10 |
| Opis mikroflory | 11 |
| Omówienie i wnioski | 15 |
| Literatura | 18 |
| Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes) — summary | 20 |

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań mikropaleontologicznych paragnejsów z Zagórza Śląskiego (Góry Sowie). Po raz pierwszy stwierdzono w tych skałach mikroflorę — *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, ? *Eumycophyta*, *Bacteria* oraz *Acritarcha*. Na podstawie zespołu mikroflory podjęto próbę ustalenia wieku zbadanych paragnejsów.

WSTĘP

Blok gnejsowy Gór Sowich był dotychczas uważany za najstarszą jednostkę Sudetów. Podstawę takiego poglądu stanowiły przede wszystkim regionalne syntezy tektoniczne obszaru Sudetów oraz porównawcze studia tektoniczne i petrologiczne wykonane dla innych bloków gnejsowych o podobnej pozycji tektonicznej względem otaczających je młodszych serii. W wielu pracach podkreślano również jako cechę charakterystyczną, różniącą sowiogórski blok gnejsowy od innych wystąpień gnejsów sudeckich, wysoki stopień metamorfozy serii skalnych. Regionalne i porównawcze studia tektoniczne i petrologiczne skłoniły jednych autorów do przyjmowania archaicznego wieku gnejsów sowiogórskich, innych — wieku proterozoicznego lub ogólnie prekambryjskiego, a niektórzy nawet uważali, że metamorfoza nastąpiła dopiero w czasie orogenezy warwscyjskiej.

Badań mikropaleontologicznych zmierzających do ustalenia wieku pierwotnych serii skalnych, z których powstały gnejsy, dotychczas nie prowadzono. Górną granicę wieku ustalono porównawczo w odniesieniu do serii osadowych i epimetamorficznych występujących w obrzeżeniu gnejsów. Kontynuując badania mikropaleontologiczne serii metamorficznych w Sudetach i na bloku przedsudeckim autor pobrał kilkanaście prób z paragnejsów w Zagórzu Śląskim wykonując z nich 35 szlifów mikroskopowych oraz 150 preparatów. Część szlifów i preparatów wykonana została w Geologisch-Paläontologisches Institut J. Liebig Universität Giessen w laboratorium Prof. dr H. Pfluga, któremu autor składa podziękowanie za cenne dyskusje dotyczące materiału paleontologicznego znalezionej w gnejsach. Wstępne wyniki badań były przedstawione na Międzynarodowej

¹ Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

² Praca została wykonana w ramach International Geological Correlation Programme, Project 22 „Precambrian in Younger Fold Belts”.

Konferencji „Micropaleontology of the Precambrian and its Correlation Importance”, która odbyła się w roku 1980 w Pradze w ramach Programu 22 IGCP (UNESCO)³. W toku dalszych badań

wzbogacono dotychczasowy materiał paleontologiczny i całościowe jego opracowanie przedstawiono w niniejszej pracy.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Problematyka geologiczna i petrologiczna gnejsowego bloku Gór Sowich została przedstawiona w wielu publikacjach. Są to zarówno opracowania syntetyczne, jak i szczegółowe, łącznie z mapami geologicznymi w skali 1:25 000. Szczególne znaczenie dla poznania tektoniki tego obszaru i obszarów przyległych oraz dla wyjaśnienia petrogenyzy mają prace Bederkego (1929, 1934), Kosmata (1925), Suessa (1926), Finckha (1924a, 1924b, 1925), Smulikowskiego (1952), Polańskiego (1955), Teisseyre'a (1957, 1968a, 1968b), Oberca (1957, 1966, 1968), Grocholskiego (1964, 1967), Morawskiego (1973), a ostatnio Żelaźniewicza (1979) i Kryzy (1981). Z cytowanych prac wynika, że na obszarze Gór Sowich dominują serie paragnejsów oligoklazowo-biotytowych o różnych strukturach i teksturach, mało zmiennym składzie mineralnym, powstałe według Smulikowskiego (1952), Polańskiego (1955) i Morawskiego (1973) w wyniku metamorfozy skał osadowych takich, jak łupki ilasto-piaszczyste, szarogłazy i arkozy. Według tych autorów najpierwotniejszym typem paragnejsów są drobnoziarniste ich odmiany zwane gnejsami leptytowymi. Odrębne odmiany paragnejsów stanowią gnejsy syllimanitowe oraz gnejsy migmatyczne, które zostały podzielone dodatkowo na arteryty i gnejsy

warstewkowe. Gnejsy migmatyczne w ostatnim czasie zostały szczegółowo zbadane pod względem petrologicznym i geochemicznym przez Kryzę (1981), który przyjmuje, że różne teksturalne odmiany gnejsów i migmatytów mogły powstać z osadów piaszczysto-mułowcowych o dużej zawartości glinki (gnejsy łusieczkowe), natomiast migmatyty warstewkowe i żyłkowe z osadów jaśniejszych, bardziej gruboziarnistych typu szarogłazów. Próby do badań mikropaleontologicznych, których wyniki przedstawiono w tej pracy, zostały pobrane z drobnoziarnistych gnejsów warstewkowych.

Ortognejsy w Górach Sowich występują podzecznie, podobnie jak inne skały metamorficzne (fig. 1): wapienie krystaliczne i skały wapienno-krzemionkowe, serpentynity, amfibolity i granulity. Niewielkie wystąpienia tworzą również granity i aplity (Grocholski 1967), żyły kwarcowe i kwarcowo-skaleniowe oraz hipertyty. Do młodszych niezmetamorfizowanych skał należą: gabra i diabazy oraz porfiry, porfiryty i kersantyty. Na gnejsach lokalnie leżą osadowe serie dolnego karbonu, wykształcone w facji kulmu, reprezentujące środkowy i górny wizen (Żakowa 1963). Zachowały się one w zapadliskach tektonicznych.

DOTYCHCZASOWE POGLĄDY NA WIEK GNEJSÓW GÓR SOWICH

Problem wieku gnejsów sowiogórskich rozpatrywano opierając się na dwóch zasadniczych kryteriach. Pierwszym z nich była budowa geologiczna tego obszaru, a w szczególności wieloetapowość procesów tektonicznych i metamorficznych, nie mających swoich odpowiedników w innych wystąpieniach gnejsów sudeckich, drugim natomiast wiek serii otaczających blok sowiogórski. W tym ostatnim przypadku określono przede wszystkim górną granicę wieku.

Jedna z najwcześniejszych opinii odnośnie do wieku pochodzi od Dathego (1904a, 1904b), który zaliczał gnejsy sowiogórskie do archaikum. W późniejszym okresie duży wpływ na poglądy dotyczące wieku wywarły hipotezy Kosmata (1925) i Suessa (1926),

według których gnejsy sowiogórskie są „płaszczywinowym blokiem” oderwanym od masywu moldanubskiego i przemieszczonym w czasie orogenezy waryscyjskiej i stąd też są one „obcą jednostką” w stosunku do innych jednostek strukturalnych z nimi graniczących. W późniejszych pracach poglądy te były nadal rozwijane. Niejednokrotnie porównywano tektonikę, jej etapowość i kierunki struktur Gór Sowich z takimi samymi zjawiskami w masywie moldanubskim. Wprowadzono nawet do literatury sudeckiej pojęcie „moldanubik” jako synonim zarówno wieku, jak i litologii.

Pierwsze prace po roku 1945, dotyczące regionalnej tektoniki tej części Sudetów (Teisseyre *et al.* 1957; Oberca 1966), zawierają informacje o przynależności gnejsów sowiogórskich do archaikum. W innych pracach (Smulikowski 1952; Grocholski 1967; Gro-

³ Wyniki badań wstępnych zamieszczono w odrębnej publikacji (Gunia 1981).

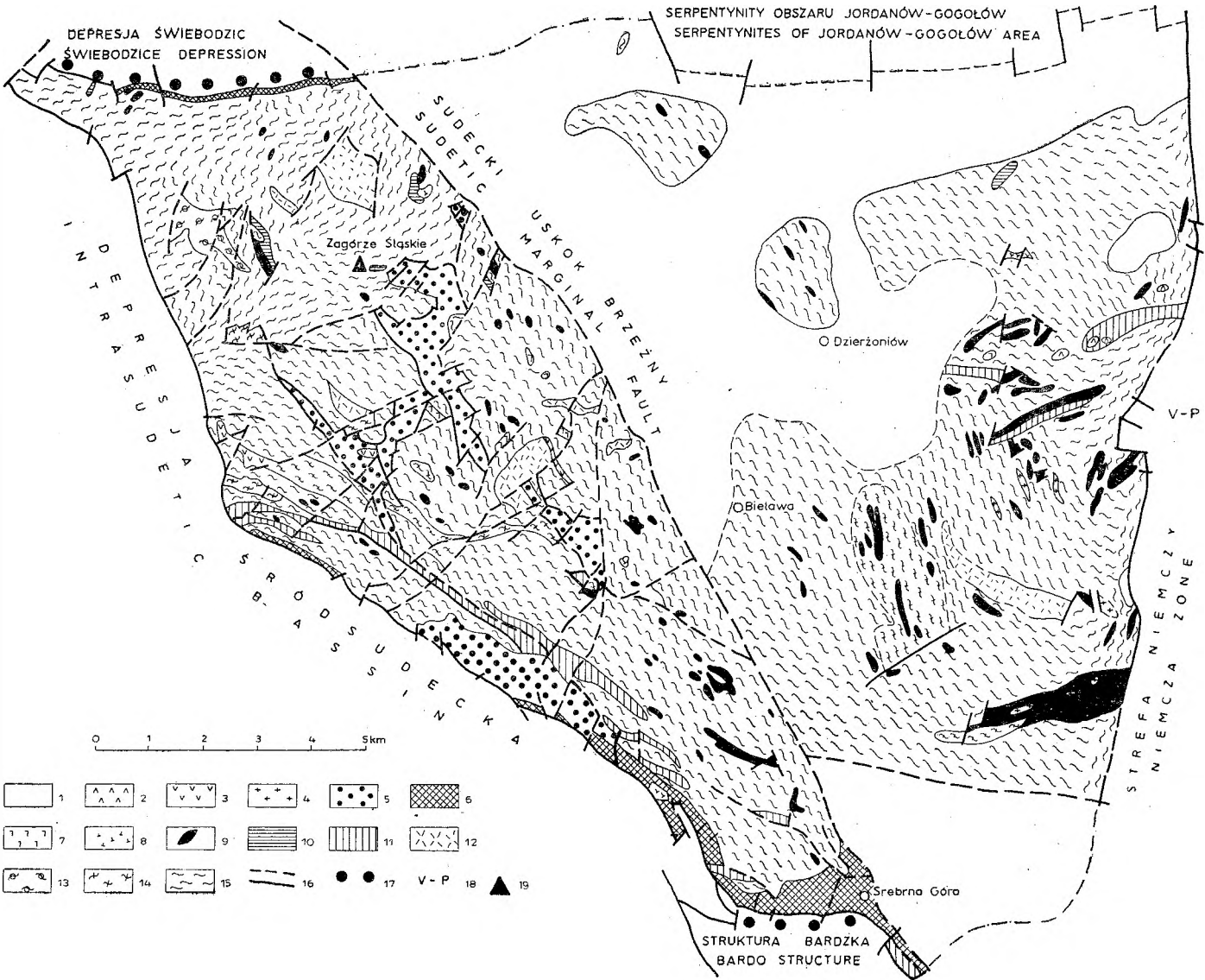


Fig. 1

Szkiec geologiczny obszaru gnejsów sowiogórskich (według Grocholskiego i Sawickiego, 1967)

1 – ropy, piaski i żwirny mioceńskie; 2 – bazalty kenozoiczne; 3 – porfiry waryscyjskie; 4 – granitoidy; 5 – osady karbonu dolnego; 6 – kataklazyty gnejsowe; 7 – hiperity; 8 – serpentyny; 9 – amfibolity; 10 – granulity; 11 – granitognejsy oczkowe; 12 – gnejsy migmatyczne o teksturach homofanicznych; 13 – gnejsy kordierytowe; 14 – gnejsy sylfmanitowe; 15 – gnejsy migmatyczne; 16 – uskoki; 17 – otoczki gnejsów w górnym dewonie i dolnym karbonie depresji Świebodzić i struktury bardzkiej; 18 – stanowiska mikroflory wendy i wczesnego kambru w „strefie Niemczy”; 19 – odkrywka mikroflory w paragnejsach

Geological sketch-map of the Sowie Mts gneissic terrain (after Grocholski and Sawicki, 1967)

1 – clays, sands and gravels of Miocene age; 2 – Cainozoic basalts; 3 – Variscan porphyries; 4 – granitoides; 5 – Lower Carboniferous deposits; 6 – gneiss cataclases; 7 – hyperites; 8 – serpentinites; 9 – amphibolites; 10 – granulites; 11 – augen granitogneisses; 12 – migmatic gneisses with homophanous textures; 13 – cordierite gneisses; 14 – sillimanite gneisses; 15 – migmatic gneisses; 16 – faults; 17 – gneissic pebbles in the Upper Devonian and Lower Carboniferous of Świebodzić Depression and Bardo Structure; 18 – sites of the Vendian and Early-Cambrian microflora within the Niemcza Zone; 19 – paragneiss outcrop containing microflora (discussed in this paper)

cholski, Majerowicz 1975; Morawski 1973; Oberc *et al.* 1977; Żelaźniewicz 1979) przeważa pogląd o proterozoicznym wieku premetamorficznych skał Gór Sowich. Pogląd ten w dużej mierze wynika z analogii wieku moldanubiku. Autorzy badający struktury tektoniczne (Grocholski 1964, 1967; Żelaźniewicz 1979) przyjmują wieloetapowość deformacji fałdowych. Według Grocholskiego zachowały się tu „relikty prekambryjskich struktur”, a ponadto

stwierdzono na tym obszarze „co najmniej trzy odrębne, rozdzielone w czasie, okresy fałdowań skał formacji starokrystalicznej”. Według Żelaźniewicza można wydzielić więcej etapów deformacji. Oberc (1977) przyjmuje, że fałdowania i metamorfozę należy łączyć z cyklem moldanubskim (= dolny i częściowo górny proterozoik). Autor ten wydziela nawet odrębne piętro strukturalne Gór Sowich jako najstarsze w Sudetach, odpowiadające cyklowi orogenicznym

sfecofenidów i częściowo gotydów (Sfecofenian, Gothian). W nowszej pracy autor ten (Oberc 1980), dokonując zestawienia głównych faz fałdowych dla poszczególnych jednostek strukturalnych Sudetów, łączy strukturę bloku sowiogórskiego z fazą sudecką. Wiek gnejsów sowiogórskich wynikający z porównania do innych jednostek był dyskutowany również w pracach odnoszących się do obszarów przyległych. Zarówno w zlepieńcach i brekcjach górnego dewonu, jak i dolnego karbonu znane są otoczaki gnejsów sowiogórskich. Z załączonej szkicowej mapy geologicznej (fig. 1) wynika, że otoczaki gnejsów występują przede wszystkim w górnym dewonie depresji Świebodziec (Gunia 1962, 1966; Porębski 1981) oraz w dolnym karbonie struktury bardzkiej i niecki śródsudeckiej (Żakowa 1963). Fragmenty tej, większej pierwotnie, dolnokarbońskiej pokrywy osadowej zachowały się również w zapadliskach tektonicznych w obrębie obecnego sowiogórskiego

bloku gnejsowego (według Żakowej 1963 śr. i górny wizen). Można więc przyjąć, że przed górnym dewonem istniały już gnejsy sowiogórskie, które uległy następnie wypiętrzeniu i erozji, dostarczając materiału do zlepieńców fameńskich i dolnokarbońskich.

