

MIKROFACJE I WIEK FORMACJI WAPIENIA PIENIŃSKIEGO (TYTON – BARREM) JEDNOSTKI GRAJCARKA WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

UKD 551.541:[551.762.33 + 551.763.12].022(438 – 924.51)

W artykule przedstawiono wyniki badań mikropaleontologicznych próbek pobranych z formacji wapienia pienińskiego występującej w profilach tektonicznej jednostki Grajcarka (laramijska jednostka magurska – 2) we wschodniej części pienińskiego pasa skałkowego Polski (obszar między Szczawnicą a Jaworkami – ryc. 1). Próbki pobrano w następujących profilach, uznawanych za profile typowe (3, 4):

- a) Szczawnica – Zabaniszczce,
- b) profil w potoku Grajcarek pod Jarmutą (Malinów),
- c) profil w potoku Grajcarek koło tartaku w Szlachtowej,
- d) profil w dolnym biegu potoku Krupianka.

Cechą charakterystyczną tych profili jest mała miąższość wapienia pienińskiego (0,3–6 m) oraz istnienie licznych luk tektonicznych w obrębie badanej formacji.

Do badań wykorzystano mikroorganizmy należące głównie do Calpionellidae i Stomiosphaeridae. Obserwacje prowadzono w świetle przechodzącym, przy równoległych i skrzyżowanych nikolach. Oznaczenia gatunków przeprowadzono na podstawie morfologii, mikrostruktury skorupki i związanych z tym cech optycznych oraz pomierzonych wielkości skorupki i charakteru ujścia.

Przeprowadzono też korelację stratygraficzną badanych profili.

HISTORIA BADAŃ

Badania mikropaleontologiczne formacji wapienia pienińskiego jednostki Grajcarka prowadzone były przez nielicznych autorów. Nowak (10) opisał z wapieni rogowcowych w profilu Szczawnica – Zabaniszczce 2 zespoły mikroskamieniałości: starszy z *Nannoconus* ex gr. *stein-*

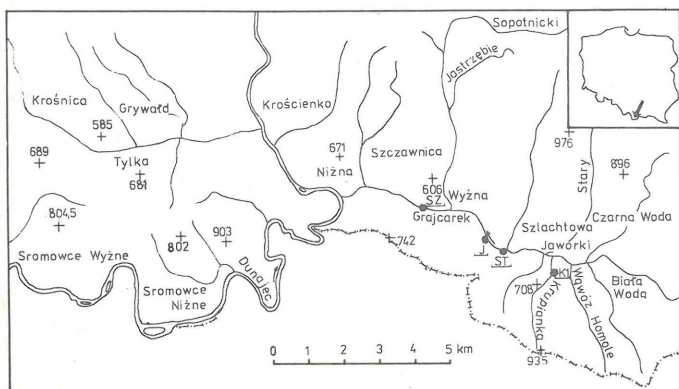
manni Kamptner (bez dolnotytońskich stomiosfer i górnotytońskich kalpionelli) datowany na niższą część górnego tytonu i młodszy z *Nannoconus* div. sp. i rzadkimi *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), *Amphorelina subacuta* Colom, *Colomisphaera minutissima* (Colom), *Cadosina* ex aff. *olzae* Nowak, datowany na ?walażyn – hoteryw. Ten sam autor (11) z sąsiedniego profilu Szczawnica – rzeźnia opisał z najniższej części wapieni rogowcowych mikrofację z *Colomisphaera cieszynica* Nowak. Golonka i Sikora (7) w profilu Malinowa (Malinów) stwierdzili w wapieniu pienińskim obecność rzadkich *Calpionella alpina* Lorenz, *C. elliptica* Cadisch, *Crassicollaria parvula* Remane, *Colomisphaera carpathica* (Borza), *Col. minutissima* (Colom), a w profilu w dolnej części potoku Krupianka (lewy brzeg) znaleźli w wapieniu rogowcowym rzadkie *C. alpina* Lorenz, *Cr. colomi* Doben, *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), *Lorenziella hungarica* Knauer et Nagy i *Calpionellites darderi* (Colom). Ci sami autorzy prowadzili też badania formacji wapienia pienińskiego występującej w jednostce Grajcarka w rejonie Szaflar.

