

ACRITARCHA I MIKROPROBLEMATYKI Z WAPIENI KRystalicznych OKOLICY ROMANOWA GÓRNEGO (SUDETY ŚRODKOWE – KROWIARKI)

Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones
from the vicinity of Romanowo Górne
(Central Sudetes Mts, Krowiarki)

Tadeusz GUNIA

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

SPIS TREŚCI

Streszczenie	101
Wstęp	101
Dotychczasowe poglądy na wiek wapieni	102
Charakterystyka litologiczna profili otworów wiertniczych	103
Opis mikroskamieniałości	103
Omówienie i wnioski	113
Literatura	114
Summary	116

STRESZCZENIE. W pracy przedstawiono wyniki badań mikropaleontologicznych próbek wapieni krystalicznych z trzech profili otworów wiertniczych, wykonanych w pasmie górskim Krowiarek. Na podstawie zespołów *Acritarcha* oraz

niektórych reliktyw fauny szkieletowej zaliczono badane wapienie do dolnego kambru. W dwóch otworach stwierdzono występowanie wapnistych łupków kwarcowo-łyszczkowych powstałych z przeobrażenia margli.

WSTĘP

Wykonane badania mikropaleontologiczne próbek wapieni krystalicznych z 3 otworów wiertniczych zlokalizowanych w okolicy Romanowa Górnego w pasmie górskim Krowiarek (Sudety Środkowe) są kontynuacją wieloletnich badań stratygraficznych metamorfiku Sudetów i ich przedpola. Problem wieku tych wapieni był wielokrotnie dyskutowany w literaturze geologicznej. W starszej literaturze (Vangerow 1943) wydzielono w metamorfiku Łądko-Śnieżnika dwa poziomy stratygraficzne wapieni, zaliczając jedne do algonku, drugie do dolnego kambru przez analogię z profilem algonku (warstwy radzimowickie) i kambru (wapienie wojcieszowskie) Gór Kaczawskich. Jedynym kryterium, na którym podział się opierał, była różnica miąższości. Do dolnego kambru w pasmie Krowiarek zaliczono wapienie krystaliczne o większej miąższości, do algonku natomiast wapienie krystaliczne o małej miąż-

szości. Dodatkowym uzasadnieniem takiego podziału była dwustrefowość wystąpień tych wapieni na mapach geologicznych.

Nowsze badania strukturalne metamorfiku jednostki Łądko-Śnieżnika, w tym również tzw. serii strońskiej, do której zalicza się wapienie krystaliczne pasma górskiego Krowiarek, wskazują na złożoność procesów fałdowań i metamorfozy w tej jednostce strukturalnej. Badania te pozwoliły między innymi na wyjaśnienie wspomnianej strefowości zasięgu wapieni krystalicznych na mapie geologicznej. Zjawisko to związane jest z kierunkiem jednostek strukturalnych i nie ma związku z pierwotnym następstwem warstw w profilu stratygraficzno-litologicznym.

Wapienie krystaliczne uznawano w starszej literaturze za bardzo ważne (co najmniej przewodnie) ogniwa w profilu metamorficznej serii strońskiej. Wiek ich pozostawał nadal problemem

otwartym wskutek braku dowodów paleontologicznych.

Rozpoczęte przez autora badania mikropaleontologiczne próbek wapieni krystalicznych z profilu otworu wiertniczego w okolicy Nowego Waliszowa w pasmie Krowiarek wykazały, że występują w nich zespoły *Acritarcha*, znane z pogranicznych poziomów wendu i dolnego kambru. Ostatnio wykonano w tym samym pasmie

wapieni 3 dalsze otwory wiertnicze w okolicy Romanowa Górnego. Dyrekcja Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu udostępniła autorowi rdzenie wiertnicze z tych wierceń i umożliwiła pobranie prób do badań mikropaleontologicznych. Łącznie pobrano 126 prób, z których wykonano 450 preparatów mikroskopowych, 35 szlifów cienkich oraz 50 zglądów powierzchniowych.

DOTYCHCZASOWE POGLĄDY NA WIEK WAPIENI

Pojęcie metamorficznej serii strońskiej wprowadzone zostało do literatury geologicznej Sudetów przez Fischera w roku 1936. Seria ta, zdaniem cytowanego autora, składa się z różnych odmian łupków łyszczykowych zawierających wkładki łupków kwarcytowych, kwarcowo-grafitowych, wapieni krystalicznych oraz wtężeń law, tufów i paraamfibolitów. Tej regionalnej jednostce litostratygraficznej nadał on nazwę od miejscowości Stronie Śląskie, jej wiek określił natomiast jako algoncko-kambryjski.

Kilka lat później Vangerow (1943) podjął próbę przeprowadzenia bardziej szczegółowego podziału stratygraficznego serii strońskiej dopatrując się podobieństwa litologicznego z profilem algonku i kambru odległego obszaru Gór Kaczawskich. Jak już wspomniano, wapień krystaliczny o małej miąższości uznał cytowany autor za ekwiwalent litostratygraficzny warstw radziłowickich i zaliczył je do algonku, natomiast wapień krystaliczny o większej miąższości uważał za porównywalne z kambryjskimi wapieniami wojcieszowskimi.

W nowszych pracach (Smulikowski 1952, 1957; Oberc 1957, 1966, 1977; Teisseyre *et al.* 1957; Don 1963, 1964; Wojciechowska 1975) poddano krytycznej ocenie kryteria dawnego podziału litostratygraficznego metamorfiku masywu Łądko-Śnieżnika, w tym również serii strońskiej i występujących w jej obrębie wapieni krystalicznych. Przypisywano tej serii wiek prekambryjski.

Szczegółowe geologiczne badania terenowe wapieni krystalicznych pasma Krowiarek, łącznie z wykonaniem zdjęcia geologicznego (fig. 1) oraz analiz petrograficznych i geochemicznych, przeprowadził Kuźniar (1960). Autor ten zaproponował również nowy podział litostratygraficzny metamorficznej serii pasma górskiego Krowiarek. W podziale tym wydzielił kilka odrębnych ogniw różniących się litologicznie i chemicznie. Wapie-

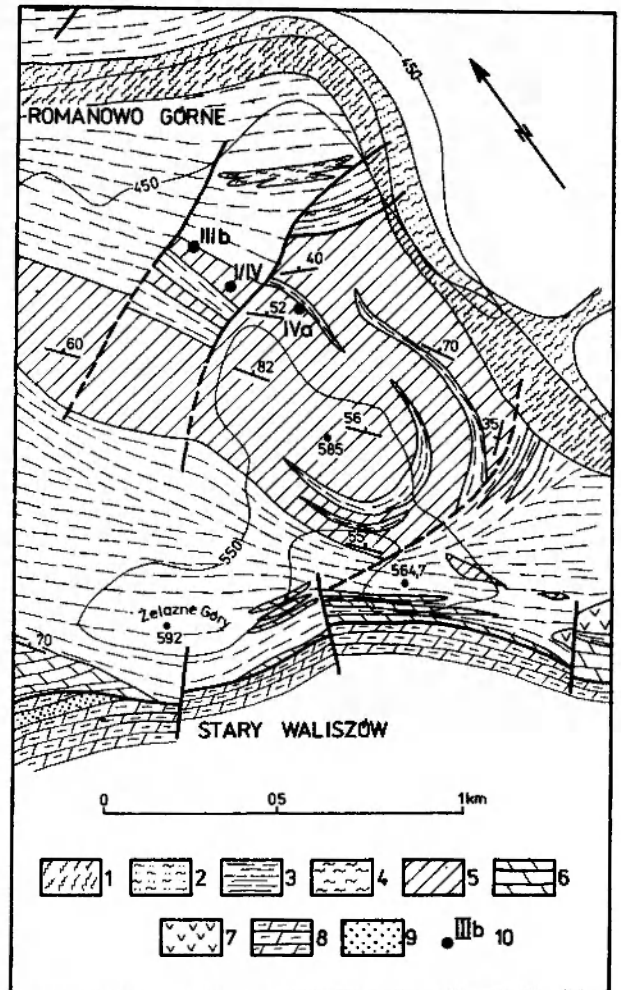


Fig. 1. Szkicowa mapa geologiczna północno-zachodnich Krowiarek wg Kuźniara 1960. 1, 2 – czwartorzęd. Młodszy prekambry i częściowo dolny kambr: 3 – łupki łyszczykowe; 4 – amfibolity; 5 – marmury dolomitowo-kalcytowe; 6 – marmury dolomitowe; 7 – gnejs śnieżnicki. Kreda górna (koniak): 8 – margle; 9 – piaskowce; 10 – otwory wiertnicze z których pochodzą opracowane mikroskamieniałości Geological sketch map of north-west Krowiarki Mts. after Kuźniar 1960. 1, 2 – Quaternary. Late Precambrian/Lower Cambrian: 3 – mica schists, 4 – amphibolites; 5 – dolomitic-marbles; 6 – dolomitic marbles; 7 – Śnieżnik gneiss. Upper Cretaceous (Coniacian): 8 – marls; 9 – sandstones; 10 – bore holes in which the described microfossils were found

nie krystaliczne i towarzyszące im inne skały metamorficzne wymieniony autor zaliczył do młodszego prekambru. Wapienie krystaliczne, z których pochodzi opisany w dalszej części pracy

zespół mikroskamieniałości, zaliczył do najwyższej części profilu serii węglanowej pasma Krowiarek.

CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH

Wykonane otwory wiertnicze w okolicy Romanowa Górnego osiągnęły głębokość 136 m (otwór 1/IV), 128 m (otwór IVa) oraz 104 m (otwór IIIb). W profilach przewierconych warstw (fig. 2) można wyróżnić trzy megaskopowo różniące się, powtarzające się odmiany wapieni krystalicznych, a mianowicie: stalowoszare wapienie laminowane, wapienie ciemnoszare zapiaszczone, silnie spękane, oraz wapienie jasnoszare grubokrystaliczne. Wśród wapieni występują wkładki łupków lyszczykowych oraz łupków kwarcytowo-grafitowych. W profilach dwóch otworów (otw. IIIb i otw. 1/IV) na różnych głębokościach natrafiono na wkładki skały barwy ciemnowisniowej, silnie złupkowanej. Analizy chemiczne tej skały (tabela 1) oraz szlify mikroskopowe zostały opracowane przez Doc. dr hab. Stanisława Lorenca z Zakładu Mineralogii i Petrografii Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Według Lorenca* (inf. ustna) jest to łupek wapnisty kwarcowo-łyszczykowy, powstały w wyniku metamorfozy skały o cechach marglu, którego pierwotny skład chemiczny mógł być następujący; substancja piaszczysta (kwarc) 30%, ilasta 40% i węglanowa 30%.

Tabela 1. Zestawienie analiz chemicznych łupków węglanowo-kwarcowo-łyszczykowych

Chemical analyses of the calcareous-quartz-mica schist

%wagowy weight per cent	Otwór wiertniczy IVa (bore-hole) IVa	
	gl. (depth) 56-57 m	gl. (depth) 76-77 m
SiO ₂	40,47	45,44
Al ₂ O ₃	11,17	12,27
TiO ₂	0,55	0,24
FeO	1,01	1,15
Fe ₂ O ₃	0,93	2,70
MnO	0,04	0,01
CaO	19,00	12,49
MgO	4,52	7,22
Na ₂ O	0,22	0,01
K ₂ O	2,14	0,31
P ₂ O ₅	0,11	0,13
CO ₂	20,17	17,20
H ₂ O ⁻	0,16	0,42
Suma - total	100,49	99,58

Analizy wykonane zostały w Laboratorium Chemicznym Zakładu Mineralogii i Petrografii Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Analyses were carried out in the laboratory of Department of Mineralogy and Petrology, Institute of Geological Sciences, University of Wrocław.

OPIS MIKROSKAMIENIAŁOŚCI

Do badań mikropaleontologicznych pobierano próby z różnych przedziałów głębokości otworów wiertniczych uwzględniając przy tym zróżnicowanie litologiczne profilu. Po przeprowadzeniu wielu eksperymentów, polegających na wykonywaniu różnej grubości i różnej wielkości płytek cienkich oraz licznych zglądów powierzchniowych, macerowanych powierzchniowo w HCl i HF, okazało się, że w przypadku tak silnie przekrystalizowanych wapieni żadna z tych metod nie daje zadowalających rezultatów. Zastosowano więc wypróbowaną już wcześniej metodę mechanicznego kruszenia skały, separacji magnetycznej, a następnie maceracji w 5% HCl i 20% HF. Z

uzyskanego residuum wykonywano proszkowe preparaty mikroskopowe, utrwalone w balsamie kanadyjskim. Badano je następnie w mikroskopie biologicznym i polaryzacyjnym. W trakcie badań okazało się, że stan zachowania przeważającej części reliktyw organicznego pochodzenia jest bardzo zły. Znaczna część uległa bardzo silnej deformacji mechanicznej, inne zachowały się w postaci odlewów w krzemionce lub węglanie wapnia, a tylko w nielicznych zachowały się resztki uwęglonej substancji organicznej. Zebranie okazów nadających się do mniej lub bardziej dokładnego oznaczenia stanowiło wielką trudność. W znalezionym i zbadanym zespole mikroskamieniałości wyróżnić można kilka grup, a mianowicie; *Acritarcha*, *Algae incertae sedis*, mikroskopowej wielkości relikty fauny oraz cały zespół mikroproblematyków.

* Autor wyraża podziękowanie Doc. dr hab. Stanisławowi Lorencowi za wykonanie oznaczeń petrograficznych.