Duże znaczenie dla pośredniego ustalenia wieku gnejsów będą miały wyniki badań stratygraficznych prowadzone w łupkowych seriach epimetamorficznych w „strefie metamorfiku kamieniecko-niemczańskiego”, zwanego też przez niektórych autorów „strefą Niemczy” (fig. 1), stanowiącego wschodnie obrzeżenie bloku gnejsowego. Pomijając dotychczasową dyskusję na temat ich wieku w świetle obecnych badań (Gunia 1979) można przyjąć, że część tej serii łupkowej reprezentuje wend i najniższy kambr (fig. 1, V—P).

Dalsze badania pozwolą być może na ustalenie wieku pozostałych serii łupkowych, w tym także bezpośrednio graniczących z blokiem Gór Sowich.

OPIS GEOLOGICZNY ODKRYWKI

Odkrywka paragnejsów, z której pobrano próby do badań mikropaleontologicznych, znajduje się w Zagórzu Śląskim (fig. 1). Jest to naturalne odsłonięcie o długości ok. 100 m i wysokości od 2—5 m, na południowo-zachodnim zboczu wzgórza Lipień, częściowo przy drodze bitej prowadzącej wzdłuż jeziora oraz przy drodze leśnej prowadzącej na szczyt wzgórza. Odsłaniają się tu szare drobnoziarniste gnejsy masywne przewarstwione odmianą łupkową gnejsów nieco grubiej ziarnistych. Na mapie geologicznej w skali 1:25 000 arkusz Jedlina Finckh (1924a, b) wydziela na tym obszarze „gnejsy drobnoziarniste warstewkowo-łuseczkowe” przechodzące w „gnejsy warstewkowe częściowo injekowane”. W odsłonięciu na przeciętnych powierzchniach prób widoczne są cienkie i grubsze równoległe laminy kwarcu. Próby do badań mikropaleontologicznych

pobrano z gnejsów drobnoziarnistych bez lamin kwarcu. Skład mineralny tej skały, jak wynika z opinii Żelaźniewicza (informacja ustna), który przeglądał kilka szlifów (petrograficznych), jest typowy dla gnejsów sowiogórskich. Są to gnejsy drobno i średnioziarniste, lokalnie cienko warstwowane z jasnymi laminami grubości 1—2 mm. Ich składnikami są: kwarc, plagioklaz, biotyt i granat. Podrzędnie występuje syllibmanit, mikroklin, a minerałami akcesorycznymi są apatyt, cyrkon i tlenki żelaza. Większe ziarna granatów mają drobne okrągławe wrostki kwarcu. Podobne, kropłowate kwarcy występują również w plagioklazach. Biotyt i granaty są skolorowane kwarcem, a lokalnie skaleniem potasowym. Miejscami granat jest zastąpiony biotytem przechodzącym w chloryt.

METODA BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH

Do badań mikropaleontologicznych pobrano kilkanaście prób z masywnych odmian paragnejsów. Próby pobierano w odstępach co 3 metry wzdłuż ściany odsłonięcia. Wielkość prób wahała się w granicach 15×15×10 cm i pobierano je z litej, niezwiętrzałej skały. W czasie kameralnego opracowania ze środka każdej próby wycinano małe próby o wymiarach ok. 5×5×5 cm. Następnie cięto je na płytki o grubości 0,5—1 cm, które wyprażano do temperatury 400°C w celu usunięcia ewentualnych wtór-

nych, współczesnych fragmentów mikroflory. Po wyprażeniu każdą płytkę dzielono na dwie części wykonując z jednej preparaty, a z drugiej szlify mikroskopowe. Część przeznaczoną do wykonania preparatów macerowano trójrotnie w HF zmieniając stężenie i czas maceracji, który kolejno wynosił 20 min przy stężeniu 20%, następnie 30 min przy stężeniu 40%, oraz 2 godziny przy tym samym stężeniu. Po każdorazowym etapie maceracji i po zneutralizowaniu roztworu 20% KOH, przemyciu osadu

wodą destylowaną i wysuszeniu wykonywano proszkowe preparaty mikroskopowe. Wysuszonego osadu nie centryfugowano. Preparaty utrwalono w balsamic kanadyjskim. Porównując materiał mikropaleontologiczny, stwierdzony w szlifach i preparatach, zauważono jego powtarzanie się. W szlifach ponadto można było zauważyć, że poszczególne okazy występują przede wszystkim w obrębie ziarn kwarcu, a tylko pojedyncze w ziarnach skaleni. Podobne zjawisko obserwowano również przy badaniu preparatów. Fragmenty lub całe okazy mikroflory znajdowały się również wewnątrz ziarn kwarcu lub na wymacerowanych ich powierzchniach. Niektóre zaś okazy w czasie maceracji zostały wyizolowane.

Stan zachowania okazów jest bardzo różny, większość jednak stanowią okazy źle zachowane. Część form sferycznych wykazuje ślady mechanicznej deformacji lub korozji brzegów. Wyrostki u niektórych form zachowały się tylko fragmentarycznie. Struktura uległa częściowemu zatarciu. Zmienna jest również barwa okazów. Spotyka się okazy barwy ciemnobrunatnej lub inkrustowane hematytem. Występują również okazy nieco lepiej zachowane, barwy ciemnożółtej, z fragmentarycznie widoczną strukturą. Łącznie w szlifach i preparatach stwierdzono kilkadziesiąt różnych okazów, z których część nadawała się do oznaczenia.

OPIS MIKROFLORY

Algae

Typ *Cyanophyta*

Rząd *Chorococcales*

Rodzaj *Palaeonacystis* Maithy, 1975

Palaeonacystis psilata Maithy, 1975

pl. I, 1

Palaeonacystis psilata: Maithy 1975, s. 137, pl. 1, fig. 8.

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (szlif GS 3/4). Opis: kolonia barwy ciemnożółtej, o wymiarach $150 \times 100 \mu$, złożona z nieregularnych, wydłużonych, owalnych i wielobocznych otoczek o średnicy $10-15 \mu$ z cienkimi, nieco ciemniejszymi ściankami.

Występowanie: holotyp opisany został przez Maithy'ego (1975) z formacji Bushimay (górny ryfej) z Zairu.

Rodzaj *Cholorogloeaopsis* Maithy, 1975

Cholorogloeaopsis sp.

pl. I, 2, 3

Materiał: 2 fragmentarycznie zachowane okazy (szlif GS 4/4, preparat II/3/8).

Opis: kolonia wydłużona, złożona z eliptycznych komórek. Długość zachowanych fragmentów kolonii waha się od 70 do 80 μ . Poszczególne komórki oddzielone od siebie cienkimi ciemniejszymi ściankami. Długość komórek 8–10 μ , a średnica 4–5 μ . Barwa ciemnożółta. Znalezione okazy wykazują duże podobieństwo do gatunku *Cholorogloeaopsis zairensis* opisanego przez Maithy'ego (1975, s. 139, pl. 3, fig. 21–29). Zbyt fragmentaryczne ich zachowanie nie pozwala w tym przypadku na identyfikację przynależności gatunkowej.

Występowanie: rodzaj *Cholorogloeaopsis* został opi-

sany przez Maithy'ego (1975) z formacji Bushimay z Zairu (górny ryfej).

Rząd *Nostocales*

Rodzaj *Heliconema* Schopf, 1968

Heliconema cf. funiculum Schopf, 1971

pl. I, 4

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (szlif GS 7/5). Opis: nitka cylindryczna, ślimakowato skrzyta. Długość zachowanego fragmentu 120 μ , średnica 4–6 μ . Skok spirali 4–5 μ . Odstęp między skrętami wtórnie zdeformowane (1–2 μ). Powierzchnia drobno granulowana. Znaleziony okaz wykazuje największe podobieństwo do gatunku *Heliconema funiculum* opisanego przez Schopfa i Blacica (1971, s. 946, pl. 108, fig. 8). Nieco różne wymiary, które być może są wynikiem wtórnej deformacji okazu, oraz brak wyraźnie widocznej równoległej granulacji na poszczególnych skrętach utrudniają w tym przypadku identyfikację przynależności gatunkowej.

Występowanie: gatunek *Heliconema funiculum* został opisany przez Schopfa i Blacica (1971) z formacji Bitter Springs z Australii (górny ryfej).

Schizomycetes (Bacteria)

Rząd ?*Chlamydobacteriales*

pl. I, 5

Materiał: 1 okaz fragmentarycznie zachowany (szlif GS 10/5)

Opis: na jednym z ziarn kwarcu widoczne są ciemnobrunatne lokalnie struktury należące przypuszczalnie do bakterii żelazistych. Wykazują one bardzo duże podobieństwo do struktur znalezionych przez Pfluga i Strübela (1969, s. 153, fig. 6) w konkrekcjach zwanych Botswanaella z formacji Ventersdorp południowej

Afryki (archaik), a oznaczonych jako bakterie żelaziste.

Typ *Chlorophyta*
Rząd ?*Ulotrichales*

pl. II, 1, 2

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (szlif GS 3/1).
Opis: wewnątrz ziarna plagioklastu w szlifie mikroskopowym widoczna jest nitka o długości 400 μ i średnicy 6 μ , barwy ciemnożółtej. Na jednym z fragmentów nitki widoczne są wyraźnie zaznaczone komórki, ułożone równoległe, których szerokość wynosi 20–30 μ , oddzielane cienkimi ciemniejszymi ściankami.

Typ ?*Eumycophyta* (*Fungi*)
Rodzaj *Eomycetopsis* Schopf. 1968

Eomycetopsis rugosa Maithy, 1975
pl. II, 3, 4, 5

Eomycetopsis rugosa Maithy 1975, s. 140, pl. 4, fig. 25–26.

Materiał: 4 okazy fragmentarycznie zachowane (szlif GS 10/3, 8, preparaty II/11, Z/I/6/1).

Opis: nitki cylindryczne o długości 70–250 μ i średnicy 5–8 μ z częściowo widocznymi przegrodami występującymi w przewężeniach, co powoduje, że zarys nitki jest sinusoidalny. Na niektórych lepiej zachowanych fragmentach nitek widoczna jest struktura granularna.

Występowanie: rodzaj *Eomycetopsis rugosa* został opisany przez Maithy'ego (1975) z formacji Bushimay (górną ryfej) z Zairu.

Eomycetopsis pflugii Maithy, 1976
pl. II, 6, pl. III, 1

Eomycetopsis pflugii Maithy 1976, s. 180, pl. 2, fig. 16.
Materiał: 2 fragmentarycznie zachowane okazy (szlify GS 1/5, 7/4).

Opis: nitki owalne, nieco skrzyżowane o długości 180–220 μ i średnicy 1–2 μ . Przegrody fragmentarycznie widoczne. Na fragmentach zachowały się drobne pory.

Występowanie: gatunek *Eomycetopsis pflugii* został opisany przez Maithy'ego (1976) z formacji Vindhyan (górną ryfej) z Indii.

„*Incertae sedis*”
? *Schizomycetes*
pl. III, 2

Materiał: 1 okaz źle zachowany (szlif GS 2/1).
Opis: nitkowata kolonia o długości 120 μ , średnicy

1–2 μ , złożona z owalnych komórek oddzielonych ciemniejszymi ściankami. Znaleziony okaz jest najbardziej zbliżony do rodzaju *Biocatenoides*, a szczególnie do gatunku *B. sphaerula* opisanego przez Schopfa (1968, s. 686, pl. 86, fig. 3–5).

Mycophyta — *Fungi*?
pl. III, 3, 4, pl. IV, 1, 2, 3

Materiał: 5 fragmentów plechy (szlify GS 8/2, 9/5, 10/5).

Opis: nitkowate i nieregularne fragmenty plechy o wielkości 30 i 160 μ widoczne wewnątrz ziarna kwarcu.

? *Cyanophyta*
pl. IV, 4, pl. V, 1, 2

Materiał: 2 okazy (szlify GS 1/1, 9/3).