WYNIKI BADAŃ MIKROPALAEONTOLOGICZNYCH

1. Profil Szczawnica – Zabaniszczce (ryc. 2). W profilu tym miąższość utworów należących do formacji wapienia pienińskiego wynosi ok. 1,5 m. Kompleks ten jest niejednorodny litologicznie i wykazuje wyraźną trójdzielność:

A – dolna część reprezentowana jest przez 25-centymetrowy kompleks jasnozielonych wapieni pelitycznych, miejscami krynowidowych, z czerwonymi plamkami w najniższej ławicy. Miąższość ławic wynosi kilka centymetrów. Wapienie te podścielone są przez 40-centymetrowy kompleks margli i łupków marglistych (ogniwo margli z Palenicy) stanowiących magurski odpowiednik bulastego wapienia czorsztyńskiego serii skałkowych. Nowak (10) z ogniwa tego opisał zespół mikroskamieniałości złożony z *Parastomiosphaera malmica* (Borza), *Saccocoma* sp. i *Globochaete* sp.

W najniższej części formacji wapienia pienińskiego stwierdzono bogatą mikrofację stomiosferydową z masowo występującą *Colomisphaera pulla* (Borza) oraz częstymi *Colomisphaera lapidosa* (Vogler), *C. carpathica* (Borza), *Parastomiosphaera malmica* (Borza). Towarzyszą im sakkomy i globochaety. Powyżej występują masowo stomiosfery o dwuwarstwowej skorupce, zbliżonej strukturą do skorupki *Parastomiosphaera*. Okazy te charakteryzują się bardzo nierównym brzegiem zewnętrznym i tym, że warstwa zewnętrzna jest najczęściej grubsza lub, co najwyżej, równa warstwie wewnętrznej i nie wykazuje struktury sferolitowej. Różnice te, wyraźnie widoczne na zdjęciach (ryc. 7, a–c) nie pozwalają na zaliczenie tego gatunku do *Parastomiosphaera malmica* (Borza). Wszystkie stomiosfery o takim typie skorupki zostały roboczo opisane jako *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, lecz reprezentują one najprawdopodobniej inny, nie opisany do tej pory gatunek, być może spokrewniony z *Cadosina semiradiata* Wanner.

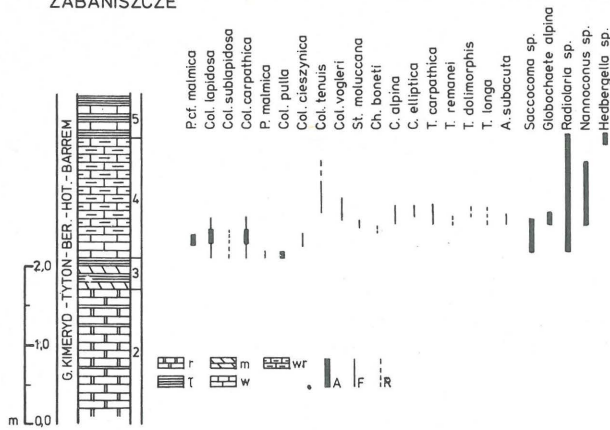


Ryc. 1. Lokalizacja badanego obszaru. SZ – Szczawnica – Zabaniszczce, J – Jarmuta, ST – Szlachtowa – tartak, Kl – Krupianka 1.

Fig. 1. Location of sites in the Pieniny Klippen Belt with the Pieniny Limestone Formation of the Grajcarek Unit investigated.

J – Jarmuta; Kl – Krupianka 1; ST – Szlachtowa sawmill; SZ – Szczawnica – Zabaniszczce.

ZABANISZCZE



Ryc. 2. Profil Szczawnica-Zabniszcze.