ROMANOWO GÓRNE

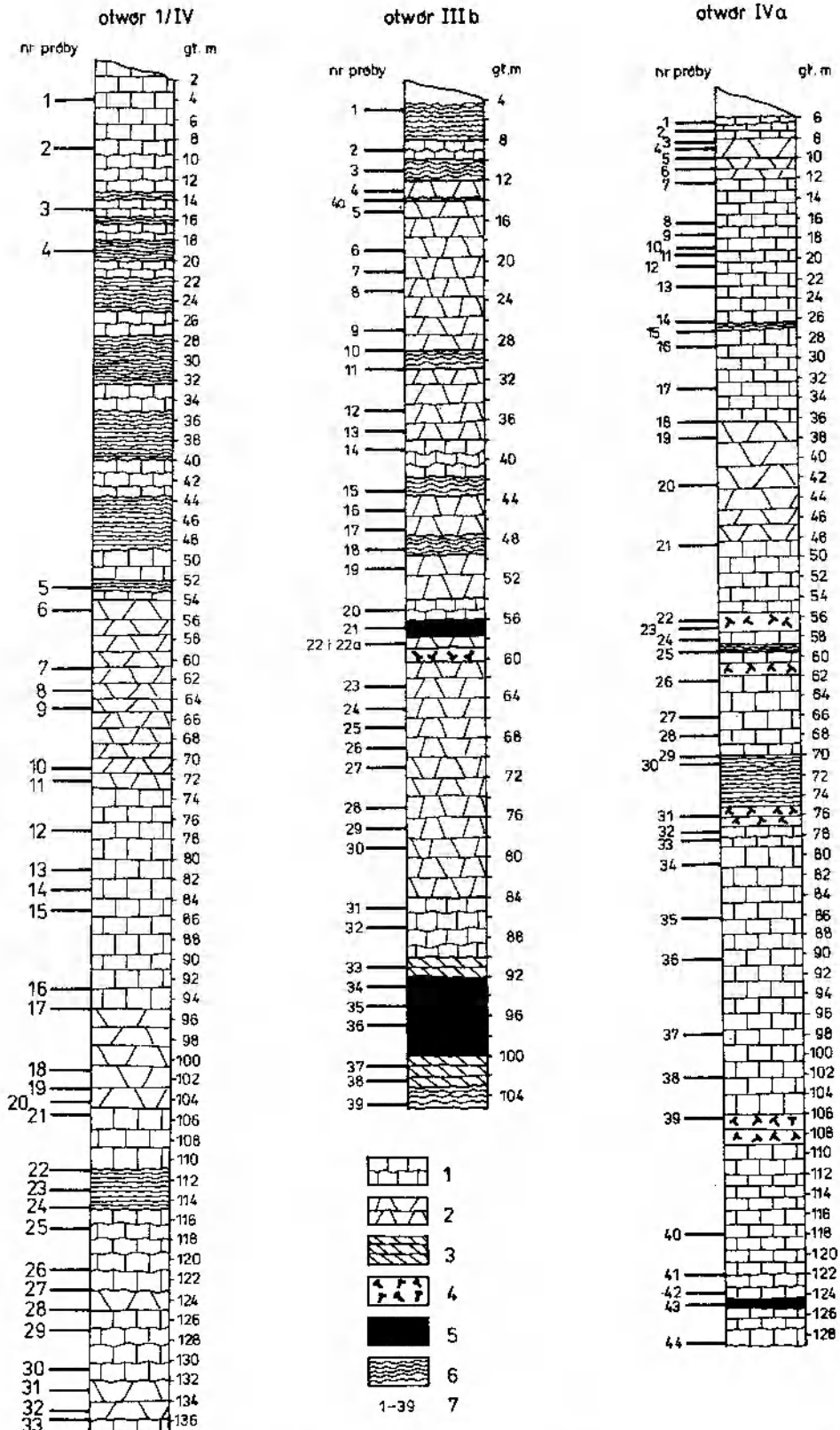


Fig. 2. Szkicowe profile litologiczne otworów wiertniczych. 1 – szare wapienie laminowane; 2 – wapienie ciemnoszare zapiaszczone, silnie spękane; 3 – wapienie jasnoszare grubokrystaliczne; 4 – wapnisty łupek kwarcowo-łyszczkowy; 5 – łupek kwarcowo-grafitowy; 6 – łupek łyszczkowy; 7 – numery prób pobranych do badań mikropaleontologicznych
 Lithological sketch profiles of the bore-holes. 1 – grey laminated limestones; 2 – dark gray limestones with sandy admixture, strongly jointed; 3 – light gray coarsely crystalline limestones; 4 – calcareous quartz-mica schists; 5 – quartzitic-graphitic schists; 6 – mica schists; 7 – micropaleontological sample numbers

Acritarcha Evitt, 1963

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

Baltisphaeridium compressum

Pl. I, 1-3

Baltisphaeridium compressum; Jankauskas et al. 1969, s. 9, tabl. II, fig. 6-10.

Materiał: 3 okazy (preparaty IVa/ 1-3).

Opis: okazy o owalnym zarysie, barwy czarnej, średnicy $20 \times 40 \mu$, z fragmentarycznie zachowanymi wyrostkami o szerokiej podstawie i nitkowatym zakończeniu.

Występowanie: gatunek *Baltisphaeridium compressum* opisany został przez Wołkową (Wołkowa et al. 1968) oraz przez Jankauskasa (Jankauskas et al. 1979) z dolnego i środkowego kambru płyty wschodnioeuropejskiej.

Baltisphaeridium dubium Volkova, 1968

Pl. I, 4-9

Baltisphaeridium dubium; Wołkowa et al. 1968, s. 18, tab. I, fig. 9, *Baltisphaeridium dubium*; Moczyłowska, Vidal 1986, s. 214, fig. II/E-F.

Materiał: 3 okazy kompletne i 1 uszkodzony (preparaty 1/IV 1-4).

Opis: okazy owalne średnicy $35 \times 50 \mu$ z licznymi bardzo krótkimi wyrostkami widocznymi na brzegach oraz w środkowej części okazów, gdzie są mechanicznie zdeformowane.

Występowanie: gatunek *Baltisphaeridium dubium* opisany został przez Wołkową (Wołkowa et al. 1968) z dolnokambryjskich osadów (niebieskie iły) Estonii. Moczyłowska i Vidal (1986) opisują ten gatunek z dolnego kambru polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej oraz ze Skandynawii.

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

Micrhystridium cf. *brevicornum*

Pl. I, 10-14

Materiał: 5 okazów częściowo uszkodzonych (preparaty 1/IV, IIIb, IVa).

Opis: okazy o zarysie owalnym lub nieregularnym, średnicy od $5-15 \mu$ z krótkimi wyrostkami. Są one najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Jankauskasa (Jankauskas et al. 1979) na tabl. IX, fig. 21-24, należących do gatunku *Micrhystridium brevicornum* opisanego z dolnego kambru Litwy. Zły stan zachowania okazów sudeckich utrudnia oznaczenie ich przy-

należności gatunkowej bez zastrzeżeń. W Sudechach znaleziono okazy zbliżone do cytowanego gatunku w paragajskich Gór Sowych (Gunia 1984).

Micrhystridium cf. *lanatum*

Pl. I, 15, 16

Materiały: 2 okazy uszkodzone (preparaty IIIb/1, 2).

Opis: okazy o zarysie owalnym, średnicy $10-15 \mu$ z bardzo wyraźnie widocznymi na brzegach, gęsto ułożonymi fragmentami drobnych wyrostków. W środkowej części widoczne są słabo zachowane liczne owalne brodawki, będące najprawdopodobniej śladami po wyrostkach. Okazy sudeckie wykazują największe podobieństwo do dolnokambryjskich okazów z platformy wschodnioeuropejskiej, opisanych przez Wołkową (Wołkowa et al. 1969, s. 227, tabl. L, fig. 27), oraz do okazów opisanych przez Jankauskasa (Jankauskas et al. 1979, s. 14, tabl. VII, fig. 9) należących do gatunku *Micrhystridium lanatum*. Zły stan ich zachowania uniemożliwia identyfikację przynależności gatunkowej.

Micrhystridium cf. *tornatum*

Pl. I, 17, 18

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony.

Opis: okaz złożony z dwóch owalnych otoczek średnicy $7 \times 10 \mu$ z fragmentarycznie zachowanymi drobnymi wyrostkami. Wykazują największe podobieństwo do gatunku *Micrhystridium tornatum* (Wołkowa et al. 1968, s. 21, tabl. X, fig. 4), opisanego z dolnego kambru Estonii (niebieskie iły). Zły stan ich zachowania uniemożliwia ustalenie przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Micrhystridium sp.

Pl. I, 19-21

Materiał: 5 okazów źle zachowanych (preparaty IVa/1-5).

Opis: okazy owalne o średnicy $10-15 \mu$ barwy czarnej lub ciemnobrązowej z fragmentarycznie zachowanymi wyrostkami.

Występowanie: rodzaj *Micrhystridium* sięga od górnego prekambru do trzeciorzędu.

Rodzaj *Leiomarginata* Naumova, 1960

Leiomarginata cf. *simplex*

Pl. I, 22 i 23, pl. II, 1

Materiał: 3 okazy częściowo uszkodzone (preparaty IVa/1-3).

Opis: okazy owalne lub eliptycznie wydłużone, o średnicy $20-30 \mu$, z fragmentarycznie zachowaną

grubą gładką ścianką. Obecność tej ścianki wskazywałaby na przynależność okazów sudeckich do gatunku *Leiomarginata simplex* opisanego przez Wołkową (Wołkowa *et al.* 1968, s. 26, tabl. IV, fig. 20–25), pochodzącego z dolnego kambru płyty wschodnioeuropejskiej. Zły stan zachowania okazów sudeckich uniemożliwia w tym wypadku identyfikację ich przynależności gatunkowej.

Rodzaj *Leiosphaeridia* Eisenack, 1958 emend. Downie et Sarjeant, 1963.

Leiosphaeridia cf. *bicrura*

Pl. II, 2 i 3

Materiał: 2 źle zachowane okazy (preparaty IVa 1–2).

Opis: okazy dwuczęściowe o zarysie eliptycznym, średnicy 15–20 μ . Obie części oddzielone od siebie jaśniejszą lub ciemniejszą fałdką(?). Reliktowo zachowana jest robaczkowata rzeźba. Okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Jankauskas (Jankauskas *et al.* 1979, tabl. XXXI, fig. 13 i 14), należących do gatunku *Leiosphaeridia bicrura*, opisywanych przez wymienionego autora z dolnego kambru Litwy i Łotwy. Okazy należące do gatunku *Leiosphaeridia bicrura* znalezione zostały także w łupkach metamorficznych bloku przedsudeckiego (wend/d. kamb, Gunia 1981).

Leiosphaeridia cf. *subgranulata*

Pl. II, 4–8

Materiał: 3 mechanicznie zdeformowane okazy (preparaty 1/IV 1–3).

Opis: okazy owalne lub eliptycznie wydłużone, średnicy 10–12 μ , z relikdami granularnej rzeźby analogicznej do rzeźby gatunku *Leiosphaeridia subgranulata* opisanego przez Kirjanowa (1974, s. 124, tabl. VII, fig. 9 i 10) oraz podobnych do rzeźby okazów należących do tego samego gatunku opisywanych przez Jankauskas (Jankauskas *et al.* 1979, s. 21, tabl. XXXI, fig. 1, 2), pochodzących z dolnego kambru Ukrainy. Okazy sudeckie różnią się od okazów należących do cytowanego gatunku mniejszymi wymiarami i stąd trudno ustalić identyczność przynależności gatunkowej.

Leiosphaeridia sp.

Pl. III, 9, 10

Materiał: 2 okazy (preparaty 1/IV 1–2).

Opis: formy sferyczne, gładkie, barwy czarnej i ciemnobrunatnej, średnicy 5–10 μ .

Występowanie: rodzaj *Leiosphaeridia* ma bardzo szeroki zasięg stratygraficzny. Pojawia się w

górnym proterozoiku, a bardzo licznie występuje w paleozoiku na wielu obszarach.

Rodzaj *Orygmatosphaeridium* Timofeev (1956), 1959

Orygmatosphaeridium sp.

Pl. II, 11

Materiał: 1 okaz częściowo uszkodzony (preparat 1/IV).

Opis: okaz o nieregularnym zarysie, średnicy ca 120 μ , z fragmentarycznie zachowaną strukturą w postaci nieregularnych owalnych i eliptycznych drobnych zagłębień.

Występowanie: rodzaj *Orygmatosphaeridium* wg Timofiejewa (1969, s. 21) znany jest zarówno z górnego proterozoiku, jak również z kambru Syberii. W Sudetach został stwierdzony w paragnejsach Gór Bystrzyckich (wend/d. kamb, Gunia, Wierzchołowski 1979).

Rodzaj *Protosphaeridium* Timofeev, 1966

Protosphaeridium flexuosum Timofeev, 1966

Pl. II, 12–15

Protosphaeridium flexuosum; Timofiejew 1966, s. 22, tabl. XXV, fig. 1.

Protosphaeridium flexuosum; Timofiejew 1969, s. 8, tabl. I, fig. 6.

Protosphaeridium flexuosum; Gunia, Wierzchołowski 1979, s. 15, pl. II, 10–12.

Protosphaeridium flexuosum; Gunia 1984, s. 11, pl. II, fig. 3, 4.

Materiał: 4 okazy częściowo uszkodzone (preparaty Va, IIIB i 1/IV-1).

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium flexuosum* występuje w górnym proterozoiku, a także znany jest z dolnego i środkowego kambru wielu obszarów europejskich, azjatyckich oraz z Australii (Timofiejew 1966, 1969). W Sudetach stwierdzony i opisany został z wapieni krystalicznych okolicy Dusznik-Zdroju oraz z paragnejsów Gór Bystrzyckich i Gór Sowich (Gunia 1974; Wierzchołowski 1979; Gunia 1984).

Protosphaeridium pusillum Timofeev 1969

Pl. II, 16, 17, 18

Protosphaeridium pusillum; Timofiejew 1969, s. 8, tabl. I, fig. 7.

Materiał: 2 okazy częściowo uszkodzone (preparat IVa 1–2).

Opis: okazy o zakresie eliptycznym lub nieregularnym, średnicy 15 \times 8 μ i 20 \times 10 μ , z fragmentarycznie zachowaną rzeźbą w postaci nieregularnie rozmieszczonych, wielobocznych jam (struktura marmurkowa).

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium pusillum* opisany został przez Timofiejewa (1969) z górnego proterozoiku Syberii.

Protosphaeridium vermium Timofeev 1969

Pl. II, 19, pl. III, 1, 2

Protosphaeridium vermium; Timofiejew 1969, s. 10, tabl. I, fig. 10, tabl. XVI, fig. 9.

Materiał: 2 okazy częściowo uszkodzone.

Opis: okazy owalne lub o nieregularnym zarysie z charakterystyczną robaczkowatą rzeźbą.

Występowanie: gatunek *Protosphaeridium vermium* opisany został przez Timofiejewa (1969) z górnego ryfeju Syberii. W Sudetach znaleziony został w wapieniach krystalicznych okolicy Dusznik-Zdroju (g. proterozoik, Gunia 1974).

Rodzaj *Stictosphaeridium* Timofeev (1962), 1963

Stictosphaeridium cf. *pectinale*

Pl. III, 3

Materiał: 1 okaz częściowo zgnieciony (preparat 1/IV).

Opis: okaz o zarysie owalnym, średnicy 20 μ , z dość wyraźnie zaznaczoną jaśniejszą strefą brzeżną. W środkowej części widoczne są relikty (ciemniejsze) struktury w postaci fałdek. Na całej powierzchni zaznaczają się bardzo drobne wieloboczne pory. Analogiczną rzeźbę posiadają okazy należące do gatunku *Stictosphaeridium pectinale* opisane przez Timofiejewa z górnego ryfeju Syberii (1969, s. 15, tabl. III, fig. 3, 1974, tabl. XVIII, fig. 13). Zły stan zachowania okazu sudeckiego uniemożliwia ustalenie jego przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Stictosphaeridium sp.

Pl. III, 4

Materiał: 1 źle zachowany okaz (preparat 1/IV).

Opis: okaz o eliptycznym zarysie, średnicy 20 \times 10 μ , z fragmentarycznie zachowaną rzeźbą w postaci drobnych brodawek.

Występowanie: rodzaj *Stictosphaeridium* znany jest z prekambriu i kambriu Syberii (Timofiejew 1969).

Rodzaj *Kildinella* Timofeev, 1963

Kildinella cf. *sinica*

Pl. III, 5, 6

Materiał: 1 okaz (preparat IIIb).

Opis: okaz o zarysie subtrygonalnym, średnicy 16 \times 7 μ , z szerokimi fałdami na brzegach i fragmentarycznie zachowaną fałdką poprzeczną. Rzeźba w postaci bardzo drobnych brodawek

fragmentarycznie zachowanych. Okaz sudecki jest najbardziej zbliżony do gatunku *Kildinella sinica* opisanego przez Timofiejewa (1966, s. 11, tabl. X, fig. 2) pochodzącego z ryfeju Syberii. Zły stan zachowania nie pozwala jednak na ustalenie przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Rodzaj *Turuchanica* Rudavskaja, 1964

Turuchanica ternata Timofeev, 1966

Pl. III, 7, 8

Turuchanica ternata; Timofiejew, 1969, s. 19, tabl. IV, fig. 6.

Turuchanica ternata; Jankauskas 1982, s. 108, tab. XXXII, fig. 12.