Opis: w dwóch szlifach mikroskopowych stwierdzono struktury barwy ciemnobrunatnej, o wielkości ok. 1000 μ , złożone z owalnych lub wydłużonych skupień z przewężeniami, z otworkami często połączonymi cieńszymi nitkami(?). Struktury te mogą przypominać niektóre galaretkowate plechy sinic.

Grupa *Acritarcha* Evitt, 1963

Podgrupa *Acantomorphitae* Downie, Evitt, Sarjeant 1963

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

Baltisphaeridium varium Wołkova, 1969
pl. VI, 1, 2, 3

Baltisphaeridium varium, Wołkova 1969, s. 225, pl. L, fig. 5.

Baltisphaeridium varium, Wołkova *et al.* 1979, s. 13, pl. VI, fig. 5.

Materiał: 2 okazy (szlif GS 3/1 i 5/3).

Opis: okazy owalne barwy ciemnożółtej o średnicy 18–30 μ , z licznymi wyrostkami o zmiennej długości od 6 do 12 μ i różnej grubości. Wyrostki proste lub nieregularnie wygięte, ostro lub tępo zakończone. Występowanie: holotyp został opisany przez Wołkową (1969) z radzyńskiej i kostrzyńskiej serii dolnego i środkowego kambru Polski północno-wschodniej. Gatunek ten występuje także (Wołkova *et al.* 1979) w dolnym i środkowym kambrze Litwy oraz Wołynia.

Baltisphaeridium sp. 2 Volkova 1979
pl. VI, 4

Baltisphaeridium sp. 2, Wołkova *et al.* 1979, s. 10, pl. VI, fig. 10.

Materiał: 1 okaz (preparat GS ZI/7/2).

Opis: okaz owalny, ciemnożółty, z fałdkami o śred-

nicy 24 μ . Wyrostki nieregularnej grubości. Tępo i ostro zakończone, o długości 10–21 μ .

Występowanie: holotyp został opisany z dolnego kambru Łotwy (Wołkowa *et al.* 1979).

Baltisphaeridium sp.
pl. VI, 5, 6, 7, 8

Materiał: 5 uszkodzonych okazów (szlify GS 1/1, 1/2, 3/3, 4/2 i 11, preparat ZI/1).

Opis: okazy owalne barwy ciemnożółtej lub brunatnej o średnicy 18–50 μ z fragmentarycznie zachowanymi wyrostkami.

Występowanie: rodzaj *Baltisphaeridium* jest cytowany w literaturze (Timofiejew 1966; Wołkowa 1968; Wołkowa *et al.* 1979 i inni) jako rodzaj pojawiający się w dolnym kambrze. Maithy (1975) cytuje go z górnego ryfeju Afryki południowej.

Rodzaj *Micrhystridium* Deflandre, 1937 emend. Downie, Evitt et Sarjeant 1963

Micrhystridium sp.
pl. VI, 9

Materiał: 1 okaz (szlif GS 4/1).

Opis: okaz owalny barwy ciemnobrunatnej, o średnicy 18 μ , z krótkimi wyrostkami.

Występowanie: rodzaj *Micrhystridium* jest opisywany od dolnego kambru Europy (Wołkowa 1968).

Podgrupa *Polygonomorphite* Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

Rodzaj *Veryhachium* Deunff, 1954

Veryhachium sp.
pl. VI, 10, 11

Materiał: 2 uszkodzone okazy (szlif GS 12/2, preparat ZI/13/3).

Opis: jeden z okazów o zarysie tetraedrycznym, o średnicy 30 μ , z fragmentarycznie zachowanymi 2 grubymi wyrostkami o długości 36 μ . Drugi okaz owalny, o średnicy 24 μ , z trzema długimi (30 μ) zagiętymi wyrostkami. Wymienione cechy zbliżają okazy sudeckie do rodzaju *Veryhachium*.

Występowanie: w dotychczasowej literaturze europejskiej rodzaj *Veryhachium* był cytowany dopiero od środkowego kambru (Gierman, Timofiejew 1974). Polygonalne okazy należące do podgrupy *Polygonasphaeritae* zostały opisane przez Hoffmana (1971) z formacji Gunflint Kanady (górnny ryfej). Autor dostrzega ich podobieństwo do rodzaju *Veryhachium*.

Podgrupa *Sphaeromorphitae* Downie, Evitt et Sarjeant, 1963

Rodzaj *Leiosphaeridia* Eisenack, 1958

Leiosphaeridia sp.

pl. VI, 12, pl. VII, 1–4

Materiał: 4 okazy (preparaty ZI/5/7, ZI/1/6, ZI/2/3, ZII/10/20, ZI/15/4).

Opis: okazy owalne o średnicy od 20–60 μ , gładkie lub z fragmentarycznie widoczną drobnoziarnczą rzeźbą lub fałdkami.

Występowanie: rodzaj *Leiosphaeridia* jest cytowany z górnego ryfeju Afryki południowej (Maithy 1975) oraz paleozoiku wielu obszarów Europy (Timofiejew 1966; Wołkowa *et al.* 1979). Znany jest również z górnego ryfeju i wendu-kambru? Sudetów (Gunia 1974, 1979a; Gunia, Wierzchołowski 1979b).

Rodzaj *Protosphaeridium* Timofeev, 1966

Protosphaeridium densum Timofeev, 1966
pl. VII, 5, 6, 7

Protosphaeridium densum, Timofiejew 1966, 1969, s. 21, pl. X, fig. 11.

Protosphaeridium densum, Timofiejew, s. 8, pl. I, fig. 4, pl. XXXII, fig. 4.

Materiał: 3 okazy, w tym jeden częściowo uszkodzony (szlify GS 7/2, 10/1).

Opis: okazy gładkie, owalne, barwy ciemnożółtej, o średnicy 20–40 μ .

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium densum* występuje od dolnego ryfeju do dolnego kambru na wielu obszarach (Timofiejew 1966).

Protosphaeridium flexuosum Timofeev, 1966
pl. VII, 8, 9, 10

Protosphaeridium flexuosum, Timofiejew 1966, s. 21, pl. IV, fig. 7, pl. XXXIX, fig. 6.

Protosphaeridium flexuosum, Timofiejew, 1969, s. 8, pl. I, fig. 6, pl. XXIX, fig. 2.

Materiał: 3 okazy (preparat Z/II/7/4, ZII/14/3, ZII/16/2).

Opis: okazy owalne barwy ciemnożółtej, średnicy 25–35 μ . Struktra gąbczasta.

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium flexuosum* znany jest z ryfeju, wendu i dolnego kambru Europy i Azji (Timofiejew 1966). Na obszarze Sudetów znany jest z wapieni krystalicznych okolicy Dusznik (górnny ryfej; Gunia 1974) z paragnejsów Wyszek (wend-kambr?; Gunia 1979a) oraz z kwarcytów i łupków łyszczykowych wschodnich okolic Niemczy (wend-kambr?; Gunia 1979b).

Protosphaeridium patelliforme Timofeev, 1966
pl. VII, 11

Protosphaeridium patelliforme, Timofiejew 1969, s. 10, pl. XXXII, fig. 12.

Materiał: 1 okaz (szlif GS 2/2).

Opis: okaz owalny, o średnicy 30 μ , barwy ciemno-żółtej, gładki, z wyraźnie widoczną nieco grubszą ścianką.

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium patelliforme* znany jest od dolnego ryfeju do dolnego kambru na wielu obszarach Europy i Azji (Timofiejew 1966). W Sudetach był dotychczas znany z wapieni krystalicznych (górnego ryfeju) okolicy Dusznik Zdroju (Gunia 1974) oraz z kwarcytów i łupków łyszczykowych (wend—kambr) wschodniej okolicy Niemcy (Gunia 1979).

Rodzaj *Trematosphaeridium* Timofeev, 1956

? *Trematosphaeridium* sp.
pl. VIII, 1

Materiał: 1 uszkodzony okaz (preparat ZI/6/3).
Opis: fragmentarycznie zachowana otoczka, średnicy ok. 35 μ , barwy ciemnobrunatnej, ze strukturą w postaci nieregularnych różnej wielkości otworów charakterystycznych dla rodzaju *Trematosphaeridium* (Timofiejew 1969). Zły stan zachowania okazu uniemożliwia ustalenie jego przynależności rodzajowej bez zastrzeżeń.

Rodzaj *Favosphaeridium* Timofeev, 1956

Favosphaeridium sp.
pl. VIII, 2, 3

Materiał: 2 okazy (preparaty I 5/2, ZI/11/1).

Opis: okazy owalne, barwy ciemnożółtej, o średnicy 30–40 μ , z charakterystyczną strukturą w postaci owalnych lub wielobocznych zagłębień, co wskazuje na ich przynależność do wymienionego rodzaju. Występowanie: rodzaj *Favosphaeridium* ma szeroki zasięg stratygraficzny. Występuje zarówno w proterozoiku, jak i starszym paleozoiku (Timofiejew 1966). Znany jest również z Sudetów (Gunia 1979).

Rodzaj *Kildinella* Timofeev 1963

Kildinella cf. *sinica* Timofeev, 1966
pl. VIII, 4, 5

Materiał: 2 źle zachowane okazy (szlify GS 2/4, 8/1, preparat IZ/1/6).

Opis: okazy owalne, o średnicy 30–70 μ , z częściowo widocznymi, ciemniejszymi fałdkami. Wykazują one największe podobieństwo do okazów przedstawionych przez Timofiejewa (1959, 1974, pl. XII, fig. 2, pl. XIII, fig. 2 oraz pl. XVI, fig. 2). Ze względu na zły stan zachowania trudno ustalić przynależność gatunkową.

Występowanie: gatunek *Kildinella sinica* znany jest z ryfeju i wendu wielu obszarów Europy i Azji (Timofiejew 1966).

Kildinella cf. *hyperboreica* Timofeev, 1966
pl. VIII, 6, 7, 8

Materiał: 3 okazy mechanicznie zdeformowane (szlify GS 5/7).

Opis: okazy owalne, o średnicy 25–60 μ , z fragmentarycznie zachowanymi ciemniejszymi fałdkami. Wykazują one największe podobieństwo do okazów należących do tego gatunku, a przedstawionych przez Timofiejewa (1969) na pl. XVII, fig. 6, pl. XXII, fig. 8 oraz na pl. XXIII, fig. 12. Zły stan zachowania uniemożliwia identyfikację przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Rodzaj *Nucellosphaeridium* Timofeev, 1963

Nucellosphaeridium sp.
pl. VIII, 9, 10

Materiał: 2 fragmentarycznie zachowane okazy (preparaty IZ/1/2, II/9/1).

Opis: okazy owalne, o średnicy 25–40 μ , barwy ciemnożółtej z wyraźnie widocznym ciemniejszym jądrem.

Występowanie: rodzaj *Nucellosphaeridium* znany jest z proterozoiku i starszego paleozoiku Europy, Azji i Afryki (Timofiejew 1969; Maithy 1975). W Sudetach został dotychczas znaleziony w wapieniach krystalicznych (górnego ryfeju) okolicy Dusznik (Gunia 1974).

Rodzaj *Zonosphaeridium* Timofeev, 1956

Zonosphaeridium sp.
pl. VIII, 11, pl. IX, 1

Materiał: 2 okazy (szlify GS 2/5, 10/25).

Opis: okazy owalne i eliptyczne, o średnicy 25–40 μ , z szeroką ciemniejszą ścianką.

Występowanie: rodzaj *Zonosphaeridium* znany jest z ryfeju i starszego paleozoiku wielu obszarów Europy, Azji i Afryki (Timofiejew 1969; Maithy 1975).

Podgrupa *Polysphaeritae* Timofeev, 1966

Rodzaj *Gloeocapsomorpha* Zalesky, 1916

Gloeocapsomorpha sp.
pl. IX, 2, 3

Materiał: 3 fragmentarycznie zachowane okazy (preparaty ZI/4/2, ZI/12/2, ZII/4/6).

Opis: owalne i nieregularne skupienia owalnych, wielobocznych i eliptycznych komórek. Średnica okazów waha się od 24 do 30 μ , natomiast średnica poszczególnych komórek od 3 do 6 μ .

Występowanie: rodzaj *Gloeocapsomorpha* znany jest z górnego ryfeju Indii (Maithy 1968) oraz z górnego ryfeju i starszego paleozoiku wielu obszarów Europy (Timofiejew 1969; Wołkowa *et al.* 1979). W Sudetach rodzaj ten został stwierdzony w krystalicznych wapieniach okolicy Dusznik (górnego ryfeju; Gunia 1974).

oraz w łupkach epimetamorficznych okolicy Niemczy (Gunia 1979a).

Rodzaj *Symplassosphaeridium* Timofeev, 1959

Symplassosphaeridium sp.

pl. IX, 4, 5

Materiał: 2 fragmentarycznie zachowane okazy (szlif GS 5/5).

Opis: owalne otoczki o średnicy 35 μ związane grubszą ścianką. Na jednym z okazów widoczne drobne fałdki(?).

Występowanie: rodzaj *Symplassosphaeridium* znany jest z ryfeju i kambru (Timofiejew 1966; Maithy 1975).

Rodzaj *Synsphaeridium* Timofeev, 1966

Synsphaeridium sp.

pl. IX, 6, 7

Materiał: 4 okazy częściowo uszkodzone (preparaty ZI/4, 3, ZI/8/2, ZII/7/4, ZII/10/5).

Opis: nieregularne skupienia owalnych i eliptycznych otoczek o średnicy 10–12 μ .

Występowanie: rodzaj *Synsphaeridium* znany jest z ryfeju i starszego paleozoiku na wielu obszarach Europy i Azji (Timofiejew 1966).

Podgrupa *Oomorphitae* Downie, Evitt, Sarjeant, 1963

Rodzaj *Aranidium* Jankauskas, 1975

Aranidium sp.

pl. IX, 8, 9, 10

Materiał: 3 okazy (preparaty IIZ/3/3, IZ/5/5).

Opis: skupienia owalnych otoczek, o średnicy 10–15 μ , z licznymi drobnymi wyrostkami. Na jednym z okazów jest widoczny otwór o średnicy 4 μ . Ich cechy są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Wołkową *et al.* (1979) na pl. XI, fig. 1–7 ozna-

czonych jako *Aranidium* *off. pycnacanthum* Jankauskas. Różnią się nieco większymi wymiarami.

Występowanie: rodzaj *Aranidium* został opisany z dolnego kambru Litwy (Wołkowa *et al.* 1979).

Acritarcha

„*Incertae sedis*”

Rodzaj *Aliumella* Vanderflit 1971

? *Aliumella* sp.

pl. X, 1

Materiał: 1 częściowo uszkodzony okaz (preparat IZ/18/1).

Opis: okaz półsferyczny, średnicy 20 μ , z fragmentarycznie zachowanym wyrostkiem. Jest on bardzo zbliżony do okazu przedstawionego na pl. XXVIII, fig. 10 (Wołkowa *et al.* 1979) należącego do gatunku *Aliumella baltica* Vanderflit. Zły stan zachowania utrudnia oznaczenie bez zastrzeżeń.

Występowanie: rodzaj *Aliumella* znany jest z kambru platformy wschodnioeuropejskiej (Wołkowa *et al.* 1979, s. 34).

Problematica

pl. X, 4, 5

W jednym szlifie mikroskopowym (szlif GS 8/1) oraz jednym preparacie (IZ/17/3) znaleziono problematyczne struktury w ziarnach kwarcu. Jedna z nich stożkowata, o wielkości 60 μ (pl. X, 4), z poprzecznymi grubszyimi i drobniejszymi prążkami, co zbliża ją do stromatolitowych struktur opisanych przez Bondesen *et al.* 1967, pl. 4, fig. 4, jako *Valenia erlingii*, pochodzących z dolomitów Grenlandii (formacja Folsev — prekambry). Drugi okaz o wielkości 100 μ (pl. X, 5) ma zarys trójkątny oraz ziarneczkową strukturę. Fragmentarycznie zachowały się poprzeczne prążki. Identyfikacja tego okazu ze znanymi dotychczas mikroskamieniałościami jest trudna.

OMÓWIENIE I WNIOSKI

Problem wieku gnejsów sowiogórskich, jak już wyżej wykazano, był dyskutowany przez wielu autorów. Zaliczano je do archaiku lub do proterozoiku. Powszechnie przyjmowano wieloetapowość fałdowań i metamorfozy. Uznano blok gnejsów Gór Sowich za najstarszą jednostkę strukturalną Sudetów, mającą decydujący wpływ na powstanie struktur w jednostkach przyległych oraz na rozwój sedymentacji w górnym dewonie i dolnym karbonie. Dawne i nowsze badania stratygraficzne przeprowadzone na obszarach przyległych do gnejsów sowiogórskich pozwoliły na przybliżone określenie górnej granicy wieku gnejsów. Badania autora w depresji Świebodzic (Gunia 1962) wykazały, że na gnejsach sowiogórskich

leżały osady dolnego i środkowego franu, które w dolnym famenie zostały zerodowane, a ich otoczki razem z otoczkami gnejsów i innych skał metamorficznych występują w zlepieńcach Witoszowa. Późniejsze badania sedymentologiczne przeprowadzone przez Porębskiego (1981) potwierdziły kierunek transportu materiału z obszaru gnejsów sowiogórskich. Tak więc można przyjąć, że przed franem istniały już gnejsy budujące współczesny obszar Gór Sowich. Można równocześnie przyjąć, że przed górnym dewonem przynajmniej północna część tego obszaru była obniżona i odbywała się na niej sedymentacja osadów dolnego i środkowego franu. W famenie obszar ten uległ wydzwignięciu i nastąpiła erozja. Materiał

był transportowany do depresji Świebodziec. Nie wyjaśniony pozostaje nadal problem występowania na gnejsach sowiogórskich przedgórnodewońskiej pokrywy, której istnienie przyjmował Fischer (1936). Według tego autora na zdenudowanych gnejsach sowiogórskich zalegała transgresywna formacja osadowa sięgająca dalej na wschód, tj. na obecny obszar metamorfiku kamieniecko-niemczańskiego, która została zdenudowana przed górnym sylurem. Fragmenty tej pierwotnie większej pokrywy osadowej według Fischera zachowały się w strefie Niemczy w postaci łupków łyszczykowych wieku algonk—kambr. Pogląd ten zasługuje na szczególną uwagę.

W zlepieńcach Witoszowa (Gunia 1962; Porębski 1981) razem z otoczkami gnejsów sowiogórskich występują (oprócz otoczek skał górnodewońskich takich, jak wapienie z fauną, szarogłazy, mułowce, drobnodziarniste zlepieńce) także liczne otoczki kwarcytów oraz łupków epimetamorficznych. Przyjmując transport materiału z obszaru gnejsów sowiogórskich można sądzić, że zarówno kwarcyty, jak i łupki epimetamorficzne nieznanego bliżej wieku leżały pierwotnie na gnejsach. Ich erozja nastąpiła w famenie. Nie wyjaśniony pozostaje w tym przypadku pogląd Fischera (1936), według którego epimetamorficzne serie skalne leżące na gnejsach we wschodniej części przylegającej do strefy Niemczy (fig. 1) zostały zerodowane już przed górnym sylurem. Możliwe, że w różnych częściach obszaru gnejsowego erozja serii epimetamorficznych nastąpiła w różnym czasie. Wprawdzie nowsze badania stratygraficzne autora (Gunia 1979) przeprowadzone we wschodniej części metamorfiku kamieniecko-niemczańskiego (fig. 1, V—P) wskazują na przynależność niektórych łupków epimetamorficznych i kwarcytów do wendu i dolnego kambru, lecz jest to obszar zbyt odległy od krawędzi gnejsów i dlatego wyniki tych badań nie upoważniają do podjęcia dyskusji z poglądem Fischera. Do czasu zakończenia badań na całym obszarze strefy Niemczy problem ten należy pozostawić jako nadal otwarty.

W przedstawionym omówieniu pośrednich danych dotyczących górnej granicy wieku gnejsów sowiogórskich należy podkreślić również fakt lokalnego współcześnie zalegania na gnejsach osadów dolnokarbońskich (Żakowa 1963), będących fragmentem pierwotnie większej pokrywy osadowej sięgającej na obszary przyległe.

Reasumując można przyjąć, że przed franem istniały już gnejsy wraz z leżącymi na nich seriami epimetamorficznymi. Ówczesny zasięg gnejsów oraz serii epimetamorficznych nie jest bliżej znany. W dolnym franie część tego obszaru uległa obniżeniu i rozpoczęła się sedimentacja wapieni koralowo-brachiopodowych, szarogłazów, drobnodziarnistych zlepieńców

i mułowców, trwająca do górnego franu. Już w famenie południowa część obszaru gnejsowego, przylegająca do depresji Świebodziec, została wydzwignięta i zerodowana. Proces erozji trwał aż do środkowego wizeniu włącznie, na co wskazuje obecność otoczek gnejsowych w zlepieńcach i brekcjach środkowowizeńskich struktury bardzkiej (Żakowa 1963; Pacholska 1980). Ponowne obniżenie nastąpiło w górnym wizeniu, dzięki czemu rozwinęła się sedimentacja osadów kulmu na znacznej powierzchni obszaru gnejsowego.

Taki był dotychczas stan znajomości problemu górnej granicy wieku gnejsów sowiogórskich. Podejmowano też próby bezpośredniego określenia wieku gnejsów. Dotychczasowe poglądy na ten temat przedstawiono w odrębnym rozdziale pracy. Można je skrótowo przedstawić następująco: w starszej literaturze (Dathe 1904a i b) oraz w niektórych pracach po roku 1945 (Teisseyre *et al.* 1957; Oberc 1966) zaliczano gnejsy sowiogórskie do archaiku. W innych pracach (Smulikowski 1952; Grocholski 1967; Grocholski, Majerowicz 1975; Morawski 1973; Oberc 1977; Żelaźniewicz 1979) przeważa opinia o proteozoicznym wieku gnejsów. Podstawą wszystkich dotychczasowych poglądów na wiek gnejsów były badania tektoniczne i petrologiczne oraz regionalne studia porównawcze z innymi jednostkami strukturalnymi Sudetów oraz obszarów pozasudectkich, w tym głównie z obszarem Masywu Czeskiego, zwanym „moldanubikiem”.

W nowym świetle stawiają ten problem badania mikropaleontologiczne. Pierwsze ich rezultaty, odnoszące się do jednej odkrywki paragnejsów z Zagórza Śląskiego, wskazują możliwość wyjaśnienia tego problemu badaniami mikropaleontologicznymi. Opisany w niniejszej pracy materiał mikropaleontologiczny pochodzi z jednej tylko odkrywki i dlatego interpretacja wieku oparta na nim nie może być odnoszona do wszystkich gnejsów zajmujących powierzchnię 650 km². Konieczne są dalsze badania mikropaleontologiczne na znacznie większym obszarze i dopiero wówczas będzie można to zagadnienie wyjaśnić bardziej szczegółowo. Paragnejsy Gór Sowich, jak to wynika z badań petrologicznych (*vide* rozdział „Przegląd dotychczasowych badań”), powstały z osadowych serii geosynklijalnych o miąższości co najmniej kilku tysięcy metrów, złożonych z szarogłazów, arkoz, mułowców z licznymi wkładkami margli i wapieni oraz skał wulkanogenicznych. Zbadana odkrywka z mikroflorą stanowi więc niewielki fragment profilu stratygraficzno-litologicznego, którego interwał wieku nie jest jeszcze bliżej znany.

Znalezione i opracowane zespoły mikroflory, jak wynika z tabeli 1, jest dość liczny i zróżnicowany pod

Tabela 1

Tabelaryczne zestawienie mikroflory
Summary of microflora

| 1 | Proterozoik -- Proterozoic | | | | Kambr -- Cambrian | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| | dolny i środkowy L-M | Górny -- Upper | | | dolny Lower | środkowy Middle | górný Upper | liczba okazów number of specimens |
| | | ryfej -- Rhiphaean | | Wend Vendian | | | | |
| | | dolny + środkowy L+M | górný Upper | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| <i>Algae</i> | | | | | | | | |
| <i>Cyanophyta:</i> | | | | | | | | |
| <i>Paleonacystis psilata</i> | | | + | | | | | 1 |
| <i>Cholorogloeaopsis</i> sp. | | | + | | | | | 2 |
| <i>Heliconema cf. funiculum</i> | | | + | | | | | 1 |
| ? <i>Chlamydobacteriales</i> | | | ? | ? | ? | ? | ? | 1 |
| <i>Chlorophyta:</i> | | | | | | | | |
| ? <i>Ulotrichales</i> | | | ? | ? | ? | ? | ? | 1 |
| ? <i>Eumycophyta (Fungi):</i> | | | | | | | | |
| <i>Eomycetopsis rugosa</i> | | | + | | | | | 4 |
| <i>Eomycetopsis pflugii</i> | | | + | | | | | 2 |
| „ <i>Incertae sedis</i> ” | | | | | | | | |
| ? <i>Schizomycetes</i> | | | ? | ? | ? | ? | | 1 |
| ? <i>Mycophyta</i> | | | ? | ? | ? | ? | ? | 5 |
| ? <i>Cyanophyta</i> | | | ? | ? | ? | ? | | 2 |
| <i>Acritarcha</i> | | | | | | | | |
| <i>Baltisphaeridium varium</i> | | | | | + | | | 2 |
| <i>Baltisphaeridium</i> sp. 2 | | | | | + | | | 1 |
| <i>Baltisphaeridium</i> sp. | | | + | + | + | + | + | 5 |
| <i>Micrhystridium</i> sp. | | | | | + | | | 1 |
| <i>Veryhachium</i> sp. | | | + | | + | + | + | 2 |
| <i>Leiosphaeridia</i> sp. | | | + | + | + | + | + | 4 |
| <i>Protosphaeridium densum</i> | | + | + | + | + | | | 3 |
| <i>Protosphaeridium flexuosum</i> | | + | + | + | + | | | 3 |
| <i>Protosphaeridium patelliforme</i> | | + | + | + | + | + | | 1 |
| ? <i>Trematosphaeridium</i> sp. | | + | + | + | + | | | 1 |
| <i>Favosphaeridium</i> sp. | | | + | + | + | + | + | 2 |
| <i>Kildinella cf. sinica</i> | | + | + | + | | | | 2 |
| <i>Kildinella cf. hyperboreica</i> | | + | + | + | | | | 3 |
| <i>Nucellosphaeridium</i> sp. | | + | + | + | + | + | + | 2 |
| <i>Zonosphaeridium</i> sp. | | + | + | + | + | + | + | |
| <i>Gloeocapsomorpha</i> sp. | | | + | + | + | + | + | 3 |
| <i>Symplassosphaeridium</i> sp. | | + | + | + | + | + | + | 2 |
| <i>Synsphaeridium</i> sp. | | + | + | + | + | | | 4 |
| <i>Aranidium</i> sp. | | | | | + | | | |
| ? <i>Aliumella</i> sp. | | | | | + | + | + | |
| <i>Problematica</i> | | | | | | | | |

względem przynależności systematycznej. Występują w nim: *Cyanophyta*, *Bacteria*, *Chlorophyta*, ?*Eumycophyta (Fungi)* oraz liczna w rodzaju i gatunki grupa *Acritarcha*. Są też formy o trudnej do ustalenia przynależności systematycznej. Zasięg stratygraficzny poszczególnych rodzajów i gatunków jest także zróżnicowany. Niektóre rodzaje, jak: *Paleonacystis psilata*, *Cholorogloeaopsis* sp., *Heliconema cf. funiculum*, *Eomycetopsis rugosa*, *Eomycetopsis pflugii*, znane

są z górnego ryfeju Indii, Afryki południowej oraz Australii (Maithy 1975, 1976; Schopf 1968). Niektóre rodzaje *Acritarcha*, a mianowicie: *Protosphaeridium densum*, *Protosphaeridium flexuosum*, *Protosphaeridium patelliforme*, *Kildinella cf. sinica*, *Kildinella cf. hyperboreica*, *Nucellosphaeridium* sp., *Zonosphaeridium* sp., *Symplassosphaeridium* sp., *Synsphaeridium* sp., znane są od dolnego ryfeju do kambru włącznie, a niektóre nawet sięgają wyżej (Timofiejew