Materiał: 5 okazów (preparaty 1/IV, IIIb, IVa/1-2).

Opis: Okazy spłaszczone o nieregularnym zarysie, średnicy 80-150 μ , rozdzielające się na fragmenty. Barwa czarna.

Występowanie: gatunek *Turuchanica ternata* znany jest z najwyższego ryfeju i z wendu Syberii i południowego Uralu (Timofiejew 1969; Jankauskas *et al.* 1982).

Rodzaj *Nucellosphaeridium* Timofeev, 1963

Nucellosphaeridium sp.

Pl. III, 9

Materiał: 1 okaz źle zachowany (preparaty 1/IV).

Opis: okaz sferyczny z postrzępionym brzegiem, średnicy 20 μ z asymetrycznie umieszczonym jądrem wielkości 5 μ .

Występowanie: rodzaj *Nucellosphaeridium* sięga od górnego proterozoiku do starszego paleozoiku (Timofiejew 1969).

Rodzaj *Symplassosphaeridium* Timofeev (1956), 1959

Symplassosphaeridium sp.

Pl. III, 10-13

Materiał: 4 okazy (preparaty IIIb, IVa i 1/IV-1).

Opis: owalne i wydłużone skupienia, średnicy 50-70 μ , złożone z gładkich otoczek średnicy 3-10 μ .

Występowanie: rodzaj *Symplassosphaeridium* znany jest z górnego ryfeju Syberii, Uralu i Szwecji skąd cytowany jest przez Timofiejewa (1969) i Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1982).

Rodzaj *Trachysphaeridium* Timofeev (1956), 1959

Trachysphaeridium cf. *maicum*

Pl. III, 14, 15, 16

Materiał: 2 okazy częściowo uszkodzone (preparat 1/IV 1–2).

Opis: okazy owalne, średnicy 120–150 μ , z bardzo charakterystyczną drobnobrodawkową rzeźbą i reliktozo zachowanymi fałdkami. Jego rzeźba jest najbardziej zbliżona do rzeźby okazu przedstawionego przez Timofiejewa (1969, tabl. XXVIII, fig. 1), należącego do gatunku *Trachysphaeridium maicum* pochodzącego z górnego proterozoiku Syberii. Okaz sudecki jest źle zachowany i dlatego trudno ustalić jego przynależność gatunkową.

Rodzaj *Cymatiosphaera* Wetzel, 1933 emend. Defflandre, 1954

Cymatiosphaera sp.

Pl. III, 17, 18

Materiał: 1 uszkodzony okaz (preparat IVa).
Opis: okaz o zarysie owalnym, średnicy ca 25 μ , z charakterystycznym poprzecznym przebiegiem grzbietów dzielących okaz na wieloboczne pola. Okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do okazów dolno- i środkowokambryjskich opisanych przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, s. 26, tabl. XVI, fig. 6–8) jako *Cymatiosphaera* sp. 1.

Rodzaj *Polyedrosphaeridium* Timofeev, 1966

Polyedrosphaeridium sp.

Pl. III, 19, 20, pl. IV, 1

Materiał: 2 fragmenty kolonii (preparat IIIb/1–2).

Opis: wieloboczne otoczki barwy ciemnobrunatnej, średnicy 3–4 μ .

Występowanie: rodzaj *Polyedrosphaeridium* wg Timofiejewa (1969) występuje głównie w kambrze. Nieliczne okazy należące do tego rodzaju znaleziono także w górnym prekambrze Syberii.

Rodzaj *Pterospermopsimorpha* Timofeev (1962), 1963

Pterospermopsimorpha sp.

Pl. IV, 2

Materiał: 1 okaz źle zachowany (preparat 1/IV).

Opis: okaz o zarysie owalnym, średnicy 50 μ , z dość wyraźnie widoczną jaśniejszą strefą brzeżną i słabo zaznaczoną ciemniejszą strefą środkową. Fragmentarycznie zachowała się struktura w postaci bardzo drobnych nieregularnych wgłębień. Okaz sudecki jest najbardziej zbliżony do rodzaju *Pterospermopsimorpha* opisanego przez Timofiejewa (1969 s. 16, tabl. XVI, fig. 13).

Występowanie: według cytowanego autora rodzaj *Pterospermopsimorpha* znany jest z górnego proterozoiku i starszego paleozoiku Azji i Europy.

Rodzaj *Pterospermella* Eisenack, 1972

Pterospermella cf. *solida*

Pl. IV, 3

Materiał: 1 źle zachowany okaz (preparat 1/IV).

Opis: zachowana centralna część okazu (centralnego ciała) ma średnicę 10 μ i jest owalna. Reliktozo zachowały się fragmenty strefy zewnętrznej w postaci dwóch symetrycznie rozmieszczonych dłuższych wyrostków. Sudecki okaz jest najbardziej zbliżony do gatunku *Pterospermella solida* opisanego przez Wołkową (Wołkowa *et al.* 1969, s. 234, 235, tabl. XLIX, fig. 15–16) z dolnego kambru nadbałtyckiego obszaru Polski oraz do okazu należącego również do wymienionego gatunku, przedstawionego przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, tabl. XVII, fig. 6), pochodzącego z dolnego kambru Wołynia. Zły stan zachowania uniemożliwia w tym przypadku identyfikację przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Rodzaj *Leiovalia* Eisenack, 1965

Leiovalia sp.

Pl. IV, 4, 5

Materiał: 2 okazy (preparat IVa 1–2).

Opis: okazy eliptyczne o średnicy 50 \times 20 μ , 100 \times 30 μ . Powierzchnia ich jest gładka lub częściowo skorodowana. Okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, tabl. VIII, fig. 16 i 17), pochodzących z dolnego kambru platformy wschodnioeuropejskiej.

Rodzaj *Aranidium* Jankauskas, 1975

Aranidium sp.

Pl. IV, 6, 7

Materiał: 2 źle zachowane okazy (preparat 1/IV 1–2).

Opis: okazy owalne, średnicy 4–10 μ , z bardzo licznymi drobnymi, krótkimi wyrostkami. Cechy te są charakterystyczne dla rodzaju *Aranidium*, opisanego przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1982, s. 30 i 31) z dolnego kambru obszaru nadbałtyckiego.

Rodzaj *Archeodiscina* Naumova, 1960 emend.
Volkova, 1968

Archeodiscina sp.

Pl. IV, 8, 9

Materiał: 1 źle zachowany okaz (preparaty IVa).

Opis: okaz owalny, średnicy 12 μ , z widocznym ciałkiem wewnętrznym o zarysie subtrygonalnym, posiadającym promieniście rozchodzące się wałeczki (fałdki). Jest on najbardziej zbliżony do gatunku *Archeodiscina umbonulata*, przedstawionego przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, tabl. XII, fig. 5) pochodzącego z dolnego kambru Łotwy. Od wymienionego gatunku okaz sudecki różni się mniejszymi wymiarami.

Rodzaj *Alliumella* Vanderflit, 1971

Alliumella cf. *baltica*

Pl. IV, 10–16

Materiał: 6 okazów częściowo uszkodzonych (preparaty VIa, IIIb, 1/IV 1–2).

Opis: okazy o zarysie subtrygonalnym z jednym krótkim grubym wyrostkiem (w postaci grubego kolca). Wymiary od 30 \times 10 do 50 \times 30 μ . Na powierzchni widoczne są nieregularne, nieliczne wgłębienia z relikdami substancji organicznej, a u niektórych okazów powierzchnia jest gładka. Znalezione okazy są najbardziej zbliżone do okazów przedstawionych przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, tabl. XXVIII, fig. 7 i 8) należących do gatunku *Alliumella baltica*, opisanych z kambru obszaru płyty wschodnioeuropejskiej. Zły stan zachowania okazów sudeckich uniemożliwia ustalenie ich przynależności gatunkowej bez zastrzeżeń.

Rodzaj *Tophoporata* Pychova, 1969

? *Tophoporata* sp.

Pl. IV, 17, 18

Materiał: 1 okaz (preparat IVa).

Opis: okaz o zarysie subtrygonalnym, o wymiarach 12 \times 8 μ , z owalnym otworem (pylonem?), umieszczonym na brzegu okazu. Struktura w postaci nieregularnych zagłębień. Okaz sudecki jest najbardziej zbliżony do okazu przedstawionego przez Pychową (Pychova *et al.* 1969, tabl. LIII, fig. 8) oznaczonego jako *Tophoporata* sp., pochodzącego z serii judomskiej Syberii. Zły stan zachowania okazu uniemożliwia identyfikację jego przynależności rodzajowej.

Acritarcha indet.

Pl. IV, 19–23

W badanych próbach znaleziono kilka okazów o różnych zarysach; owalnym, nieregularnym i tetracycznym, barwy czarnej, z relikdami wyrostków. Niewątpliwie są to bardzo źle zachowane *Acritarcha*. Trudno jednak ustalić ich przynależność rodzajową ze względu na zły stan zachowania.

Cyanophyta

Rodzaj *Cephalophytarion* Schopf, 1968

Cephalophytarion sp.

Pl. V, 1–5

Materiał: 4 fragmenty nitek (preparaty IVa, IIIb, 1/IV–1).

Opis: fragmenty nitek barwy czarnej, długości 5–20 μ , średnicy 3–4 μ . Największe podobieństwo wykazują do okazów opisanych przez Schopfa (1971, s. 943, pl. 105, fig. 2 i 8), należących do gatunku *Cephalophytarion variabile*, pochodzącego z formacji Bitter Springs (górną ryfę) Australii. Trudno jednak okazy sudeckie identyfikować z wymienionym gatunkiem, gdyż są one zbyt fragmentarycznie zachowane.

Rodzaj *Heliconema* Schopf, 1968

Heliconema sp.

Pl. V, 6

Materiał: fragment nitki (preparat IIIb/94).

Opis: w szlifie mikroskopowym widoczny fragment spiralnej nitki o długości 30 μ i średnicy 3 μ . Charakterystyczna spiralna forma nitki wskazuje na przynależność okazu sudeckiego do wymienionego rodzaju opisanego przez Schopfa (1968) z formacji Bitter Springs (g. ryfej) Australii.

Fungi

Rodzaj *Eomyceptopsis* Schopf, 1968

Eomyceptopsis sp.

Pl. V, 7–12

Materiał: 5 fragmentów nitek (preparaty IVa, IIIb i 1/IV).

Opis: fragmenty nitek długości 4–25 μ , średnicy 2–5 μ . Niektóre zbliżone do gatunku *Eomyceptopsis reticulata* (Maithy *et al.* 1976, s. 180, pl. 2, fig. 17). Zły stan zachowania uniemożliwia oznaczenie przynależności gatunkowej.

Algae incertae sedis? *Sphaerophycus* sp.

Pl. V, 13

Materiał: 1 okaz źle zachowany (preparat 1/IV).

Opis: dwie, eliptyczne, gładkie komórki, barwy czarnej o średnicy 3 μ , najbardziej zbliżone do okazów opisanych przez Schopfa (1968) i Knolla (1982), należących do rodzaju *Sphaerophycus*, a pochodzących z formacji Bitter Springs Australii (g. ryfej) oraz formacji Draken Conglomerate Spitsbergenu. Zły stan zachowania okazów sudeckich uniemożliwia identyfikację ich przynależności rodzajowej.

Rodzaj *Ceratophyton* Kirjanov, 1974

? *Ceratophyton* sp.

Pl. V, 14

Fragment (preparat 1/IV) długości 20 μ i szerokości u podstawy 15 μ , o podłużnej włóknistej rzeźbie utrwalonej w krzemionce, analogicznej jak u niektórych okazów należących do *Ceratophyton vermicosum*, opisanych przez Jankauskasa (Jankauskas *et al.* 1979, s. 35, tabl. XXXVIII, fig. 1–5, 6, 10, 12), pochodzących z dolnego kambru Wołynia. Trudno tu jednak, ze względu na zbyt fragmentaryczne zachowanie okazu sudeckiego, ustalić jego przynależność rodzajową.

Rodzaj *Obruchevella* Reitlinger, 1948

? *Obruchevella* sp.

Pl. V, 15–17

Okaz z reliktowo zachowaną, (?) stożkowato spiralną budową. Wysokość okazu 15 μ , średnica najszerszego z zachowanych zwojów 7 μ , a najmniejszych 3–4 μ . Powierzchnia skorodowana. Znaleziony fragment wykazuje największe podobieństwo do okazów opisanych przez Reitlingera z kambru Syberii (1948, s. 78 tabl. I, fig. 1–2), należących do gatunku *Obruchevella delicata*. Trudno jednak na podstawie małego fragmentu, jaki znaleziono w badanych wapieniach krystalicznych, ustalić przynależność rodzajową bez zastrzeżeń. Cytowany autor zaliczył rodzaj *Obruchevella* do otwornic, Cloud natomiast (Cloud *et al.* 1979), opierając się na materiale zebranym z dolomitów półwyspu arabskiego, których wiek określa się na granicę proterozoik/paleozoik, zalicza rodzaj *Obruchevella* do glonów.

*Algae incertae sedis**Rhodophyta* ?Rodzaj *Bija* Vologdin, 1932*Bija* sp.

Pl. VI, 1–6, pl. VII, 1, 2

W preparatach mikroskopowych wykonanych z próbek wapieni krystalicznych z otworu IIIb (gł. 93–54 m) znaleziono kilka fragmentów (wielkości 500 μ –2 mm) struktur pochodzenia organicznego, wtórnie wypełnionych krzemionką i węglanem wapnia. Są to fragmenty różnych przekrojów: poprzecznego, podłużnego i ukośnego. W przekroju poprzecznym widoczna jest budowa w postaci wielobocznych komórek o średnicy 30–50 μ (pl. VI, fig. 1–3). W przekroju podłużnym widoczne są promieniście ułożone, rozgałęziające się nitki plechy o grubości 5–10 μ , dzielące się poprzecznymi wąskimi bruzdami na fragmenty różnej długości (pl. VI, fig. 4–6, pl. VII, fig. 1, 2). Budową swą okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do rodzaju *Bija sibirica* opisanego przez Wołogdina (1973, s. 237, tabl. LXII, fig. 2–4), pochodzącego z dolnego kambru Syberii.

Na podstawie znalezionych niewielkich fragmentów plechy trudno okazy sudeckie zidentyfikować z wymienionym wyżej gatunkiem.

Algae indet.

W badanych preparatach znaleziono kilka okazów węglanowych o trudnej do ustalenia przynależności systematycznej, wielkość ich wynosi 30–100 μ . Są one najprawdopodobniej fragmentami różnych glonów. Jeden ze znalezionych okazów ma drobnowłóknistą budowę, a na jego powierzchni widoczne są czarnej barwy robaczkowato wygięte (?) nitki (pl. VII, fig. 3). Drugi okaz ma zarys eliptyczny, a na jego brzegach widoczne są relikty struktury (?) promienistej (pl. VII, fig. 4). Następne trzy okazy są najprawdopodobniej fragmentami kolonii glonów złożonych z kilku otoczek (pl. VII, fig. 5–7).

Relikty fauny*Chitinozoa*Rodzaj *Conochitina* Eisenack, 1931*Conochitina* sp.

Pl. VII, 8, 9

Materiał: 2 uszkodzone okazy (preparaty IVa 1–2).

Opis: jeden z okazów ma zarys lejkowaty, drugi zaś jest fragmentem (?) dystalnej części. Długość podstawy okazu lepiej zachowanego wynosi 50 μ .