1966, 1969). Ich wartość stratygraficzna jest więc niewielka. Są też w grupie *Acritarcha* rodzaje, które były znane dotychczas od górnego ryfeju do starszego paleozoiku, a mianowicie: *Baltisphaeridium* sp., *Veryhachium* sp., *Favosphaeridium* sp., *Leiosphaeridia* sp. Na szczególną uwagę zasługują niektóre rodzaje i gatunki znane dotychczas (Rożanow *et al.* 1969; Wołkova *et al.* 1979) — od dolnego kambru na platformie wschodnioeuropejskiej. Należą do nich: *Baltisphaeridium* sp. 2, *Baltisphaeridium varium*, *Micrhystridium* sp., *Aranidium* sp. i ?*Aliumella* sp. Tak więc dość liczny i zróżnicowany zespół mikroflory zawiera rodzaje i gatunki o bardzo różnym zasięgu stratygraficznym. Porównując ten zespół z zespołami cytowanymi przez Sergejewą i Timofiejewą (1974), pochodzącymi ze słabo zmetamorfizowanych serii półwyspu Kola, oraz z zespołami cytowanymi przez Timofiejewą (1969), pochodzącymi z Uralu i innych obszarów ZSSR, można sądzić, że zespół z paragnejsów Zagórza Śląskiego odpowiadałby zespołom ryfeju. Występowanie w tym zespole rodzajów i gatunków znanych tylko z górnego ryfeju na obszarach pozaeuropejskich mogłoby sugerować przynależność paragnejsów do górnego ryfeju.

Są też w tym zespole rodzaje i gatunki znane do-

tychczas z wendu lub dolnego kambru platformowego Europy. Nie można wykluczyć, że na innych obszarach mogą one występować też w niższych ogniwach stratygraficznych. Potwierdzenie tej sugestii wynika z badań przeprowadzonych na obszarach pozaeuropejskich. I tak rodzaje *Baltisphaeridium*, *Veryhachium* i *Leiosphaeridia*, znane dotychczas z kambru platformowego Europy, zostały stwierdzone w górnym ryfeju Indii i Zairu (Maithy 1968, 1975) oraz w formacji Gunflint Kanady (Hofmann 1971).

Z dużym prawdopodobieństwem można więc przyjąć, że zbadane paragnejsy z odkrywki w Zagórzu Śląskim należą do górnego ryfeju. Zastanawiająca jest w tym przypadku zbieżność danych mikropaleontologicznych z oznaczeniem wieku izotopowego migmatytów Gór Sowich metodą Rb/Sr wykonanym przez Zinkiewicza (1973) w Laboratorium voor Isotopen-Geologie w Amsterdamie. Pomimo trudności i złożoności problemu datowania izotopowego wieku skał metamorficznych, wynik ten określony na 623.10^6 lat zasługuje na szczególną uwagę jako zbieżny z wynikami badań mikropaleontologicznych.

Dalsze badania mikropaleontologiczne gnejsów sowiogórskich będą kontynuowane, a ich wyniki zostaną przedstawione w odrębnych publikacjach.

LITERATURA

- BEDERKE E., 1929: Die Grenze von Ost und Westsudeten und ihre Bedeutung für die Einordnung der Sudeten in der Gebirgsbau Mitteleuropas, *Geol. Rdsch.* 20; 186–205.
- 1934: Sudetenrand und Eulengneisproblem, *Veröff. Schles. Ges. Erdk.* 21; 351–366.
- BONDESEN E., RAUNSGAARD PEDERSEN, JORGENSEN O., 1967: Precambrian Organisms and the Isotopic Composition of Organic Remains in the Ketilidian of South-West Greenland. *Meddelelser om Grønland* 164, 4; 2–39.
- DATHE E., 1904a: Erläuterungen zur Geologischen Karte etc. Blatt Rudolfswaldau, 1–110.
- 1904b: Erläuterungen zur Geologischen Karte etc. Blatt Langenbielau, 1–135.
- FINCKH L., 1924a: Erläuterungen zur Geologischen Karte etc. Blatt Charlottenbrunn, 3–54.
- 1924b: Erläuterungen zur Geologischen Karte etc. Blatt Reichenbach, 3–56.
- FISCHER G., 1936: Das Dach des Moldanubikums in Schlesien, dem Bayerischen Wald und Mähren. *Jb. Preuss. Geol. L.-A.* 56, 1, 733–741.
- [GIERMAN T. N., ТИМОФЕЈЕВ В. В., 1974] ГЕРМАН Т. Н., ТИМОФЕЕВ В. В.; *Veryhachium кембрия*, [w:] *Микрофитофосилии протерозоя и раннего палеозоя СССР*. Наука, Акад. Наук СССР, 13–15.
- GUNIA T., 1962: Fauna otoczków wapieni a zagadnienie wieku zlepieńców Witoszowa (Dolny Śląsk). The Fauna of Limestone Pebbles and the Problem of Age of the Witoszów Conglomerates (Lower Silesia), *Rocz. Pol. Tow. Geol.* XXXII, 4, 493–523.
- 1974: Mikroflora prekambryjskich wapieni okolicy Dusznik Zdroju (Sudety Środkowe). Microflora of Pre-Cambrian Limestones of the Duszniki Zdrój Region (Central Sudetes). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* XLIV, 1, 63–92.
- 1966: Nowe wyniki badań nad stratygrafią i paleogeografią górnego dewonu depresji Świebodzic. A New Results on the Stratigraphy and Paleogeography of the Upper Devonian of Świebodzice Depression. Z geologii Ziemi Zachodnich. Materiały na sesję naukową z okazji XX-lecia polskich badań geologicznych. The Geological Problems of Western Part of Poland, 169–183.
- 1979: Nowe stanowiska mikroflory w metamorfiku wschodnich okolic Niemczy. New Microfloristio Localities in Metamorphic Rocks East of Niemcza. Materiały Konferencji Terenowej, Nowa Ruda, 62–77.
- 1981: The First Discovery of Precambrian Microflora in Paragneisses of the Sowie Góry Mts, Sudetes *Bull. Acad. Sci. Polon.*, 19.2, 129–135.
- GUNIA T., WIERZCHOŁOWSKI B., 1979: Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich. Problematical Microfossils in the Paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes), *Geol. Sudetica* XIV, 2, 7–24.
- GROCHOLSKI W., 1964: Drobne struktury masywu Wielkiej Sowy (Sowie Góry). Minor Structures of the Wielka Sowa Massif (Sowie Góry Mts, Sudetes), *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 34, 509–530.
- 1967: Tektonika Gór Sowich. Structure of the Sowie Mts. *Geol. Sudetica* 3, 181–234.
- GROCHOLSKI W., MAJEROWICZ A., 1975: Zagadnienia petrologiczne i tektoniczne gnejsów sowiogórskich oraz plutonu strzegomskiego wraz z osłoną, Przewodnik XLVII Zjazdu Pol. Tow. Geol., Świdnica, 109–126.

- HOFMANN H., 1971: Polygonomorph Acritarch from the Gunflint Formation (Precambrian), *Ontario Jour. Pal.* 45, 3, 522–524.
- KOSMAT F., 1925: Erscheinungen und Probleme des Überschiebungsbaues im Varistischen Gebirgen Sachsen und der Sudetenländer, *Zbl. Miner. B.* 340-359.
- KRYZA R., 1981: Migmatyzacja w gnejsach północnej części Gór Sowich. The Migmatization of the Gneisses of the Sowie Mts, *Geol. Sudetica* 16, 1.
- MAITHY P., NANOJ SHUKLA, 1976: Microbiota from the Suket Shales Ramapura, Vindhyan System (Late Pre-Cambrian), Madhya Pradesh, *Paleobot.* 23, 176–188.
- MAITHY P., 1968: On the Occurrence of Microremains from the Windhayan Formation of India, *Paleobot.* 17, 1, 48–51.
- 1975: Microorganisms from the Bushimay System (Late Pre-Cambrian) of Kanshi, Zaire, *Paleobot.* 22, 133–140.
- MORAWSKI T., 1973: The Sowie Góry Area and its Petrological Problems, *Revue des problèmes géologiques etc. Guide XV Sesion de l' AZOPRO*, 44–57.
- OBERC J., 1957: Zmiany kierunków nacisków górotwórczych w strefie granicznej Sudetów zachodnich i wschodnich. Directions of Orogenic Stress in the Border Zone of Eastern and Western Sudetes, *Acta Geol. Pol.* 7, 1, 1–27.
- 1966: Ewolucja Sudetów w świetle teorii geosynklin. Evolution of the Sudetes in the Light of Geosyncline Theory, *Prace Inst. Geol.* 47, 5–80.
- 1980: Early to Middle Variscan Development of the West Sudetes, *Acta Geol. Pol.* 30, 1, 27–52.
- OBERC J. *et al.* 1968: Prekambr, Archaik i Proterozoik — Sudety, The Precambrian, Archaean, Proterozoicum — Sudetes, [w:] *Budowa Geologiczna Polski, Geology of Poland*, 1, 63–67.
- OBERC J., *et al.* 1977: The Pre-Assyntian (and Assyntian/Baikalian) Elements in South-Western Poland, *Geology of Poland, Tectonics*, IV, 99–173.
- PACHOLSKA A., 1980: Rozwój brekcji tektonicznych i osadowych dolnego karbonu przy południowej krawędzi bloku sowiogórskiego. Development of the Tectonic and Sedimentary Lower Carboniferous Breccias at Southern Edge of the Sowie Góry Gneiss Block. *Materiały Konferencji Terenowej, Srebrna Góra*, 52–57.
- PFLUG H., STRÜBEL G., 1969: Algen und Bakterien in präkambrischen Konkretionen. *Palaeontographica*, 127, 1–6; 143–158.
- POLAŃSKI A., 1955: Studia nad metamorfozą formacji krystalicznej Gór Sowich. On the Metamorphism of Crystalline Formations of the Sowie Mts, *Arch. Miner.* 18, 21, 211–284.
- PORĘBSKI S., 1981: Sedymentacja utworów górnego dewonu i dolnego karbonu depresji Świebodzic (Sudety). Sedimentation of Upper Devonian and Lower Carboniferous in the Świebodzice Depression. *Geol. Sudetica* XVI, 1.
- SCHOPF J., 1968: Microflora of the Bitter Springs Formation, Central Australia. *Jour. Pal.* 42, 3, 651–688.
- SCHOPF J., BLACIC J., 1971: New Microorganisms from Bitter Springs Formation (Late Pre-Cambrian) of the Northcentral Amadeus Basin, Australia, *Journ. Pal.* 45, 6, 925–959.
- [SIERGIEJEWA E. I., TIMOFIEJEW B. W., SIERGIEJEW A. S., 1974]: СЕРГЕЕВА Э. И., ТИМОФЕЕВ Б. В., СЕРГЕЕВ А. С., Литобиостратиграфическая характеристика турьинской и терской свит [w:] *Микрофитофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР*, Наука, Ленинград, 24–27.
- SMULIKOWSKI K., 1952: Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. The Old Crystalline Formation of the Sudetes Mts. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 21, 1, 67–177.
- SUESS F., 1926: Intrusionstektonik und Wandertektonik im varistischen Grundgebirge, 1–268.
- [ROZANOW A. J., MISSARZEWSKI W. W., WOŁKOWA A. N. *et al.*, 1969]: РОЗАНОВ А. Ю., МИССАЖЕВСКИЙ В. В., ВОЛКОВА Н. А. и др., Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия, *Тр. Акад. Наук СССР*, вып. 206, 3–299. Tommation Stage and the Cambrian Lower Boundary Problem. *Akad. Nauk ZSSR*, 206, 3–218.
- TEISSEYRE H., SMULIKOWSKI K., OBERC J., 1957: Regionalna Geologia Polski — Sudety, *Regional Geology of Poland — Sudetes*, 1, 63–69.
- TEISSEYRE H., 1968a: Serie metamorficzne Sudetów. On the Stratigraphy and Structural Evolution of the Metamorphic Series in the Sudetes, *Geol. Sudetica* 4, 7–38.
- 1968b: Prekambr polskiej części Sudetów. The Precambrian in the Sudetes, *Kwart. Geol.* 12, 749–771.
- [TIMOFIEJEW B. W., 1966] ТИМОФЕЕВ Б. В.: Микропалеофитологическое исследование древних свит. *Наука, Акад. Наук СССР*, 3–115. — 1969: Сфероморфиды протерозоя, *Наука, Акад. Наук СССР*, 3–67.
- [WOŁKOWA A. N. *et al.* 1979] ВОЛКОВА А. Н. *et al.*: Палеонтология верхнедокембрийских отложений Восточно-Европейской платформы, *Наука, Акад. Наук СССР*, 3–192.
- ZINKIEWICZ J., 1973: Wyznaczanie wieku bezwzględnego skał metodą rubidowo-strontową. Absolute Age Determination of Rocks by Rb—Sr Method. *Przeł. Geol.* 5; 251–254.
- ŻAKOWA H., 1963: Stratygrafia i zasięgi facjalne karbonu dolnego w Sudetach. Stratigraphy and Facial Extent of the Lower Carboniferous in Sudetes. *Kwart. Geol.* 7, 73–92.
- ŻELAŻNIEWICZ A., 1979: Preliminary Notes on Structural Features of the Gneissic Complex in the Central Part of the Sowie Góry, Sudetes, *Bull. Acad. Sc. Pol.* 26, 3–4, 191–201.