Oba okazy są zbudowane z substancji organicznej barwy czarnej. Na ich powierzchni widoczne są nieliczne drobne brodawki. Zarówno zarys okazu najlepiej zachowanego, jak i charakterystyczne guzki na jego powierzchni zbliżają okazy sudeckie do okazów opisanych przez Eisenacka (1931, s. 83–81, tabl. 2, fig. 2), należących do gatunku *Conochitina companulaeformis*. Trudno jednak, mając niewielkie tylko fragmenty, identyfikować okazy sudeckie z tym gatunkiem.

Rodzaj *Desmochitina* Eisenack, 1931

Desmochitina sp.

Pl. VII, 10, 11

Materiał: 2 okazy fragmentarycznie zachowane (preparat IIIb, 1/IV).

Opis: formy kubeczkowate o wysokości od 10–20 μ i szerokości u podstawy 20–30 μ , zbudowane z substancji izotropowej, barwy ciemnobrunatnej i jasnożółtej. Powierzchnia ich gładka. Znalezione okazy sudeckie są najbardziej zbliżone do niektórych gatunków z rodz. *Desmochitina* opisanych przez Eisenacka (1931, s. 91–94, pl. 3, fig. 13, 14). Niestety nie udało się znaleźć okazów kompletnych i stąd też trudno o identyfikację przynależności gatunkowej.

Foraminifera

Znaleziono 4 okazy węglanowe, będące najprawdopodobniej fragmentami wielokomorowych otwornic. Jeden z nich (pl. VIII, fig. 1) przypomina boczny przekrój otwornicy z widocznymi przekrojami komór (wysokość okazu 7 μ), dwa następne mają zarys subtrygonalny i widoczne są dwie komory (pl. VIII, fig. 2, 3, 4, 5). Następny z okazów również przypomina przekrój otwornicy wielokomorowej (pl. VIII, fig. 6). Wysokość okazu 25 μ . Wielokomorowe otwornice mikronowej wielkości znane są z kambru Szwecji (rodzaj *Scanniella*) skąd opisane zostały przez Pfluga (1965). Okazy zbliżone do wielokomorowych otwornic znalezione zostały również w Sudetach (paragnejsy Gór Bystrzyckich, wend/d. kambr – Gunia, Wierchołkowski 1979).

? *Porifera*

Pl. VIII, 7

W jednym preparacie (IVa) znaleziono krzemionkową formę o długości 17 μ , pokrytą częściowo substancją węglistą, bardzo zbliżoną do mikroskler gąbek. Jest to tylko jeden okaz i stąd trudno o bliższe jego oznaczenie.

Rząd *Camenida* Missarzewsky, 1969

Rodzaj *Lapworthella* Cobbold, 1921

Lapworthella sp.

Pl. VIII, 8

Materiał: fragment stożkowej formy w przekroju podłużnym, długości 30 μ , z wyraźnie widocznymi na brzegach krótkimi, trójkątnymi przekrojami (?) żeberk. Okaz sudecki wykazuje największe podobieństwo do gatunku *Lapworthella denata* opisanego przez Missarzewskiego (Missarzewski *et al.* 1969, s. 169, tabl. VI, fig. 18), pochodzącego z tomotianu Syberii. Fragmentaryczne zachowanie okazu uniemożliwia ustalenie przynależności gatunkowej. Długość okazu opisanego przez Missarzewskiego (1969) wynosi 1 mm.

Hyolithidae

Znaleziono 3 okazy zbudowane z węglanu wapnia, które są najprawdopodobniej fragmentami hyolitów. Jeden z nich, o długości 100 μ i szerokości 30 μ , ma zarys stożkowy i przekrój subtrygonalny. Widoczny jest kil i poprzeczne drobne prążki (pl. VIII, fig. 9A). Drugi okaz, o długości 70 μ , ma również zarys stożkowy i wyraźnie zaznaczony ostry wąski kil. Zachowały się również fragmenty linii przyrostu (pl. VIII, fig. 10). Zarówno jeden, jak i drugi okaz wykazują największe podobieństwo do kambryjskiego gatunku *Hyolites quadricostatus*, opisanego przez Walcotta (1889, s. 621, tab. LXXVIII, fig. 1–1b). Okaz kompletny, opisany przez wymienionego autora, ma długość 2 mm. Trzeci okaz, w postaci lekko wygiętej rureczki, ma wysokość 120 μ . Jego powierzchnia jest bardzo silnie skorodowana. Przekrój (?) eliptyczny (pl. VIII, fig. 11).

Incertae sedis

Rząd *Polychaeta* (?) Missarzhevsky, 1969

Dwa okazy: jeden będący odlewem w krzemionkowej substancji, drugi zaś zbudowany z substancji węglanowej. Pierwszy z nich (pl. VIII, fig. 12, 13) ma wysokość 0,5 mm i jest najprawdopodobniej fragmentem płaskospiralnie zwiniętej muszli z sierpowatymi liniami przyrostu. Drugi, znacznie gorzej zachowany, stwierdzony w płycie cienkiej (pl. IX, fig. 1), ma również reliktowo zachowane analogiczne linie przyrostu. Oba okazy są najbardziej zbliżone cechami do niektórych gatunków z rodzaju *Aldanella* opisanych przez Missarzewskiego (Missarzewski *et al.* 1969, s. 145, tabl. III), pochodzących z tomotianu Syberii.

Trzeci ze znalezionych okazów przypomina ukośny przekrój (z owalnym ujściem) grubych linii przyrostu (pl. IX, fig. 2). Cechy te najbardziej upodobniają wspomniany okaz do dolnokambryjskiego gatunku *Stenotheca rugosa*, opisanego przez Walcotta (1889, s. 617, tabl. LXXXIV, fig. 1–1e). Opisany przez tego autora holotyp ma wysokość 2 mm, okaz sudecki natomiast ma wysokość 0,5 mm.

Następny okaz (pl. IX, fig. 3) jest również zbliżony do wymienionego gatunku *Stenotheca rugosa*, a zwłaszcza do odmiany tego gatunku *Stenotheca rugosa* var. *erecta*, opisanego przez cytowanego autora na s. 617, tabl. LXXXIV, fig. 4. Okaz sudecki jest zachowany tylko fragmentarycznie (wysokość 100 μ).

Okaz czwarty (pl. IX, fig. 4, 5) ma zarys subtrygonalny, jego wysokość wynosi 120 μ , a długość podstawy 140 μ . Zbudowany jest z substancji węglanowej. Widoczne są grube, zawinięte ku środkowi, w postaci płatów, ścianki zewnętrzne. Na odwrotnej stronie okazu widoczny jest fragment przekroju eliptycznej rureczki (pl. IX, fig. 6). Stwierdzone cechy najbardziej przypominają przekrój poprzeczny gatunku *Anabarites tricarinatus*, opisanego przez Missarzewskiego (Missarzewski *et al.* 1969, s. 157, tabl. VIII, fig. 13) lub do przekroju poprzecznego gatunku *Laenatheca groenlandica* opisanego również przez cytowanego autora (s. 121, tabl. XIV, fig. 7). *Anabarites tricarinatus* pochodzi z tommatianu Syberii, a rodzaj *Laenatheca groenlandica* zdaniem Missarzewskiego znany jest szeroko z kambru i ordowiku Syberii i Europy. Holotyp gatunku *Anabarites tricarinatus* ma wysokość 1,6 mm, a szerokość jego przekroju wynosi 0,1–0,2 mm, natomiast okazy należące do gatunku *Laenatheca groenlandica* mają nieco większe wymiary.

Dwa kolejne okazy (pl. IX, fig. 7, 8) być może są również niewielkimi fragmentami analogicznych okazów z rodzaju *Anabarites*.

Problematica Brachiopodaformis

W badanych preparatach mikroskopowych stwierdzono kilka okazów zbudowanych z węglanu wapnia, które zarysem i relikdami rzeźby podobne są do niektórych mikroskopowej wielkości ramienionogów.

Jeden z nich (pl. IX, fig. 9), o długości 120 μ i szerokości 40 μ ma zarys zbliżony do (?) zarysu muszli (?) niektórych gatunków z rodzaju *Lingulella*, a szczególnie jest podobny do dolnokambryjskiego okazu oznaczonego przez Walcotta (1889, s. 698, tabl. LXXVII, fig. 3) jako

Lingulella sp. (?). Okaz opisany przez cytowanego autora ma długość 2 mm.

Drugi z okazów, o długości 150 μ , o owalnym zarysie, z wyraźnie zaznaczonym wierzchołkiem (pl. IX, fig. 10), również zbliżony jest do okazów z rodzaju *Lingulella*, przedstawionych przez cytowanego autora (tabl. LXXVII, fig. 2). Podobieństwo do rodzaju *Lingulella* wykazuje również następny okaz (pl. IX, fig. 11, 12), mający subtrygonalny zarys, grubą ściankę zewnętrzną i ostro zakończony wierzchołek (?skorupka grzbietowa).

Do niektórych okazów, a zwłaszcza do okazu przedstawionego przez Walcotta (1889, s. 609, tabl. LXIX, fig. 5), opisanego jako *Kutorgina pannula*, podobny jest kolejny okaz sudecki (pl. IX, fig. 13), mający jednak znacznie mniejsze wymiary (100 \times 120 μ). Holotyp cytowanego gatunku ma długość 3 mm.

Subtrygonalnym zarysem i relikdami koncentrycznych linii przyrostu (pl. IX, fig. 14, 15, 16) następne dwa okazy znalezione w sudeckich wapieniach krystalicznych zbliżone są do niektórych okazów z rodzaju *Kutorgina*, od których, podobnie jak poprzedni, różnią się jednak mniejszymi wymiarami (150 \times 90 μ).

Kolejny okaz sudecki (pl. IX, fig. 17), o długości 150 \times 50 μ , jest, jak się wydaje, fragmentem skorupki ramienionoga, urzeźbionej szerokimi, dachówkowato ułożonymi liniami przyrostu, wygiętymi w środkowej części. Rzeźba ta jest bardzo podobna do rzeźby jednego z gatunków (*Westonia directa*) z rodzaju *Westonia*, opisanych przez Goryańskiego (1969, s. 40, tabl. 6, fig. 1), pochodzących z dolnego ordowiku. Okaz sudecki również i w tym przypadku różni się mniejszymi wymiarami.

Inny z okazów (pl. IX, fig. 18), o wypukłym kształcie skorupki (?) przytwierdzony jest do ziarna wapienia. Wysokość okazu wynosi 130 μ . Na jego powierzchni zaznaczają się promieniście biegnące żeberka. W przedniej części widoczna trójkątna bruzda (?area). Wydaje się, że okaz ten jest najbardziej zbliżony do niektórych ramienionogów.

W jednym z preparatów stwierdzono też bardzo interesujący okaz, wypreparowany w czasie maceracji, tkwiący w obrębie okrucha wapienia krystalicznego z relikdami komórkowej i włóknistej budowy, będącej być może reliktem struktury glonowej. W obrębie tego ziarna występuje okaz o półeliptycznym zarysie z prostym brzegiem, wysokości 50 i szerokości 150 μ . Od prostego brzegu biegną promieniście liczne drobne żeberka. W środkowej części zaznacza się wąska (?)

zatoka (pl. X, fig. 1). Na powierzchni fragmentarycznie widoczne są drobne pory. Cechami swymi okaz ten upadabnia się do *Chonetidae*. ?

Lamellibranchiata

Jeden z okazów, o wymiarach $100 \times 80 \mu$, ma zarys owalny. Słabo zaznacza się wierzchołek. Widoczne są relikty grubych, koncentrycznych linii przyrostu (pl. X, fig. 2). Okaz ten przypomina lewą skorupkę okazu opisanego przez Walcotta (1889, s. 615, tabl. LXXIII, fig. 23), należącego do dolnokambryjskiego gatunku *Fordilla troyensis* (wymiar holotypu 2×3 mm).

Problematica

W jednym z preparatów stwierdzono obecność w ziarnie kwarcu kielichowatej formy przypominającej zarysem niektóre *Chitinozoa*, posiadającej regularne drobne otworki (pl. X, fig. 3). W świetle spolaryzowanym forma ta wyraźnie uwi-

adacznia się jako fragment kielichowatej rurki (pl. X, fig. 4). Jest to fragment o wymiarach $30 \times 20 \mu$.

Następny okaz o zarysie subtrygonalnym, wysokości 20μ i szerokości podstawy 10μ (pl. X, fig. 5) również jest zbliżony do *Chitinozoa*.

Znaleziono też rureczkowate formy pokryte substancją węglistą (pl. X, fig. 6, 7), na brzegach przeświecające, z gęsto ułożonymi poprzecznymi segmentami. Okazy te są nieco zbliżone do *Sabelliditida*. W badanych preparatach stwierdzono też trzy okazy węglanowe o średnicy $50 \times 60 \mu$, które zbliżone są swoim zarysem do małżoraczków (pl. X, fig. 8–12). Ponadto występują tu problematyki rureczkowate wysokości 20μ i średnicy 5μ (pl. X, fig. 13), zbudowane z substancji organicznej. Odrębną grupę mikroproblematyków (pl. X, fig. 13–16) stanowią węglanowe formy rureczkowate, o wysokości 20 – 100μ , posiadające (?) przegrody.

OMÓWIENIE I WNIOSKI

Zebrany i opracowany zespół mikroskamieniałości jest bardzo zróżnicowany pod względem stanu zachowania i przynależności systematycznej. Pochodzi on z serii zmetamorfizowanych w facji amfibolitowej. W czasie metamorfozy znaczna część struktur pierwotnie organicznego pochodzenia uległa uwęgleniu (w warunkach beztlenowych), bądź też pierwotna substancja organiczna zanikła, a struktura utrwaliła się w kwarcu lub w substancji krzemionkowo-węglanowej lub węglanowej. Taki stan zachowania mikroskamieniałości utrudniał, a czasem nawet uniemożliwiał, ustalenie ich przynależności systematycznej. Dodatkowym utrudnieniem była mała liczebność okazów nadających się do oznaczeń.

W zbadanym zespole zdecydowaną większość stanowią *Acritarcha*. Jak to ilustruje tabela 2, znajdują się wśród nich taksony, które można było z mniejszą lub większą dokładnością oznaczyć, oraz formy o nieustalonej przynależności taksonomicznej. Wśród oznaczonych taksonów przeważają rodzaje i gatunki znane głównie z kambru, zwłaszcza dolnego, lub pojawiające się w kambrze i sięgające do młodszych okresów geologicznych. Rodzaje i gatunki znane dotychczas tylko z górnego proterozoiku są nieliczne.

W badanych wapieniach znaleziono też submegaskopowej i mikroskopowej wielkości fragmenty plechy (?) krasnorostów, należących do rodzaju *Bija*, znanego z dolnego kambru Syberii. Szczególnie interesującymi, chociaż bardzo trud-

Tabela 2. Tabelaryczne zestawienie opisanych mikroskamieniałości z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego
List of microflora from crystalline limestones of Romanowo Górne vicinity

	Kambr – Cambrian				Ordo-wik Ordo-vician
	Źyński Upper Rip- hean	dolny Lower	środkowy Mid- dle	górnym Upper	
<i>Acritarcha</i> :					
<i>Baltisphaeridium compressum</i>			x	x	
<i>Baltisphaeridium dubium</i>			x		
<i>Micrhystridium</i> cf. <i>brevicornum</i>			x		
<i>Micrhystridium</i> cf. <i>lanatum</i>			x		
<i>Micrhystridium</i> cf. <i>tornatum</i>			x		
<i>Micrhystridium</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Leiomarginata</i> cf. <i>simplex</i>			x		
<i>Leiosphaeridia</i> cf. <i>bicrura</i>			x		
<i>Leiosphaeridia</i> cf. <i>subgranulata</i>			x		
<i>Leiosphaeridia</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Orygmatosphaeridium</i> sp.	x	x			
<i>Protosphaeridium flexuosum</i>	x	x			
<i>Protosphaeridium pusillum</i>	x				
<i>Protosphaeridium vermium</i>	x	x			
<i>Stictosphaeridium</i> cf. <i>pectiniale</i>	x	x			
<i>Stictosphaeridium</i> sp.	x	x			
<i>Kildinella</i> cf. <i>sinica</i>	x	x			
<i>Turuchanica ternata</i>	x	x			
<i>Nucellosphaeridium</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Symplastosphaeridium</i> sp.	x				

c.d. tab. 2

	Ryfej górný Upper Rip- hean	Kambr – Cambrian dolny Lower	środ- kowy Mid- dle	górný Upper	Ordo- wik Ordo- vician
<i>Trachysphaeridium</i> sp.	×				
<i>Cymatiosphaera</i> sp.		×	×		
<i>Polyedrosphaeridium</i> sp.	×	×			
<i>Pterospermopsimorpha</i> sp.	×	×	×	×	×
<i>Pterospermella</i> cf. <i>solida</i>		×			
<i>Leiovalia</i> sp.		×			
<i>Aranidium</i> sp.		×			
<i>Archeodiscina</i> sp.		×			
<i>Alliumella</i> cf. <i>baltica</i>		×	×		
? <i>Tophoporata</i> sp.	×	×			
<i>Acritarcha</i> ident.					
Cyanophyta:					
<i>Cephalophytarion</i> sp.	×				
<i>Heliconema</i> sp.	×				
Fungi					
<i>Eomycetopsis</i> sp.	×				
? <i>Sphaerophycus</i> sp.	×				
<i>Ceratophyton</i> sp.		×			
<i>Obruchevella</i> sp.	×	×			
Algae incertae sedis (<i>Rhodophyta</i> ?)					
<i>Bija</i> sp.		×			
Algae indet					
Relikty fauny					
<i>Conochitina</i> sp.					×
<i>Desmochitina</i> sp.					×
<i>Foraminifera</i> (? <i>Scaniella</i>)		×	×	×	
? <i>Porifera</i>		×	×	×	×
<i>Lapworthella</i> sp.		×			
<i>Incertae sedis (Polychaeta</i> ?)		×			
<i>Problematica Brachiopodaformis</i>					
? <i>Lamellibranchiata</i>					
<i>Problematica</i>					

nymi do oznaczenia, są mikroskopowej wielkości fragmenty grup fauny. Są wśród nich fragmenty hyolitów, *Camenida*, fragmenty różnych przekrojów otwornic wielokomorowych, być może mikrosklero gąbek oraz cała grupa mikroskopowej

wielkości form zbliżonych zarówno pod względem kształtu, jak i reliktyw rzeźby do niektórych rodzajów i gatunków ramienionogów. Ze względu na zbyt małe wymiary tych okazów, utrudniających dokładną identyfikację przynależności systematycznej, wydzielono je jako grupę *Problematica Brachiopodaformis*. W zespole reliktyw fauny stwierdzono również *Chitinozoa*, zbliżone do ordowickich i sylurskich rodzajów *Desmochitina* i *Conochitina*. Zaznaczyć tu należy, że *Chitinozoa* lub formy zbliżone do *Chitinozoa* znane są również z najwyższego prekambriu Ameryki północnej (grupa Chuar), skąd opisane zostały przez Bloesera (Bloeser *et al.* 1977), oraz Arabii Saudyjskiej, skąd opisują je Binda i Bokhari (1980).

W opracowanym zespole mikroskamieniałości występują również problematyczne struktury o kształcie rureczkowatym, zbliżone do *Sabelliditida*.

Na podstawie opracowanego zespołu mikroskamieniałości z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że zbadane wapienie krystaliczne z okolicy Romanowa Górnego należą do najniższego kambru. Ich stratygraficznym ekwiwalentem są w tym regionie Sudetów paragnejsy z miejscowości Wyszki w Górach Bystrzyckich, gdzie również znaleziono relikty fauny (Gunia, Wierzchołowski 1979), wapienie krystaliczne z Nowego Waliszkowa natomiast należą do wendu. Litologiczne zróżnicowanie badanych wapieni krystalicznych jest analogicznie, jak w profilu opisanym już wcześniej przez autora (Gunia 1984) z sąsiedniego obszaru Nowego Waliszowa. Różnica polega na występowaniu w wapieniach z Romanowa Górnego liczniejszych przewarstwień różnych odmian łupków krystalicznych. Są wśród nich zarówno łupki łyszczkowe, jak i grafitowo-kwarcytowe, oraz wapniste łupki kwarcowo-łyszczkowe powstałe z przeobrażenia margli.

Praca została wykonana w ramach Programu CPBP.03.04 Polskiej Akademii Nauk.

LITERATURA

- CLOUD P., AWRAMIK S. M., MORRISON K., HADLEY D. G., 1979: Earliest Phanerozoic or Latest Proterozoic Fossils from the Arabian Shield. *Precambrian Res.*, 10, s. 73–93.
- BINDA P., BOKHARI M., 1980: Chitinozoanlike microfossils in late Precambrian dolostone from Saudi Arabia. *Geology*, 8, s. 70–71.
- BLOESER B., SCHOPF W., HORODYSKI R., BREED W., 1977: Chitinozoans from late Precambrian Chuar Group of the Grand Canyon, Arizona. *Science*, 195, s. 676–679.
- DON J., 1963: Następstwo serii infrakrustalnych w metamorfiku Śnieżnika. *Acta Mus. Siles.*, ser. A, 12, s. 51–68.
- 1964: Góry Złote i Krowiarki jako elementy składowe metamorfiku Śnieżnika. The Złote and Krowiarki Mts. as structural elements of the Śnieżnik metamorphic massif. *Geol. Sudetica*, 1, s. 79–114.
- EISENACK A., 1931: Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs I. *Palaeont. Zeitschr.*, 13, 1–2, s. 74–119.
- FISCHER G., 1936: Der Bau des Glatzer Schneegebirges. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, 56, s. 712–732.

- GORJANSKIJ W., 1969: *Biezzamkowyje brachiopody kiembrijskich i ordowickich otłożenij siewiero-zapada russkoj platformy*. Nedra, Leningrad, s. 1–126.
- GUNIA T., 1974: Mikroflora prekambryjskich wapieni okolic Dusznik Zdroju (Sudety Środkowe). Microflora of Precambrian limestones of the Duszniki Zdrój region (Central Sudetes). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 14, 1, s. 65–92.
- 1981: Mikroskamieniałości z metamorfiku na wschód od Niemczy. Microfossils from the metamorphic rocks series east of Niemcza, southwestern Poland. *Geol. Sudetica* 16, 2, s. 25–44.
- 1984: Mikroflora z wapieni krystalicznych okolicy Nowego Waliszkowa (Krowiarki, Sudety Środkowe). Microflora of the crystalline limestones from the vicinity of Nowy Waliszów (Krowiarki Mts, Central Sudetes). *Geol. Sudetica*, 19, 2, s. 75–86.
- GUNIA T., WIERZCHOŁOWSKI B., 1979: Mikroproblematyki z paragnejsów Gór Bystrzyckich. Problematical microfossils in the paragneiss of the Bystrzyckie Mts (Sudetes). *Geol. Sudetica*, 14, 2, s. 7–24.
- JANKAUSKAS T. *et al.*, 1974: *Paleontologija wierchniedokiembrijskich i kiembrijskich otłożenij wostoczno-jewropiejskoj platformy*. Nauka, Moskwa, s. 3–192.
- JANKAUSKAS *et al.*, 1982: Stratotyp rifeja, paleontologija i paleomagnetizm. *Tr. Akad. Nauk SSSR*, 368, s. 3–168.
- KIRJANOW W., 1974: Nowyje Akritarchi iz kiembrijskich otłożenij Wołny. *Paleont. Żurn.*, 2, s. 117–129.
- KNOLL A., 1982: Microfossils from the late Precambrian Draken conglomerate, Friesland – Svalbard. *J. Paleont.*, 56, 3, s. 755–790.
- KUŹNIAR J., 1960: O warunkach występowania marmurów w zachodniej części Krowiarek. On the conditions of occurrence of marbles in northwestern Krowiarki (Sudetes). *Kwart. Geol.*, 4, s. 217–259.
- MAITHY P. K. *et al.* 1976: Microbiota from the sukiet shales, Ramapura, Vindhyan System (Late Pre-Cambrian Madhya Pradesh). *Paleobotanica*, 23, s. 176–188.
- MISSARZEWSKI N. *et al.*, 1969: Tommotskij jarus i problema niższej granicy kiembrija. *Tr. Akad. Nauk SSSR*, 206, s. 1–318.
- MOCZYDŁOWSKA M., VIDAL G., 1986: Lower Cambrian acritarch zonation in southern Scandinavia and southeastern Poland. *Geol. Fören. i Stockholm Förh.*, 108, 3, s. 201–223.
- OBERC J., 1957: Zagadnienia geologii metamorfiku zachodniej części Gór Białskich i obniżenia Stronia Śląskiego. *Przew. 30 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, 72–89.
- 1966: Ewolucja Sudetów w świetle teorii geosynklin. Evolution of the Sudetes in the light of geosyncline theory. *Pr. Inst. Geol.*, 47, s. 5–89.
- 1977: The Pre-Assyntian and Assyntian (Baikalian) elements in South-Western Poland, [w:] *Geology of Poland, Tectonics*, 4. Wyd. Geol., Warszawa, s. 99–173.
- PFLUG H., 1965: Foraminiferen und ähnliche Fossilreste aus dem Kambrium und Algonkium. *Paleontographica A*, 125, 1–3, s. 46–60.
- REITLINGER E., 1948: Kiembrijskije foraminifery Jakutii. *Biul. Mosk. Obszcz. Isp. Prir.*, 53, 119, s. 77–81.
- SCHOPF W., 1968: Microflora of the Bitter Springs Formation, Late Precambrian, central Australia. *J. Paleont.*, 42, 3, s. 651–689.
- SCHOPF E., BLACIC M., 1971: New microorganisms from Bitter Springs Formation (Late Precambrian) of the northcentral Amadeus Basin, Australia. *J. Paleont.* 45, 6, s. 925–961.
- SMULIKOWSKI K., 1952: Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. The old crystalline formation of the Sudetes Mts. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 21, 1, s. 67–177.
- SMULIKOWSKI K., 1957: Formacje krystaliczne grupy górskiej Śnieżnika Kłodzkiego. *Przew. 30 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, s. 37–54.
- TEISSEYRE H., SMULIKOWSKI K., OBERC J., 1957: *Regionalna geologia Polski. Sudety*. 1, s. 63–69.
- TIMOFIEJEW W., 1966: *Mikropaleofitologičeskoje issledowanija driewnych swit*. Nauka, Moskwa-Leningrad, s. 1–147.
- 1969: *Sfieromorfidy protierozoja*. Nauka, Leningrad, s. 1–24.
- VANGEROV F., 1943: Das Normalprofil des Algonkium und Kambrium in den mittleren Sudeten. *Geol. Rundsch.*, 34, 1, s. 10–12.
- WALCOTT Ch. 1889: The fauna of the Lower Cambrian or Olenellus zone. *Geol. Surv. Am.*, 1, 30, s. 515–629.
- WÓJCIECHOWSKA I., 1975: Tektonika kłodzko-złotostockiego masywu granitoidowego i jego osłony w świetle badań mezostrukturalnych. Tectonics of the Kłodzko-Złoty Stok granitoids massif and its country rocks in the light of mesostructural investigations. *Geol. Sudetica*, 10, s. 61–110.
- WÓŁKOWA N. *et al.*, 1968: Problematyki pogranicznych stajew rifeja i kiembrija russkoj platformy, Urala i Kazachstana. *Tr. Inst. Akad. Nauk SSSR*, 1968, s. 1–98.

ACRITARCHS AND MICROPROBLEMATICS IN THE CRYSTALLINE LIMESTONES OF ROMANOWO GÓRNE (THE KROWIARKI MTS, SUDETES)

Tadeusz GUNIA

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

Summary

ABSTRACT: This paper presents the results of micropaleontological studies of the crystalline limestones from three bore-holes located in the Krowiarki Mts. The age of the limestones studied has been determined as the Early Cambrian on the basis of *Acritarcha* assemblages and some remains of shelly fauna. Calcareous quartz-mica schists derived from marls have been found in two boreholes.

The results of micropaleontological investigations of the crystalline limestones belonging to the so-called Stronie metamorphic series are presented. The series consists of mica schists, quartzitic-graphitic schists, quartzites and amphibolite intercalations. Its age is a matter of debate. Fischer (1936) assigned it to the Algonkian-Cambrian interval. Vangerow (1943) distinguished within the Stronie series two horizons of crystalline limestones, and by analogy to the Góry Kaczawskie region one of the horizons was ascribed to the Algonkian and the other to the Lower Cambrian. Those views were later revised and all rocks of the Stronie Series were believed to be of late Precambrian age (Smulikowski 1952, 1957; Oberc 1957, 1966, 1977; Teisseyre, Smulikowski, Oberc 1957; Don 1963, 1964; Wojciechowska 1975). The opinion was shared by Kuźniar (1960) who conducted detailed geological mapping of the Krowiarki area and studied petrographically the crystalline limestones.

Recently the limestones have been drilled by three bore-holes, 104–136 m deep (Fig. 1, wells: 1/IV, IVa and IIIb). The drill cores have been given to the present author to be studied micropaleontologically. There are three variants of the crystalline limestones, namely (1) steel-gray laminated limestone, (2) strongly jointed dark gray limestone with sandy admixture and (3) light gray coarsely crystalline limestone (Fig. 2). The limestones are intercalated with mica schist and quartzitic-graphitic schist. In two wells interbeds of highly calcareous quartz-mica schists have been encountered (Fig. 2). The results of both chemical analyses and microscopic studies suggest that these schists developed from metamorphosed marls (pers. communication from Dr. St. Lorenc of the Department of Mineralogy and Petrography, the University of Wrocław; Tab. 1).

The Stronie series rocks were metamorphosed in amphibolite facies, the crystalline limestones inclusive. 126 samples

of different limestone variants have been collected for the micropaleontological studies (Fig. 2). 35 thin sections, 150 polished cuttings and 450 powder specimens mounted in Canada balsam have been made.

The thin sections and powder specimens revealed the presence of a poorly preserved microfloristic assemblage, shelly faunal relics and microfossils of problematical taxonomic affiliation (Tab. 2). The most common are Acritarchs (30 taxons), whereas *Cyanophyta* and *Fungi* are less frequently met (Pl. V). Some individuals of the mentioned groups are covered with a black coaly matter, the others are devoid of organic substance and only moulds in quartz grains can be observed, with still preserved relic sculpture.

The question of how organic matter could survive the amphibolite facies metamorphism remains unclear and needs further specialized research.

Algal structures composed of carbonate or carbonate-siliceous substance represent a separate group of the investigated fossils (Pl. V, 15–17; VI; VII, 1–6).