MICROFLORA FROM THE PARAGNEISSES OF SOWIE MTS (UPPER PRE-CAMBRIAN, SUDETES)⁵

Summary

The Sowie Mts Gneissic Block has been considered in the previous literature as the oldest geological-structural unit of the Sudetes Mts. The age of the Sowie Mts gneisses has been regarded either as Archaean (Dathe 1904 a, b; Teisseyre *et al.* 1957; Oberc 1966), or as Proterozoic (Smulikowski 1957; Grocholski and Majerowicz 1975; Morawski 1973; Oberc 1977; Żelaźniewicz 1979). These opinions of the previous authors, though partly based on regional tectonic syntheses and more detailed petrological studies, were most often based on a comparison with some other occurrences of gneisses in the Sudetes and also with the nearby Bohemian Massif (or "Moldanubicum"). Amongst the arguments used in the discussion of the age of the Sowie Mts gneisses, was also their tectonic position in relation to the surrounding geological-structural units.

Previous interpretations of the age and tectonic structure of the Sowie Mts Gneissic Block seem to have been under a considerable influence of the earlier views of Kosmat (1925) and Suess (1926). These latter authors did consider the Sowie Mts Block as a small, pulled-apart fragment of the nearby Bohemian Massif to the south, from which, they thought, this gneissic block was derived during the Variscan orogenesis, and now constitutes a virtually "foreign" geological-structural unit in this part of the Sudetes Mts.

Upper time limit of the possible age of the Sowie Mts Gneissic Block has been indirectly inferred from the age of the surrounding, younger sedimentary rock series. The major basis of such considerations have been the stratigraphical and sedimentological studies in the Świebodzice Depression to the north, in the Bardo Mts Structure to the southeast, and in the Intra-Sudetic Basin to the south and west (fig. 1). Gneissic pebbles, together with limestone clasts containing Early-Famennian and Middle-Frasnian fauna, have been identified within the Famennian conglomerates in the Świebodzice Depression (Gunia 1962; Porębski 1981). In these conglomerates the above-said pebble components are accompanied by clasts of the epimetamorphic quartzites and slates which are not known as being actually present *in situ* anywhere within the gneissic terrain of the Sowie Mts Block. The above-reviewed facts make clear evidence that the Sowie Mts gneis-

ses, together with their epimetamorphic "screen", did already exist prior to the Late Devonian. Coral-brachiopod limestones, graywackes and fine-grained conglomerates had thus been deposited in the northern part of the Sowie Mts Block during the Early and Middle Frasnian, and then were probably stripped away through erosion in the Famennian time.

In the Bardo Structure, south of the Sowie Mts Block, the gneissic pebbles are commonly present in the Middle-Viséan conglomerates and breccias. On the other hand, in the central part of the Sowie Mts the gneisses are themselves covered by the Upper-Viséan and Kulm deposits. So there is a clear suggestion that from the Famennian to Late Viséan time this gneissic terrain, either as a whole or in part, underwent considerable uplift and erosion (and then was subsequently covered by the Kulm).

Among the previous interpretations there has been also a view (Fischer 1936) that the Sowie Mts Block was overlain by a thick sedimentary cover, which was then stripped away by erosion prior to the Late Silurian. According to Fischer (*op. cit.*), the epimetamorphic rock series of the Niemcza Zone, extending along the eastern margin of the Sowie Mts Block (fig. 1), may have been a fragment of the presumed, eroded cover of the Block itself.

At this point it is worth noting that recent palaeontological studies of the Niemcza epimetamorphic series (Gunia 1979) point into the Vendian—Early Cambrian age of these rocks. These studies, however, have not been finished yet, and it is therefore far from easy either to support or to reject the earlier suggestion of Fischer (1936).

This paper presents the results of a first, preliminary micropalaeontological study of the Sowie Mts. gneisses, which has been recently performed by the present author. The study has been restricted to a large, single outcrop (length 100 m, height 2–5 m) of paragneisses in the vicinity of Zagórze Śląskie (fig. 1). Several fresh-rock samples (average size: 15 × 15 × 15 cm) have been taken for analytical purposes, and from the inside of each a number of smaller samples (size: 5 × 5 × 5 cm) were derived. These latter (small) samples were subsequently cut into a number of thin plates (0.5–1 cm thick), and these dried at a temperature of 400°C. Each plate-sample has then been

⁴ Institute of Geological Sciences, University of Wrocław, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław, Poland.

⁵ This study was performed under the International Geological Correlation Programme, Project 22 "Precambrian in Younger Fold Belts".

divided into two parts, of which one was prepared as a thin section and the other was macerated in hydrofluoric (HF) acid; the time of a threefold maceration and the HF concentration varied from 20 minutes for 20% HF, through 30 minutes for 40% HF, to 2 hours for 40% HF. The resulting solution, as derived through the maceration procedure, was then neutralized and washed with distilled water (no centrifugal separation was applied), and the obtained powder-samples were consolidated with the use of Canada balsam. In total, 35 thin sections and 150 powder-preparations were obtained for analytical purposes.

In both types of samples, similar microfossils have often been noted. All individuals seen in thin sections were present within quartz grains, while single ones were preserved in plagioclase grains. A similar relationship has been noted in the preparations, where certain individuals are present either within the quartz grains or on their surfaces, whereas many others are virtually isolated due to quartz dissolution and present outside the grains. In total, about 60 individuals (having various degree of preservation) were collected, the systematic belongings of which, together with their stratigraphic extent, are all reviewed in table 1. The organic assemblage consists of *Cyanophyta*, *Bacteria*, *Chlorophyta*, *?Eumycophyta* (*Fungi*), and (most commonly) Acritarchs. Some of the genera (e. g. *Paleonacystis psilata*, *Chlorogloeaopsis* sp., *Heliocnema cf. funiculum*, *Eomycetopsis rugosa*, *Eomycetopsis pflugii*) are known from the Upper Riphean of India, South Africa, and Australia (Maithy 1975, 1976; Schopf 1968). Certain Acritarch genera (i.e. *Protosphaeridium densum*, *Protosphaeridium flexuosum*, *Protosphaeridium patelliforme*, *Kildinella cf. sinica*, *Kildinella cf. hyperboverica*, *Nucellosphaeridium* sp., *Zonosphaeridium* sp., *Symplassosphaeridium* sp., *Synsphaeridium* sp.) are known as present from Early Riphean to Cambrian, inclusively, while some may have been even younger (cf. Timofejew 1966, 1969). They are, therefore, of low stratigraphic value.

In the Acritarch group there are also some genera up to now known from the Upper Riphean—Older Palaeozoic interval, namely *Baltisphaeridium* sp., *Veryhachium* sp., *Favosphaeridium* sp., and *Leiosphaeridium* sp. Noteworthy are the genera and species so far known in the East-European Platform from the rocks not older than the Lower Cambrian (Rożanow *et al.* 1969; Wołkowska *et al.* 1979); these include *Baltisphaeri-*

dium sp. 2, *Baltisphaeridium varium*, *Micrhystridium* sp., *Aranidium* sp., and *?Aliumella* sp.

Thus, the herein discussed microfloral assemblage, being relatively well represented and quantitatively variable, consists of genera and species which have highly variable stratigraphic extent. When compared with the microfloral assemblages from some poorly-metamorphosed rock series of the Kola Peninsula (Sergejewa *et al.* 1974), and with the assemblages from the Ural and other areas of the USSR (Timofejew 1969), the herein considered assemblage may probably correspond to the Riphean assemblages. In addition, the presence of genera and species known from the Upper Riphean beyond the Europe, may possibly suggest a Late Riphean age of the paragneisses considered.

The herein discussed microfloral assemblage does also contain some genera and species which are, up to now, known from the Vendian and Lower Cambrian of the European Platform. It cannot be excluded, however, that these forms may have also been present within older stratigraphic members in some other areas. This suggestion seems to be evidenced, to certain degree, by the micropalaeontological studies performed beyond the European areas. For example, the genera *Baltisphaeridium*, *Veryhachium*, and *Leiosphaeridia* (up to now being known from the Cambrian of European platform-areas) have been identified in the Upper Riphean of India and Zair (Maithy 1968, 1975), and in the Gunflint Formation in Canada (Hofmann 1971).

It seems likely, therefore, that the paragneisses in the outcrop in Zagórze Śląskie, Sowie Mts, belong to the Upper Riphean. It is also worth noting the coincidence between the micropalaeontological data and the Rb/Sr isotopic age of the Sowie Mts migmatites as determined in the Laboratorium voor Isotopen-Geologie, Amsterdam, by Zinkiewicz (1973). Despite the possible error of the isotopic-age determination with respect to metamorphic rocks, the coincidence of the determined age of $623 \cdot 10^6$ years B.P. with the micropalaeontological dating seems to be significant.

The herein introduced micropalaeontological investigations of the Sowie Mts gneisses are planned to be continued by the author, and the results are to be presented later in separate publications.

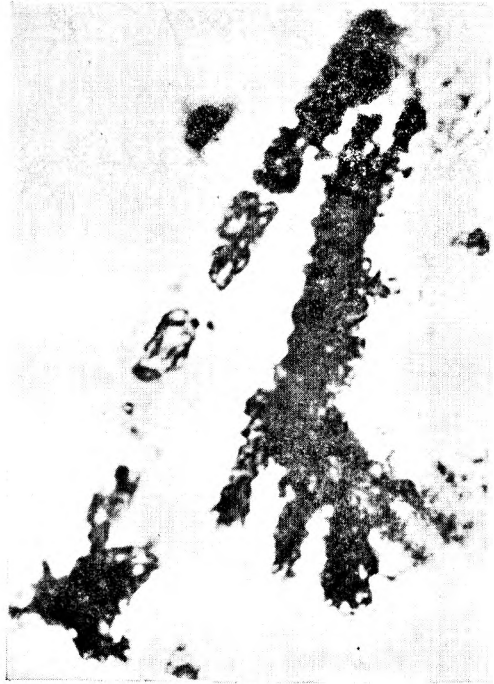
Translated by W. Nemeč

PLANSZA I
PLATE I

1. *Palaeonacystis psilata* Maithy; szlif (thin section) GS 3/4, pow. (magn.) 600×
- 2–3. *Cholorogloeaopsis* sp.; szlif (thin section) GS 4/4, prep. II/3/8, 600×
4. *Heliconema cf. funiculum* Schopf; szlif (thin section) GS 7/5, 600×
5. ?*Chlamydo*bacterales; szlif (thin section) GS 10/5, 600×



1



2



3



4

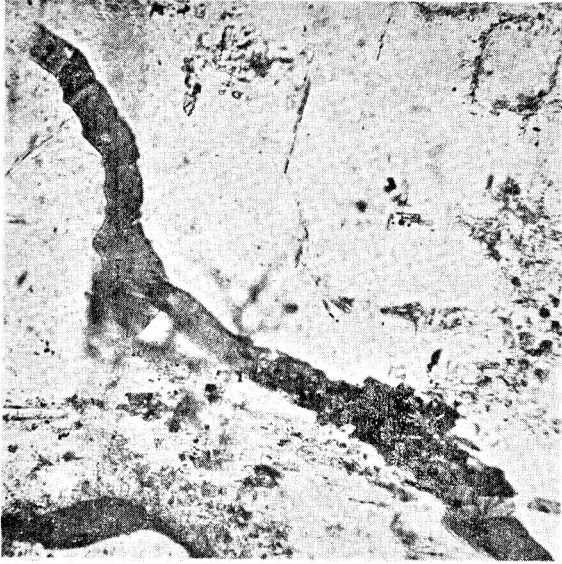


5

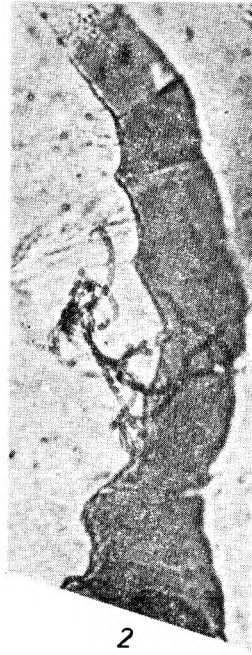
Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA II
PLATE II

1. ?*Ulotrichales*; szlif (thin section) GS 3/1, 600×
2. ?*Ulotrichales* — fragment nitki (thread fragment); 1100×
- 3–5. *Eomycetopsis rugosa* Maithy; szlif (thin section) GS 10/3, 8; prep. II/11, ZI/6/1; 600×
6. *Eomycetopsis pflugii* Maithy; szlif (thin section) GS 1/5, 600×