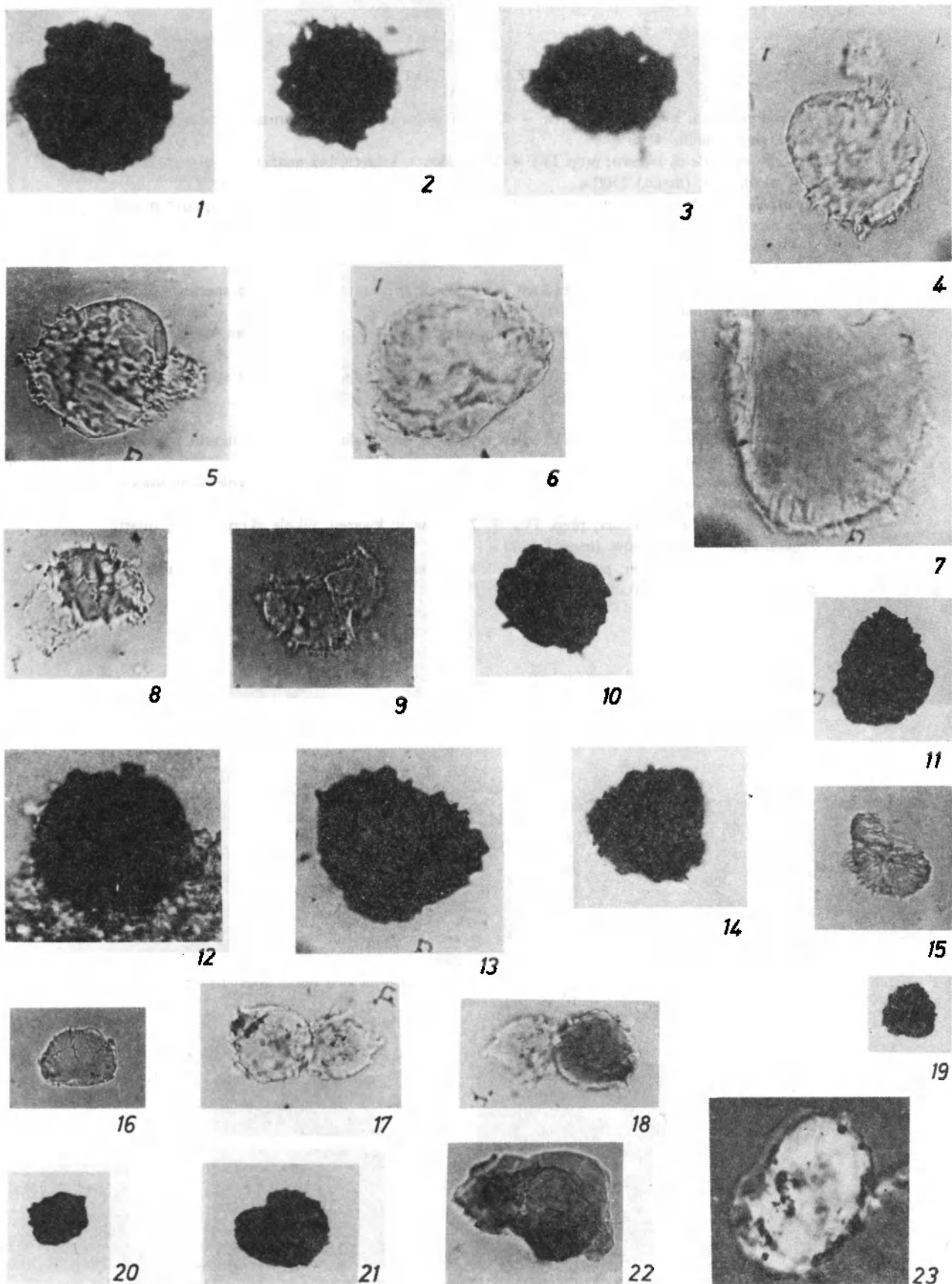
The severely damaged relics of shelly fauna are very interesting but hardly identifiable. These are *Chitinozoa* (Pl. VII, 6–10), fragments of foraminifers (Pl. VIII, 1–6), forms resembling microsclerae of *Spongia*, fragments of *Hyolithes* and *Camemida* (Pl. VIII, 9A, 10–13), uncertain *Lamellibranchiata* (Pl. X, 2) and fairly abundant assemblage of carbonate forms similar to some genera of *Brachiopoda*, in particular those of Early Cambrian and Ordovician age. The latter have been discerned as Problematica *Brachiopoda-formis* (Pl. IX, 9–18; X, 1). They are accompanied by the unidentified microproblematiks (Pl. X, 3–5, 8–16) and by the pipe-like forms, black in colour but transparent at their edges, displaying dense transversal segmentation which resembles *Sabeliditida* (Pl. X, 6, 7). On the basis of the recognized microfossil assemblages (Tab. 2) it is suggested that the crystalline limestones of Romanowo Górne, the Krowiarki Mts., Sudetes, are of the earliest Cambrian age. This conclusion agrees with the earlier view of Vangerow (1943).

Translated by Andrzej Żelaźniewicz

PLANSZE I OBJAŚNIENIA

PLANSZA I – PLATE I

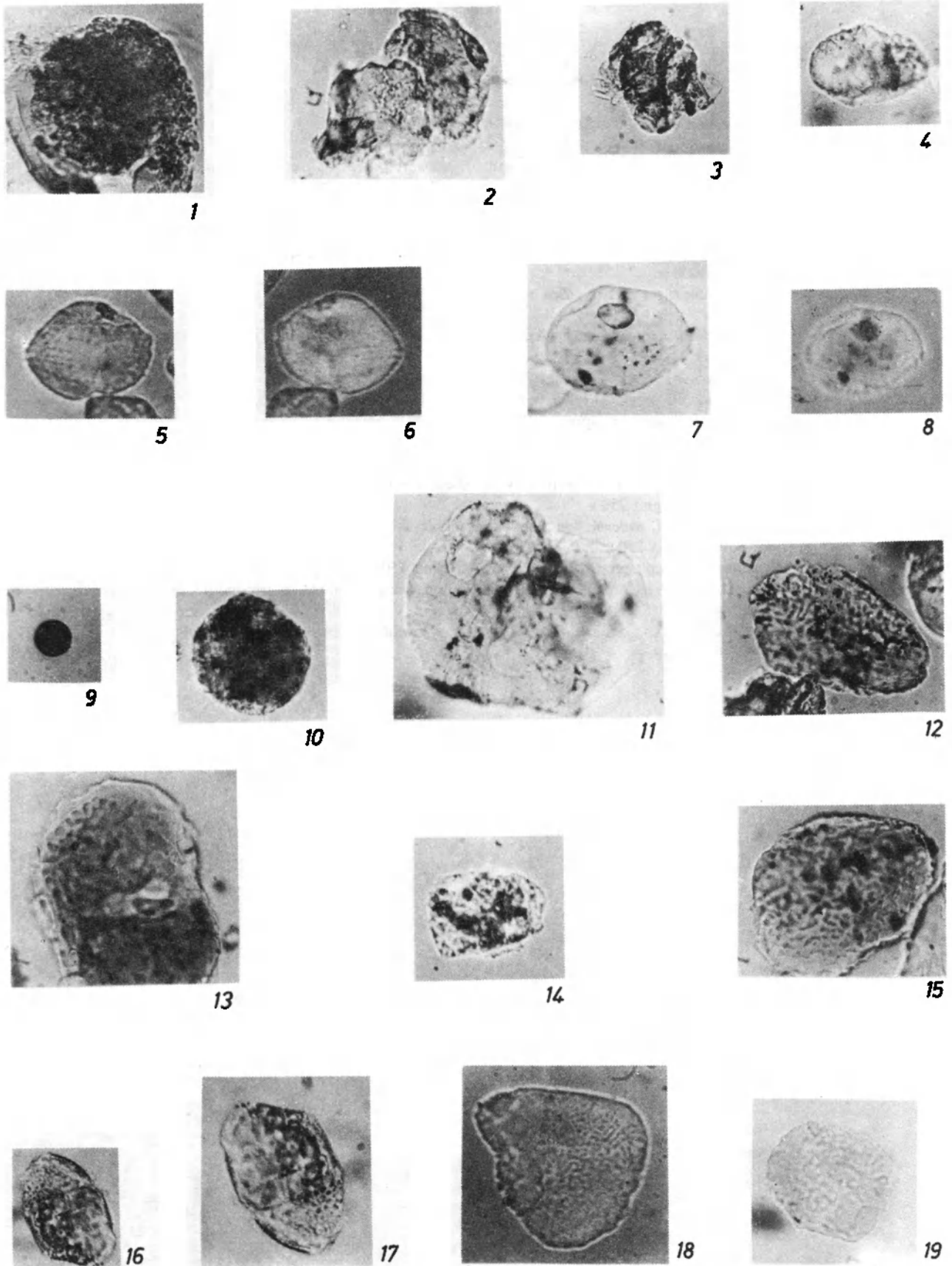
- 1–3. *Baltisphaeridium compressum*; prep. IVa – 1, pow. (magn.) 900 ×
4. *Baltisphaeridium dubium*; prep. IVa – 1, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 750 ×
5. *Baltisphaeridium dubium*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 750 ×
6. *Baltisphaeridium dubium*; prep. IVa – 2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 750 ×
7. *Baltisphaeridium dubium*; prep. IVa – 3, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 900 ×
8. *Baltisphaeridium dubium*; prep. IVa – 4, okaz uszkodzony, odlew w kwarcu, bez analizatora, specimen damaged, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 450 ×
9. *Baltisphaeridium dubium*; ten sam okaz, nicole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 450 ×
- 10–14. *Micrhystridium* cf. *brevicornum* prep. 1/IV 1–4, pow. (magn.) 2000 ×
- 15, 16. *Micrhystridium* cf. *lanatum*; prep. IIIB 1–2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1100 ×
17. *Micrhystridium* cf. *tornatum*; prep. IVa – 1, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1500 ×
18. *Micrhystridium* cf. *tornatum*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 1500 ×
- 19–21. *Micrhystridium* sp.; prep. IVa 1–2, pow. (magn.) 1000 ×
- 22, 23. *Leiomarginata* cf. *simplex*; prep. IVa 1–2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1000 ×



Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
 Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA II – PLATE II

1. *Leiomarginata* cf. *simplex*; prep. IVa – 3, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1500 ×
- 2, 3. *Leiosphaeridia* cf. *bicrura*; prep. IVa – 1, 2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1500 ×
4. *Leiosphaeridia* cf. *subgranulata*; prep. 1/IV-1, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2000 ×
5. *Leiosphaeridia* cf. *subgranulata*; prep. 1/IV 2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2999 ×
6. *Leiosphaeridia* cf. *subgranulata*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 2000 ×
7. *Leiosphaeridia* cf. *subgranulata*; prep. 1/IV 3, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2000 ×
8. *Leiosphaeridia* cf. *subgranulata*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 2000 ×
- 9, 10. *Leiosphaeridia* sp.; prep. 1/IV 1, 2, pow. (magn.) 1500 ×
11. *Orygmatosphaeridium* sp.; prep. 1/IV, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 400 ×
- 12–15. *Protosphaeridium flexuosum*; prep. IVa, IIIb, 1/IV, odlew w kwarcu, nikole skrzyżowane, quartz mould, nicols crossed, pow. (magn.) 650 ×
- 16–18. *Protosphaeridium pusillum*; prep. IVa, 1, 2, odlew w kwarcu, nikole skrzyżowane, quartz mould, nicols crossed, pow. (magn.) 1500 ×
19. *Protosphaeridium vermium*; prep. IVa 1, odlew w kwarcu bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1000 ×



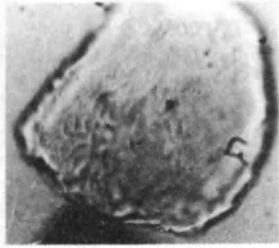
Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
 Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA III – PLATE III

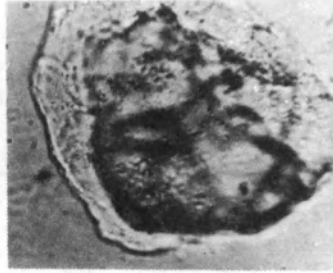
1. *Protosphaeridium vermium*; prep. IIIb, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 600 ×
2. *Protosphaeridium vermium*; prep. 1/IV 1, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 650 ×
3. *Stictosphaeridium cf. pectinale*; prep. 1/IV 1 odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1000 ×
4. *Stictosphaeridium* sp.; prep. 1/IV, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1000 ×
5. *Kildinella cf. sinica*; prep. IIIb, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 1000 ×
6. *Kildinella cf. sinica*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 1000 ×
- 7, 8. *Turuchanica ternata*; prep. 1/IV 1, 2, pow. (magn.) 200 ×
9. *Nucellosphaeridium* sp.; prep. 1/IV, pow. (magn.) 1000 ×
- 10–13. *Symplassosphaeridium* sp.; prep. IIIb, IVa, 1/IV, pow. (magn.) 400 ×
14. *Trachysphaeridium cf. maicum*; prep. 1/IV 1, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 250 ×
15. *Trachysphaeridium cf. maicum*; prep. 1/IV 2, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 250 ×
16. *Trachysphaeridium cf. maicum*; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 250 ×
- 17, 18. *Cymatiosphaera* sp.; prep. IVa 1, 2, pow. (magn.) 1500 ×
19. *Polyedrosphaeridium* sp.; prep. 1/IV, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2000 ×
20. *Polyedrosphaeridium* sp.; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 2000 ×



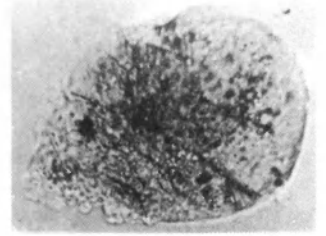
1



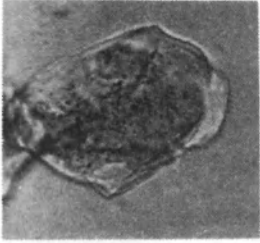
2



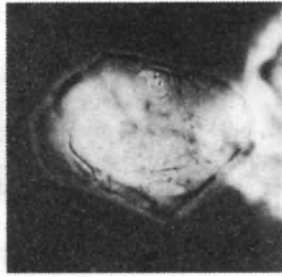
3



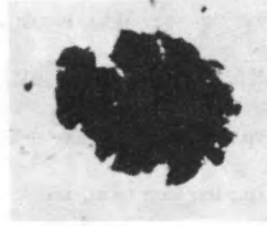
4



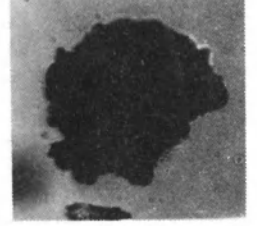
5



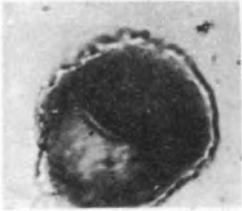
6



7



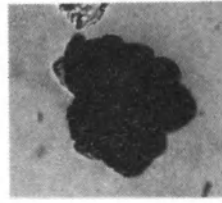
8



9



10



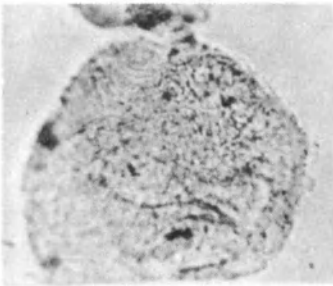
11



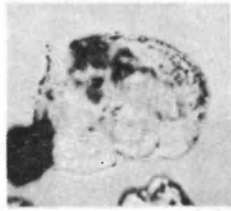
12



13



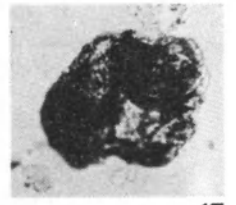
14



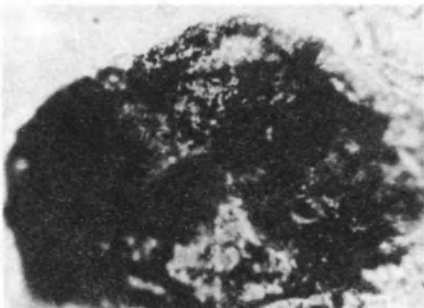
15



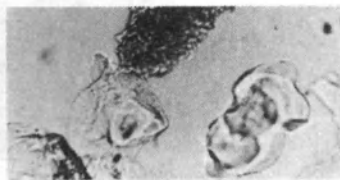
16



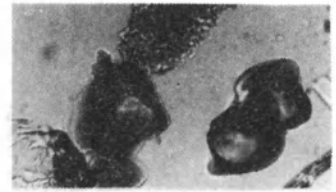
17



18



19

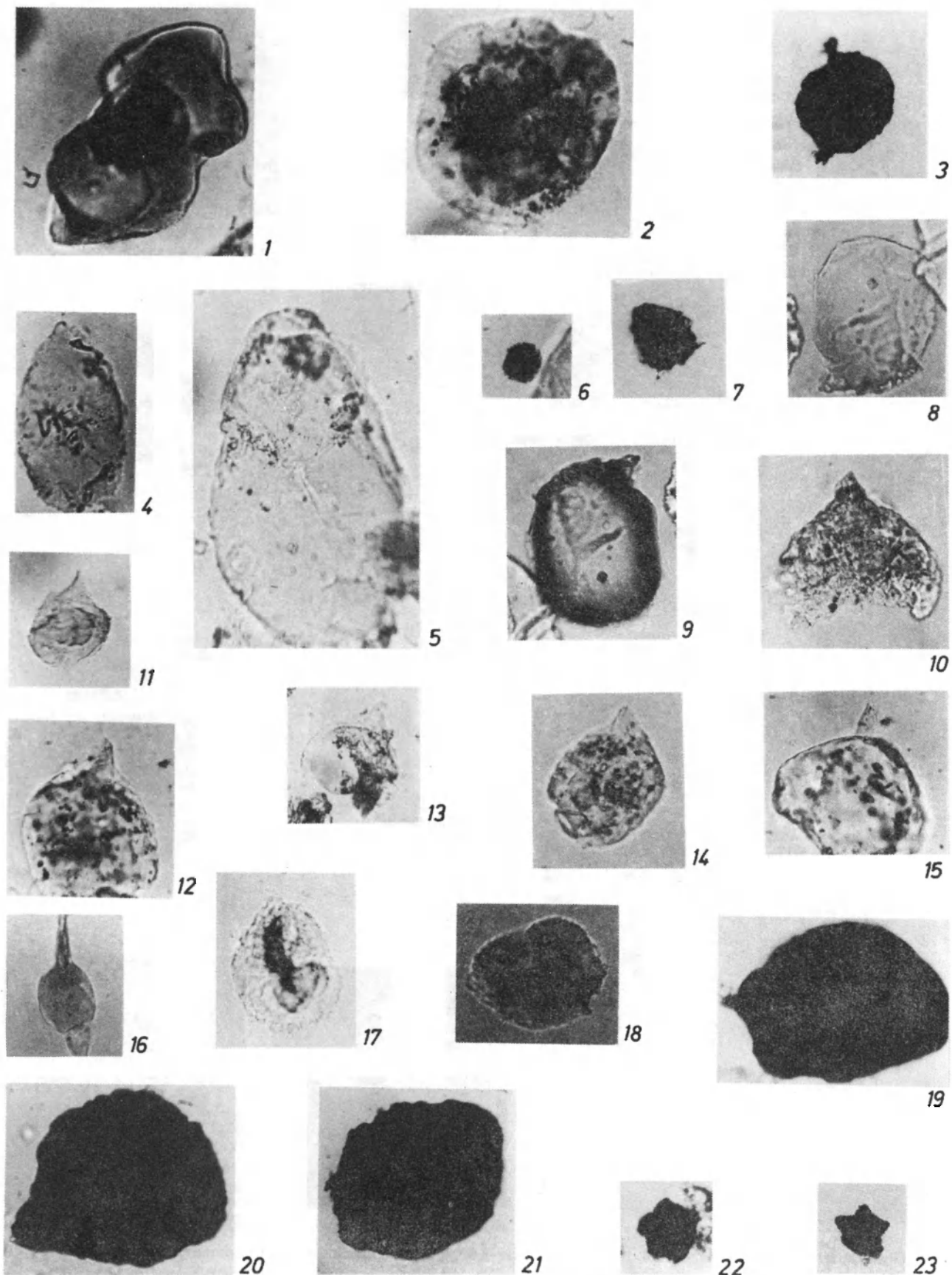


20

Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA IV – PLATE IV

1. *Polyedrosphaeridium* sp.; prep. 1/IV, odlew w kwarcu, nikole skrzyżowane, quartz mould, nicols crossed, pow. (magn.) 4000 ×
2. *Pterospermopsimorpha* sp.; prep. 1/IV, pow. (magn.) 750 ×
3. *Pterospermella* cf. *solida*; prep. 1/IV, pow. (magn.) 1500 ×
4. *Leiovalia* sp.; prep. IVa 1, pow. (magn.) 800 ×
5. *Leiovalia* sp.; ten sam okaz, the same specimen, pow. (magn.) 900 ×
- 6, 7. *Aranidium* sp.; prep. 1/IV 1, 2, pow. (magn.) 1000 ×
8. *Archeodiscina* sp.; prep. IVa, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2000 ×
9. *Aecheodiscina* sp.; ten sam okaz, nicole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 2000 ×
- 10–16. *Alliumella* cf. *baltica*; prep. IIIB 1, IVa, 1/IV 1, 2, odlewy w kwarcu i w węglanie wapnia, bez analizatora, mould in the quartz and calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 850 ×
17. ? *Tophoporata* sp.; prep. IVa, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 2000 ×
18. ? *Tophoporata* sp.; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 2000 ×
- 19–23. *Acritarcha* indet. pow. (magn.) 800 ×

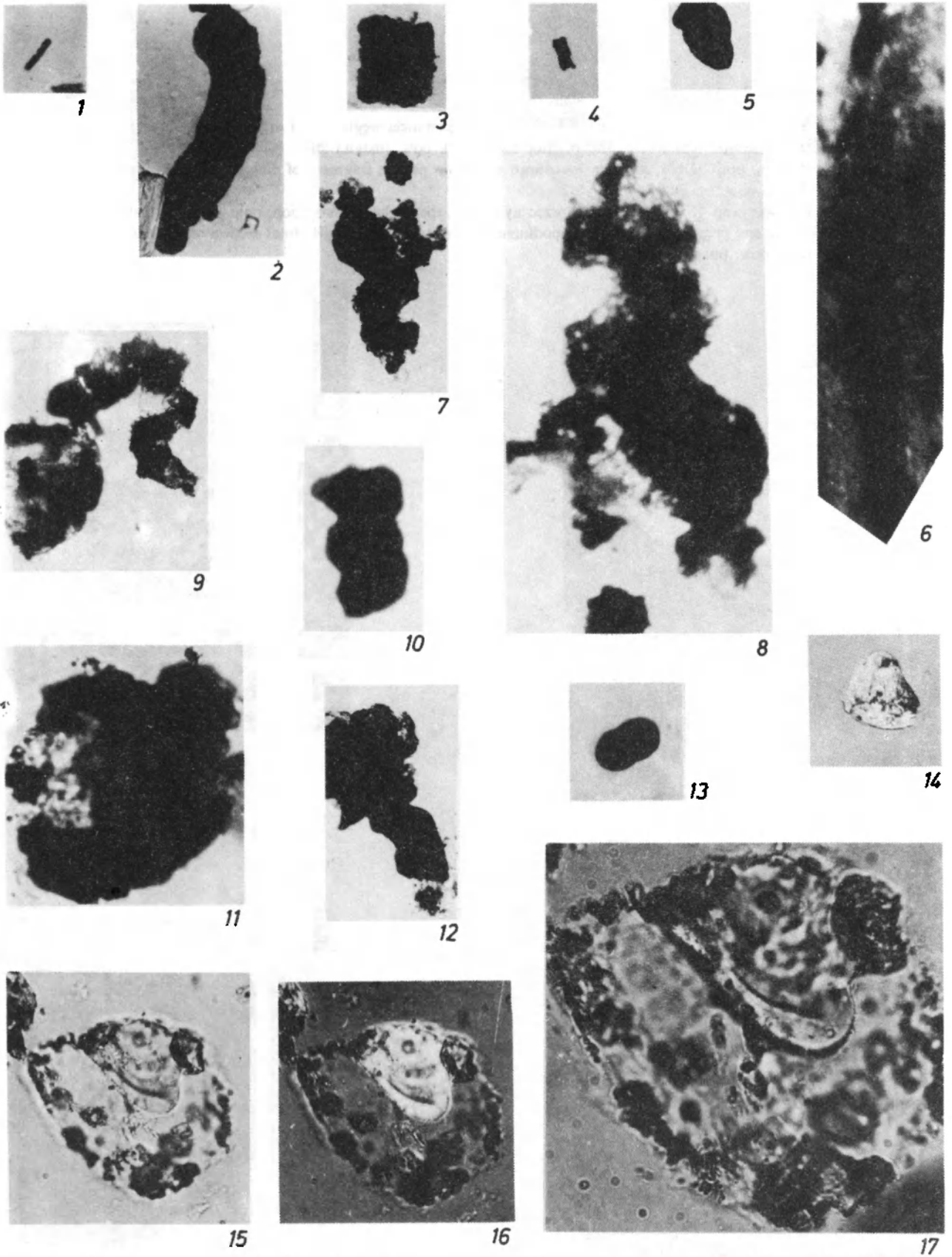


Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)

Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA V – PLATE V

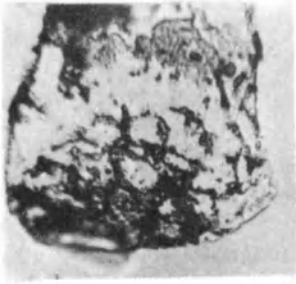
- 1–5. *Cephalophytarion* sp.; prep. IVa 1, 2, IIIb, 1/IV, pow. (magn.) 1500 ×
6. *Heliconema* sp.; płytka cienka, thin section IIIb/94, pow. (magn.) 3000 ×
7–12. *Eomycetopsis* sp.; prep. IVa, 1–3, IIIb, 1/IV 1, 2, pow. (magn.) 1000 and 2000 ×
13. ? *Sphaerophyscus* sp.; prep. 1/IV pow. (magn.) 2000 ×
14. ? *Ceratophyton* sp.; prep. 1/IV, odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 750 ×
15–17. ? *Obruchevela* sp.; prep. IIIb substancja węglanowa, bez analizatora i przy skrzyżowanych nikołach, calcareous substance, one nicol and with crossed nicols, pow. (magn.) 2500–5000 ×



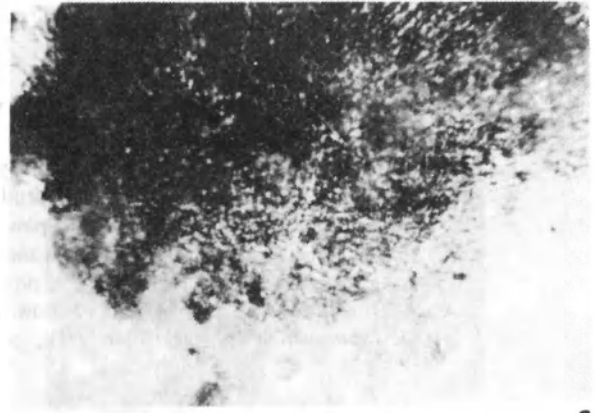
Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
 Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA VI – PLATE VI

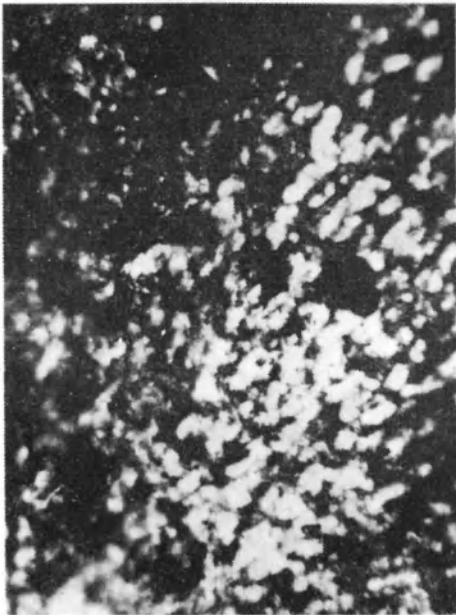
1. *Bija* sp.; prep. IIIb, fragment przekroju plechy (substancja węglanowa i organiczna), part of the thalus section (calcareous and organic substance), pow. (magn.) 20 ×
2. *Bija* sp.; prep. IIIb 1, fragment ukośnego przekroju plechy, fragment of diagonal section of the thalus, pow. (magn.) 150 ×
3. *Bija* sp.; prep. IIIb 2, przekrój poprzeczny plechy, the thalus cross-section, pow. (magn.) 1000 ×
- 4-6. *Bija* sp.; prep. IIIb 3, przekroje podłużne fragmentu plechy, longitudinal section of the thalus part, pow. (magn.) 200-400 ×



1



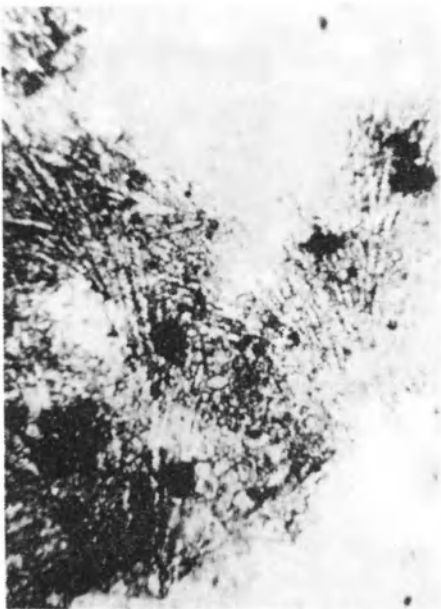
2



3



4



5



6

Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
Acritarcha and microproblematika of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA VII – PLATE VII

1. *Bija* sp.; prep. IIIb 4, przekrój podłużny fragmentu plechy, odlew w substancji węglanowo-krzemionkowej, bez analizatora; longitudinal section of the thalus fragment, mould in calcareous-siliceous substance, one nicol, pow. (magn.) 800 ×
2. *Bija* sp.; ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, nicols crossed, pow. (magn.) 800 ×
- 3–7. *Algae* indet. prep. IIIb, IVa, 1/IV. pow. (magn.) 500 ×
- 8, 9. *Conochitina* sp.; prep. IVa, 1, 2, pow. (magn.) 700 ×
- 10, 11. *Desmochitina* sp.; prep. IIIb, 1/IV, pow. (magn.) 700 ×