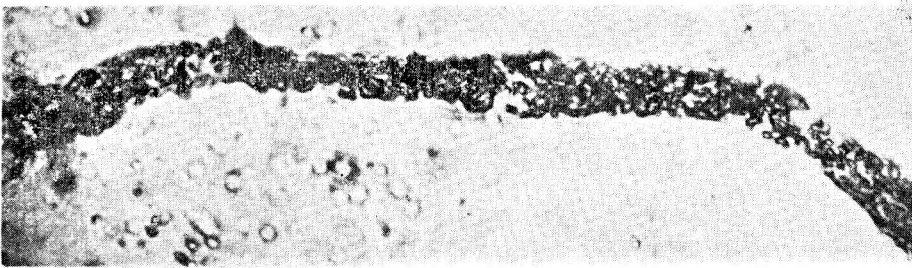
1



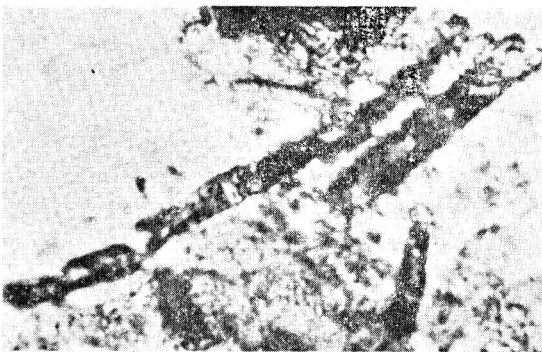
2



3



4



5



6

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA III
PLATE III

1. *Eomycetopsis pflugii* Maithy; szlif (thin section) GS 7/4, 600×
2. ?*Schizomyces*; szlif (thin section) GS 2/1, 600×
- 3–4. *Mycophyta* – *Fungi?*; szlif (thin section) GS 8/2, 600×



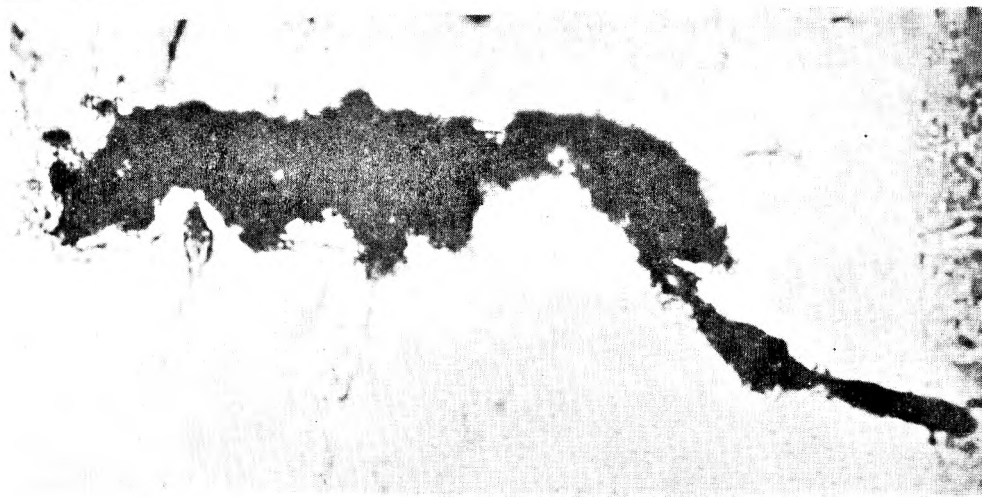
1



2



3

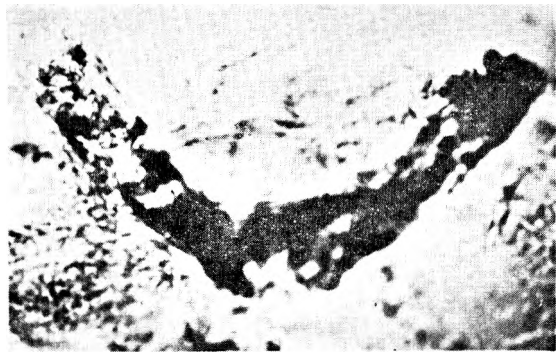


4

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA IV
PLATE IV

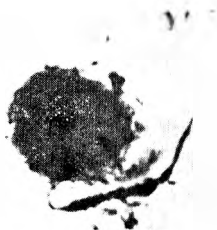
- 1–3. *Mycophyta—Fungi?*; szlify (thin sections): GS 9/5, 10/5; 600×
4. ?*Cyanophyta*; szlif (thin section) GS 1, 600×



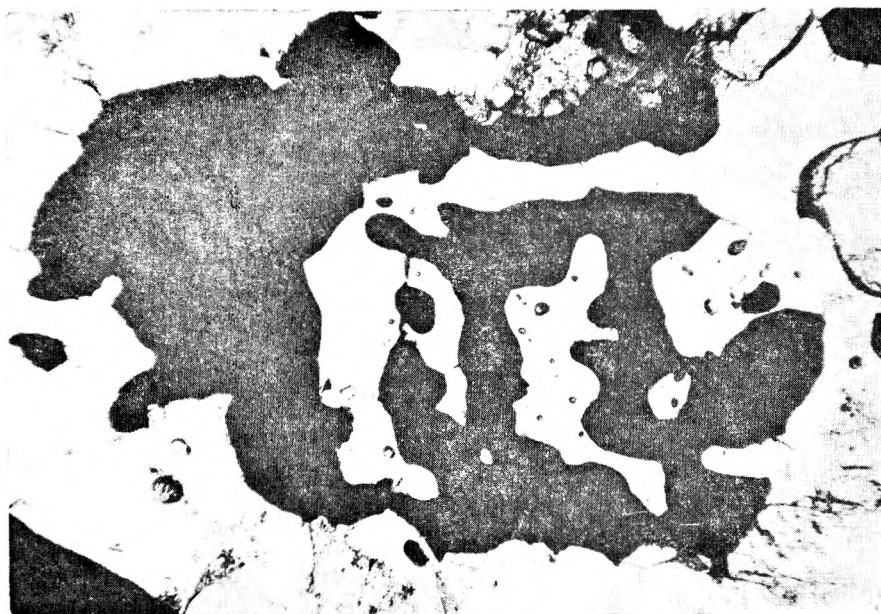
1



2



3

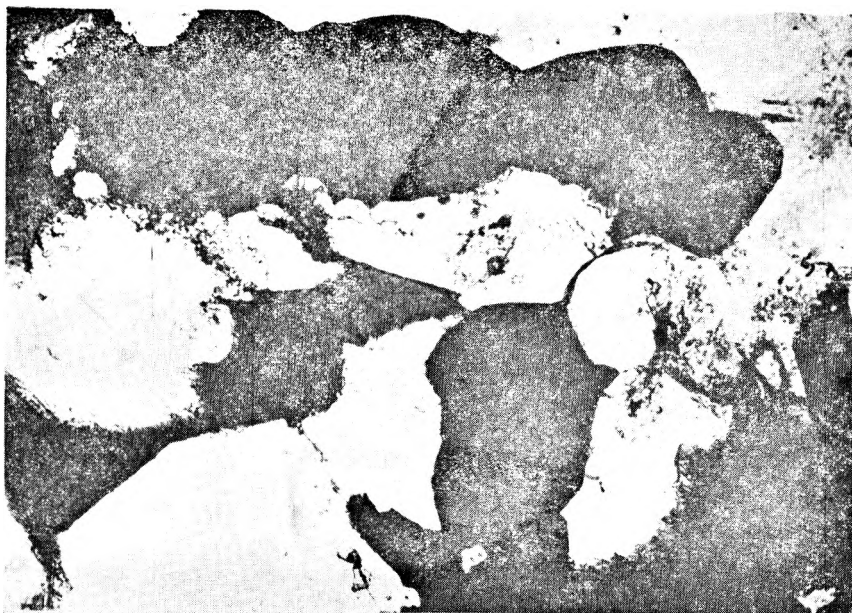


4

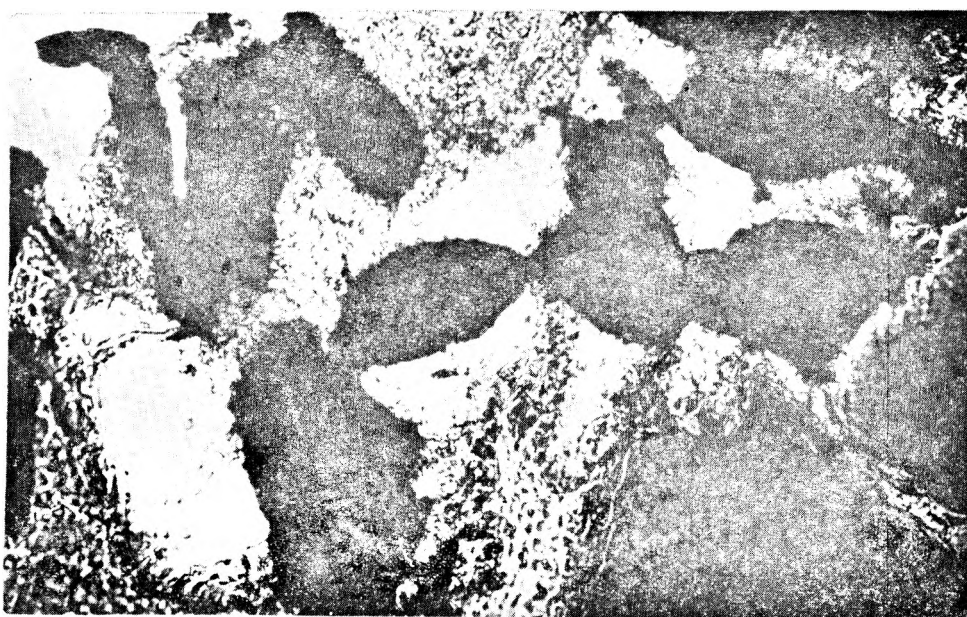
Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA V
PLATE V

1–2. ?Cyanophyta; szlif (thin section) GS 9/3; 600×



1

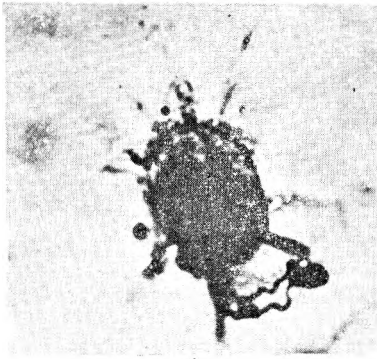


2

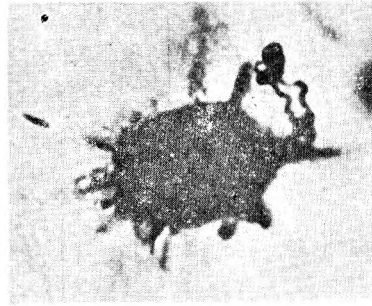
Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA VI
PLATE VI

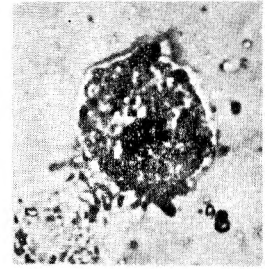
1. *Baltisphaeridium varium* Volkova; szlif (thin section) GS 1, 600×
2. *Baltisphaeridium varium* Volkova; *ibidem*, skrzyżowane nikole (crossed nicoles), 600×
3. *Blatisphaeridium varium* Volkova; szlif (thin section) GS 5/3, 600×
4. *Baltisphaeridium* sp. 2, Volkova; prep. GS Z/1/2, 600×
- 5–8. *Baltisphaeridium* sp.; szlify (thin sections): GS 1/1, 1/2, 3/3, 4/2; 600×
9. *Micrhystridium* sp.; szlif (thin section) GS 4/1, 600×
- 10–11. *Veryhachium* sp.; szlif (thin section) GS 12/2, prep. ZI/13/3; 600×
12. *Leiosphaeridia* sp.; prep. ZI/5/7, 600×



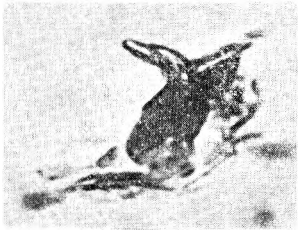
1



2



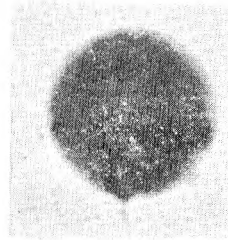
3



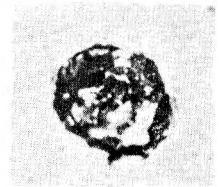
4



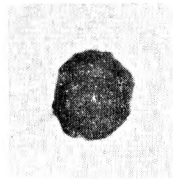
5



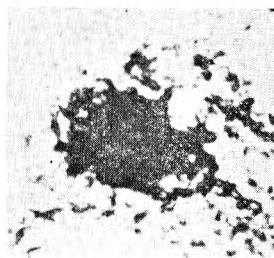
6



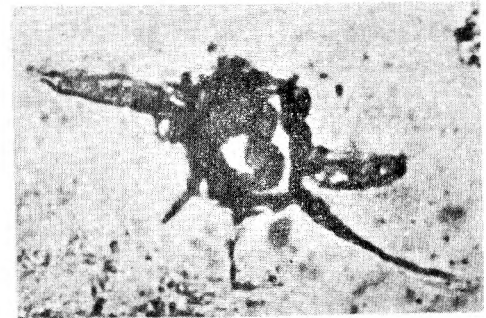
7



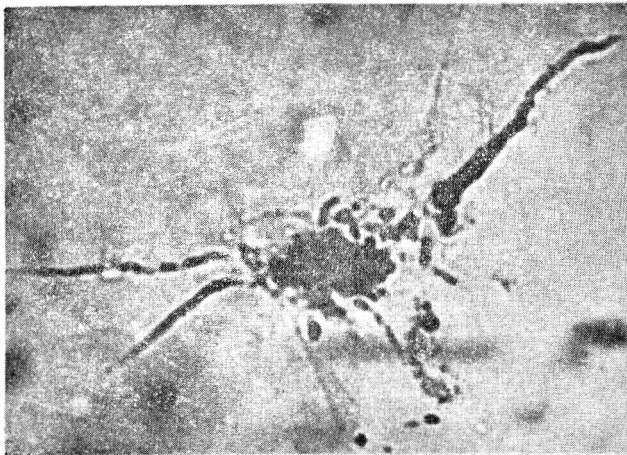
8



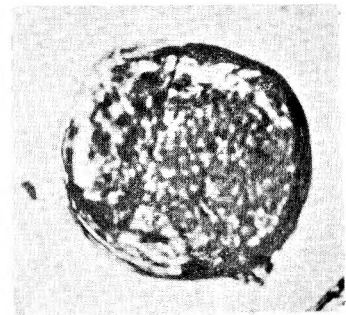
9



10



11

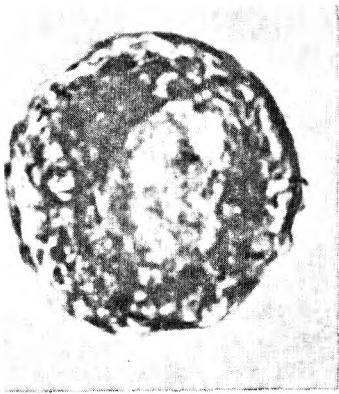


12

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA VII
PLATE VII

- 1–4. *Leiosphaeridia* sp.; prep. ZI/1/6, ZII/10, 20, ZI/15/4, 600×
5–7. *Protosphaeridium densum* Timofeev; szlify (thin sections); GS 7/2, 10/1; 600×
8–10. *Protosphaeridium flexuosum* Timofeev; prep. ZII/7/4, ZII/14/3, ZII/16/2; 600×
11. *Protosphaeridium patelliforme* Timofeev; szlif (thin section) GS/2/2, 600×