1



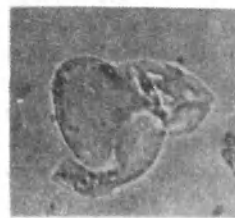
2



3



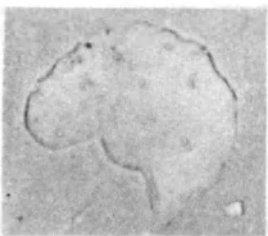
4



5



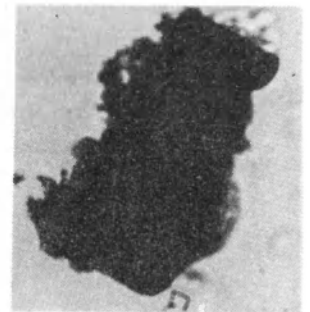
6



7



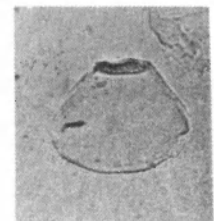
8



9



10



11

Tadeusz GUNIA — Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe — Krowiarki)
Acritarcha and microproblematika of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA VIII – PLATE VIII

1. Forma węglanowa przypominająca boczny przekrój otwornicy wielokomorowej; prep. IIIb, calcareous form resembling multichamber foraminifer cross, pow. (magn.) 3000 ×
- 2-6. Subtrygonalne w zarysie okazy węglanowe, przypominające fragmenty wielokomorowych otwornic, bez analizatora i przy skrzyżowanych nikolach, prep. IIIb 1—3, subtrigonal in shape, calcareous forms, similar to multichamber foraminifers fragments, one nicol and crossed nicols, pow. (magn.) 1000–1500 ×
7. Wrzecionowata forma krzemionkowa przypominająca mikrosklerę gąbki; prep. IVa, fusiform siliceous form resembling microsclerae of *Spongia*, pow. (magn.) 500 ×
8. *Lapworthella* sp.; prep. 1/IV, substancja węglanowa, bez analizatora, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 500 ×
9. A. Fragment hyolita; prep. IIIb 1, substancja węglanowa, bez analizatora, fragment of *Hyolithes* calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 500 ×
B. *Protosphaeridium vermium*; odlew w kwarcu, bez analizatora, quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 500 ×
C. *Cynatiosphaera* sp.; pow. (magn.) 500 ×
D. Problematiczna forma węglanowa z promienistymi, drobnymi żeberkami, bez analizatora, problematical calcareous form with radial costae, one nicol, pow. (magn.) 500 ×
10. Forma stożkowata z wąskim kilem, przypominająca fragment hyolita, substancja węglanowa; prep. IIIb, bez analizatora, cone shaped form with narrow, pointed keel, resembling *Hyolithes* fragment, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 300 ×
11. Forma rurczkowata o powierzchni silnie skorodowanej, przypominająca fragment hyolita, substancja węglanowa, bez analizatora, tube like form with strongly corroded surface, resembling *Hyolithes* fragment, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 350 ×
12. Fragment (?) płaskospiralnej muszli z relikdami sierpowatych linii przyrostu, przypominający okazy z rodzaju *Aldanella* (*Gastropoda* incertae sedis Missarzhevsky), odlew w kwarcu, prep. IVa, bez analizatora, fragment of (?) planspiral shell with relicts of growth lines, resembling genus *Aldanella* (*Gastropoda* incertae sedis Missarzhevsky), quartz mould, one nicol, pow. (magn.) 50 ×
13. Ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, crossed nicols. pow. (magn.) 50 ×



1



2



3



4



5



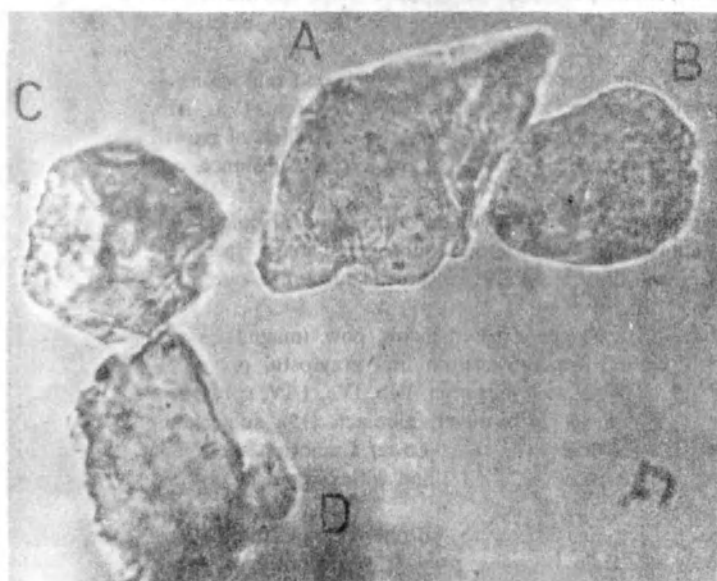
6



7



8



9



10



11



12



13

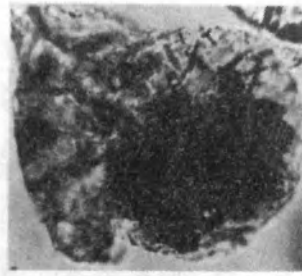
Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
 Acritarcha and microproblematika of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA IX – PLATE IX

1. Fragment (?) płaskospiralnej muszli widoczny w płycie cienkiej; szlif 1/IV 1, substancja węglanowa, bez analizatora, fragment of the (?) planspiral shell visible in thin section, calcareous substance, pow. (magn.) 120 ×
2. Okaz będący ukośnym przekrojem formy stożkowej o szerokim owalnym przekroju, posiadający grube linie przyrostu, zbliżony do gatunku *Stenotheca rugosa* Walcott prep. IIIb; substancja węglanowa, bez analizatora, diagonal section of cone shape form with wide oval shape, with the growth lines, similar to species *Stenotheca rugosa* Walcott, calcareous substance, pow. (magn.) 80 ×
3. Okaz w formie wygiętej rurki o owalnym przekroju z relikdami grubych linii przyrostu, przypominający gatunek *Stenotheca rugosa* var. *erecta* Walcott; prep. IVa, substancja węglanowa, bez analizatora, small tube, oval shape with the relicts of growth lines, resembling species *Stenotheca rugosa* var. *erecta* Walcott, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
- 4, 5. Okazy o zarysie subtrygonalnym, przypominające poprzeczny przekrój gatunku *Anabarites tricarinatus* Miss. lub przekrój *Laenotheca groenlandica* (Poulsen); prep. 1/IV 2, IIIb, substancja węglanowa, nikole skrzyżowane, specimens of subtrigonal shape, resembling cross-section of species *Anabarites tricarinatus* Miss. or cross-section *Laenotheca groenlandica* (Poulsen), calcareous substance, crossed nicols, pow. (magn.) 150 and 350 ×
6. Fragment przekroju ukośnego formy rureczkowej; prep. IIIb, substancja węglanowa, bez analizatora, fragment of diagonal section of tube form, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
- 7, 8. Okazy stożkowe z relikdami linii przyrostu, przypominające fragmenty okazów z rodzaju *Anabarites*; prep. IIIb, IVa, substancja węglanowa, bez analizatora, cone shape specimens with relicts of growth lines, resembling the fragments of specimens from genus *Anabarites*, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 150 ×
- 9, 10. Problematica *Brachiopoda-formis*; okazy eliptyczne z krótkim wierzchołkiem i relikdami linii przyrostu, przypominające dolnokambryjskie okazy z rodzaju *Lingulella*; prep. IVa, IIIb, substancja węglanowa, bez analizatora, elliptical specimens with short top and relicts of growth lines, resembling Lower Cambrian specimens from genus *Lingulella*, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
11. Okaz o zarysie subtrygonalnym, przypominający niektóre okazy z rodzaju *Lingulella* lub *Acrothele*; prep. IIIb, substancja węglanowa, bez analizatora, subtrigonal-shape specimen, resembling some specimens from genus *Lingulella* or *Acrothele*, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
12. Ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, crossed nicols, pow. (magn.) 200 ×
- 13-16. Subtrygonalne okazy z relikdami żeberek lub koncentrycznych linii przyrostu, przypominające niektóre dolnokambryjskie okazy z rodzaju *Kutorgina*; prep. IIIb, IVa, 1/IV, substancja węglanowa, bez analizatora (13, 14, 16) i przy skrzyżowanych nicołach (15), subtrigonal specimens with relicts of costae or growth lines, resembling some Lower Cambrian specimens from genus *Kutorgina*, calcareous substance, one nicol (13, 14, 18) and with crossed nicols (15), pow. (magn.) 200 and 300 ×
17. Okaz w ziarnie wapienia krystalicznego, mający dachówkowato ułożone szerokie linie przyrostu, przypominające rzeźbę muszli okazów z rodzaju *Westonia*; prep. IIIb, substancja węglanowa, bez analizatora, specimen in crystalline limestone grain with roofing tile arrangement of wide growth lines, resembling sculpture of shells from genus *Westonia*, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
18. Okaz o promienistych żeberkach, zbliżony do *Brachiopoda*; prep. IVa, substancja węglanowa, bez analizatora, specimen with radial costae, similar to *Brachiopoda*, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×



1



2



3



4



5



6



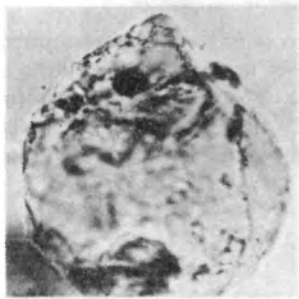
7



8



9



10



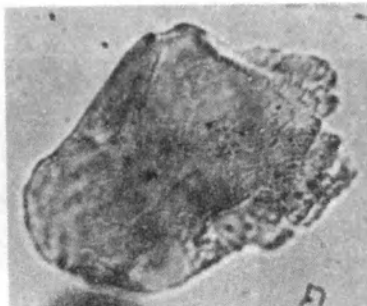
11



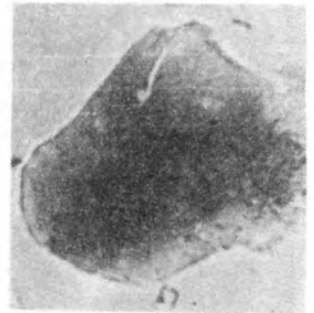
12



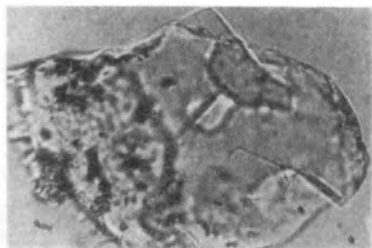
13



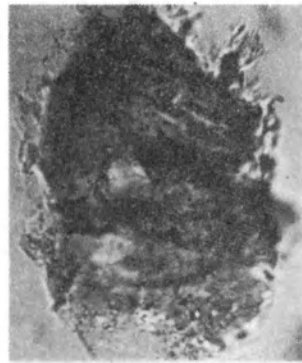
14



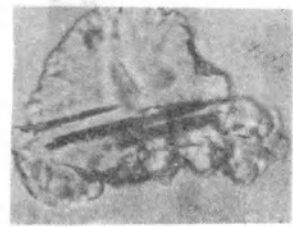
15



16



17

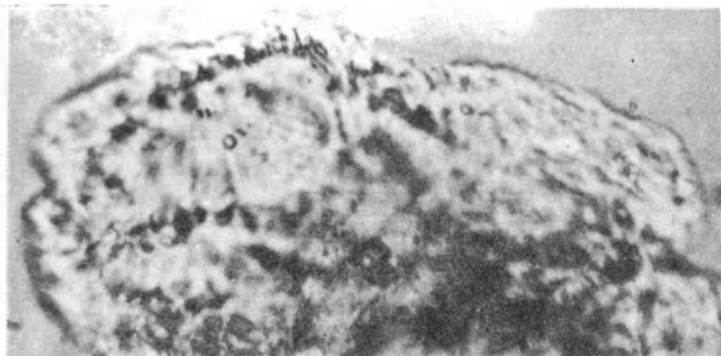


18

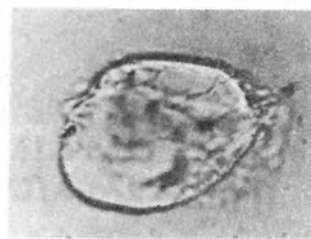
Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)
Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)

PLANSZA X – PLATE X

1. Okaz wymacerowany na powierzchni ziarna węglanowego przypominający okazy z rodziny *Chonetidae*; prep. IVa, macerated specimen on the surface calcareous grain, resembling specimens from family *Chonetidae*, pow. (magn.) 100 ×
2. Półeliptyczna forma z krótkim wierzchołkiem i relikdami linii przyrostu, przypominająca lewą skorupkę dolnokambryjskiego małża z rodzaju *Fordilla troyensis* Walcott; prep. IVa, substancja węglanowa, bez analizatora, semielliptic form with short top and relicts of growth lines, resembling left shell of Lower Cambrian species *Fordilla troyensis* Walcott, calcareous substance, one nicol, pow. (magn.) 200 ×
3. Kielichowata forma z licznymi drobnymi porami, znajdująca się w ziarnie kwarcu, zbliżona do *Chitinozoa*; prep. 1/IV, calyx form with numerous foramens in the quartz grain, similar to *Chitinozoa*, one nicol, pow. (magn.) 100 ×
4. Ten sam okaz, nikole skrzyżowane, the same specimen, crossed nicols, pow. (magn.) 100 ×
5. Forma subtrygonalna z licznymi drobnymi porami przypominająca ? *Chitinozoa*; prep. 1/IV, substancja organiczna, subtrigonal form with fine foramens resembling ? *Chitinozoa*, organic substance, pow. (magn.) 1000 ×
- 6, 7. Rureczkowate formy, czarne, przeświecające na brzegach, gdzie widoczna jest bardzo gęsta poprzeczna segmentacja analogiczna jak u *Sabelliditida*, tube shape forms, black, transparent on the edge, where very frequent transversal segmentation is visible similar as in *Sabelliditida*, pow. (magn.) 250 ×
- 8–12. Owalne i eliptyczne formy węglanowe przypominające *Ostracoda*; prep. IIIb, IVa, bez analizatora (9, 10, 12), przy skrzyżowanych nikołach (8, 11), oval and elliptic calcareous forms, resembling *Ostracoda*, one nicol (9, 10, 12), with crossed nicols (8, 11), pow. (magn.) 250–450 ×
- 13–16. Węglanowe formy rurczkowate o problematycznej przynależności systematycznej; prep. IIIb, IVa, 1/IV, bez analizatora, calcareous tube-shape forms of problematical taxonomic affiliation, one nicol, pow. (magn.) 200–400 ×



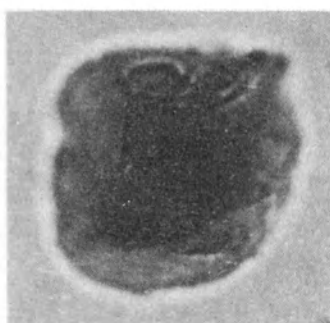
1



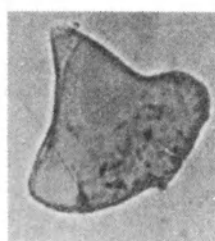
2



3



4



5



6



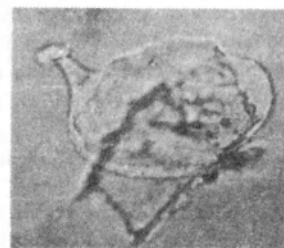
7



8



9



10



11



12



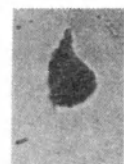
13



14



15



16

Tadeusz GUNIA – Acritarcha i mikroproblematyki z wapieni krystalicznych okolic Romanowa Górnego (Sudety Środkowe – Krowiarki)

Acritarcha and microproblematica of the crystalline limestones from the vicinity of Romanowo Górne (central Sudetes Mts, Krowiarki)