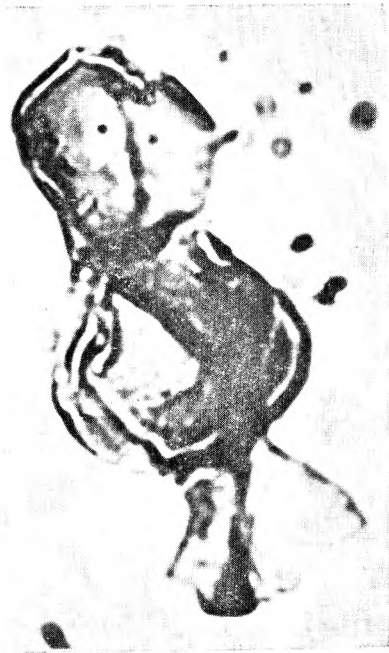
1



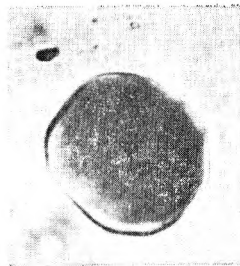
2



3



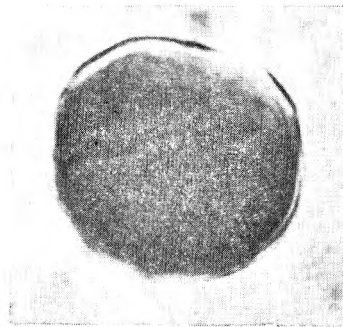
4



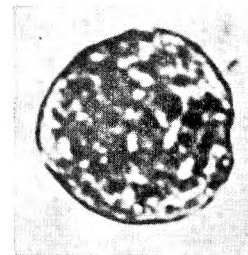
5



6



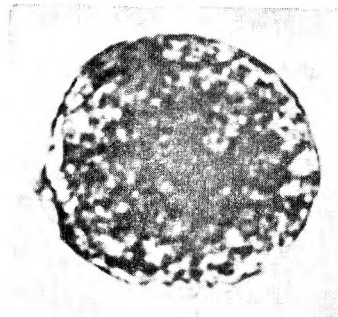
7



8



9



10

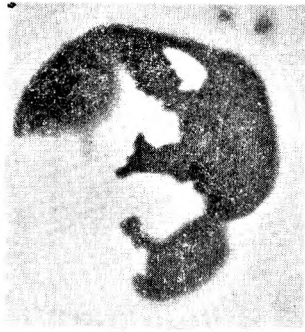


11

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA VIII
PLATE VIII

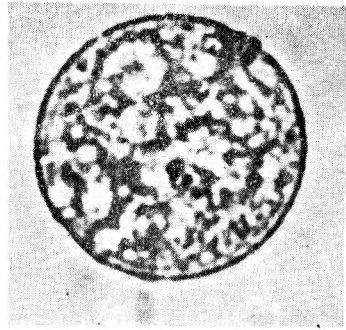
1. ?*Trematosphaeridium* sp.; prep. ZI/6/3, 600×
- 2–3. *Favosphaeridium* sp.; prep. I/5/2, ZI/11/1; 600×
- 4–5. *Kildinella* cf. *sinica* Timofeev; szlify (thin sections): GS 2/4, 891; 600×
- 6–8. *Kildinella* cf. *hyperboreica* Timofeev; szlif (thin section) GS 5/7, 600×
- 9–10. *Nucellosphaeridium* sp.; prep. IZ/1/2, IIZ/9/11; 600×
11. *Zonosphaeridium* sp.; szlif (thin section) GS 2/5, 600×



1



2



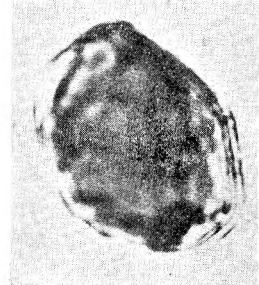
3



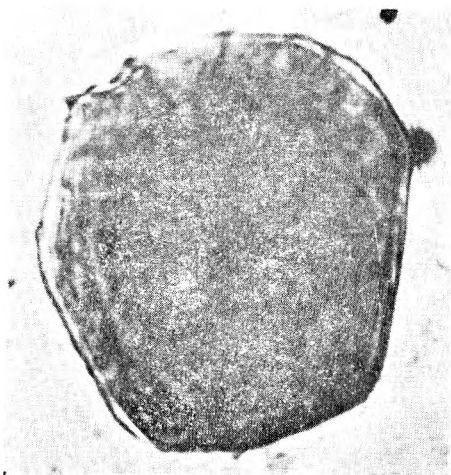
4



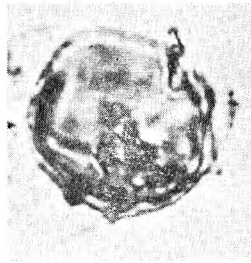
5



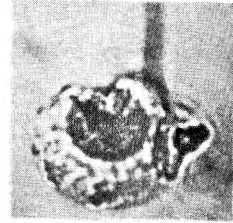
6



7



8



9



10

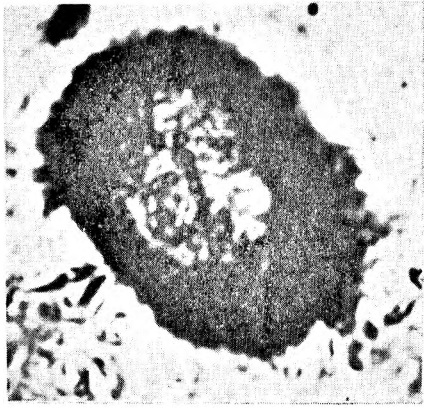


11

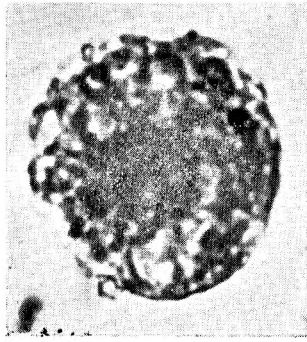
Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

PLANSZA IX
PLATE IX

1. *Zonosphaeridium* sp.; szlif (thin section) GS 10/25, 600×
- 2–3. *Gloeocapsomorpha* sp.; prep. ZI/4/2, ZI/12/2; 600×
- 4–5. *Symplastosphaeridium* sp.; szlif (thin section) GS 5/5, 600×
- 6–7. *Synsphaeridium* sp.; prep. ZI/4, ZI/8/2; 600×
- 8–10. *Aranidium* sp.; prep. IIZ/3/3, ZI/5/5; 600×



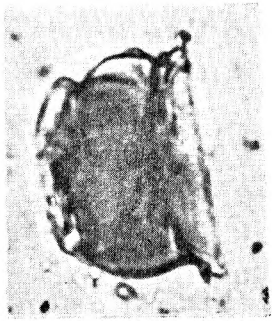
1



2



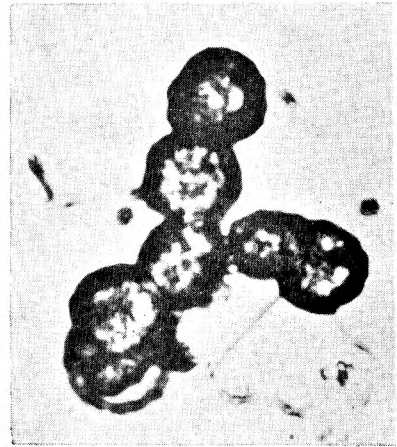
3



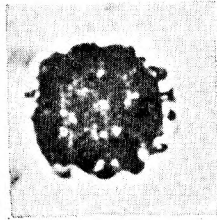
4



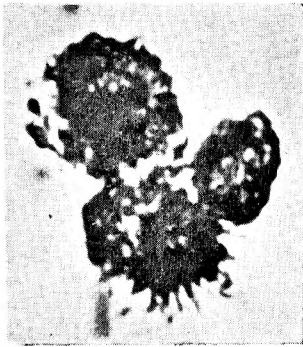
5



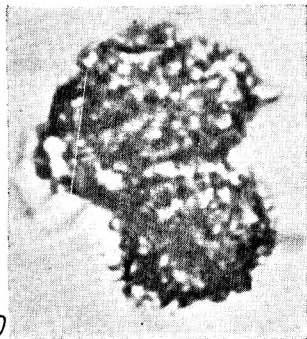
6



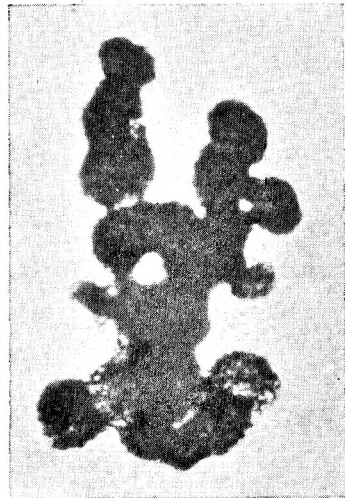
8



9



10



7

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)

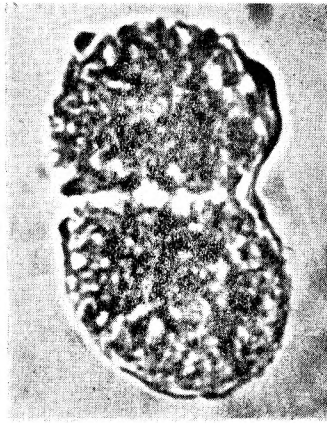
PLANSZA X
PLATE X

1. *?Aliumella* sp.; prep. ZI/18/1, 600×
- 2–3. Stadia podziału komórek u *Acritarcha* (stages of Acritarch cells' division); prep. ZII/3/1, ZII/3/2; 600×
4. *Problematicum*; stożkowata struktura zbliżona do struktury stromatolitowej *?Vallenia erlingi* (cone-shaped structure resembling stromatholitic structure of *?Vallenia erlingi*). Szlif (thin section) GS 8/1, 600×
5. *Problematicum*; trójkątna, żeberkowana forma (triangular, ribbed form); prep. IZ/17/7, 600×

Wszystkie fotografie wykonał Jerzy Stachowiak
All photographs by Jerzy Stachowiak



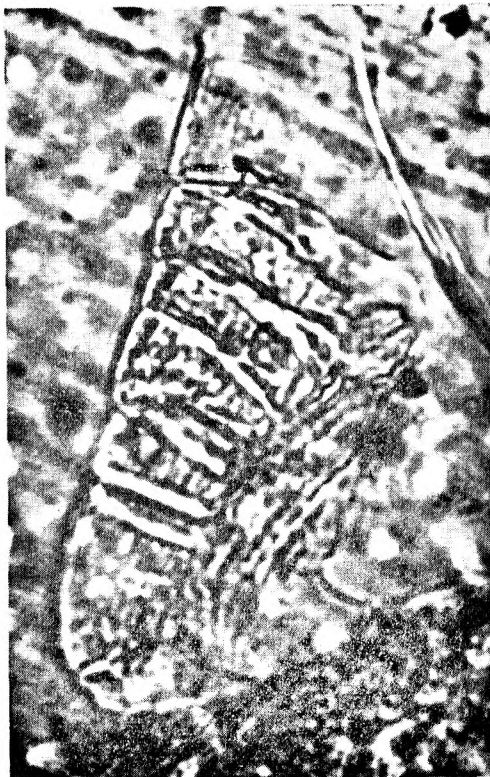
1



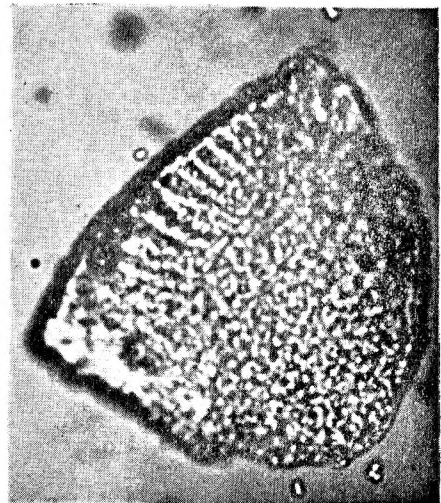
2



3



4



5

Tadeusz GUNIA — Mikroflora z paragnejsów Gór Sowich (Sudety)
Microflora from the paragneisses of Sowie Mts (Upper Pre-Cambrian, Sudetes)