2 – formacja radiolarytów z Czajakowej, 3 – formacja wapienia czorszyńskiego (ogniwo margli z Palenicy), 4 – formacja wapienia pienińskiego, 5 – formacja z Kapuśnicy, r – radiolaryt, ł – łupek, m – margiel, w – wapień, wr – wapień rogowcowy, A – masowo, F – często, R – rzadko, P. – *Parastomiosphaera*, Col. – *Colomisphaera*, St – *Stomiosphaera*, Ch. – *Chitinoidella*, C. – *Calpionella*, T. – *Tintinnopsella*, A. – *Amphorellina*.

Fig. 2. Szczawnica-Zabniszcze profile.

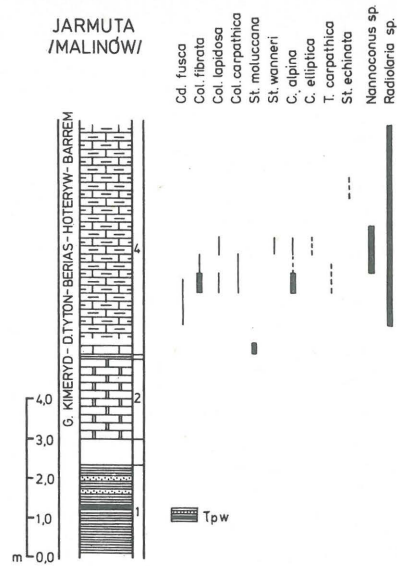
2 – Czajakowa Radiolarite Formation; 3 – Palenica Marl Member (Czorsztyn Limestone Formation); 4 – Pieniny Limestone Formation; 5 – Kapuśnica Formation; r – radiolarite; ł – shale; m – marl; w – limestone; wr – cherty limestone; A – abundant; F – frequent; R – rare; P. – *Parastomiosphaera*; Col. – *Colomisphaera*; St. – *Stomiosphaera*; Ch. – *Chitinoidella*; C. – *Calpionella*; T. – *Tintinnopsella*; A. – *Amphorellina*.

Oprócz tego częste są *Colomisphaera carpathica* (Borza), *C. lapidosa* (Vogler), *C. cieszyńska* Nowak. Wyżej występuje mikrofacja sakkokomowa, która tworzy bardzo charakterystyczny horyzont na pograniczu mikrofacji stomiosferydowych i kalpionellowych. W obrębie tej mikrofacji spotyka się rzadko pierwsze chitinoidelle.

B – środkowa część formacji wapienia pienińskiego reprezentowana jest przez kilkudziesięciocentymetrowy kompleks jasnokremowych wapieni z rogowcami. Wapień ten zawierają kalpionelle. W części niższej zespół kalpionelli tworzą częste *Calpionella alpina* Lorenz oraz rzadkie *C. elliptica* Cadisch, *Tintinnopsella carpathica* (Murganu et Filipescu), *T. longa* (Colom), *T. doliphormis* (Colom) i *T. remanei* Borza. Zespół ten ma wyraźnie beriański (?górnoberiański) charakter. Stomiosfery występują dość często i reprezentowane są głównie przez gatunek *Stomiosphaera moluccana* Wanner, któremu towarzyszą *Colomisphaera lapidosa* (Vogler) i *C. carpathica* (Borza). Wyżej zespół mikroskamieniałości stopniowo ubożeje. Występują rzadkie *Calpinella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella doliphormis* (Colom), *Lorenziella hungarica* Knauer et Nagy oraz częste *Colomisphaera vogleri* (Borza) i *C. carpathica* (Borza). Skamieniałości te reprezentują najprawdopodobniej walanżyn. W najwyższej części tego ogniwa występują rzadkie *Colomisphaera tenuis* (Nagy). We wszystkich próbkach masowo występują nannokonusy.

C – najwyższe ogniwo formacji wapienia pienińskiego wykształcone jest w postaci ciemnopopielatych, plamistych wapieni rogowcowych. Wapień ten tworzy nieregularne ławice o grubości od kilku do kilkunastu centymetrów. Miąższość tej części wynosi ok. 50 cm. Powyżej

JARMUTA /MALINÓW/



Ryc. 3. Profil Jarmuta (Malinów).

1 – formacja szlachtowska, łpw – łupki z wkładkami piaskowców i węgla, pozostałe objaśnienia jak na rycinie 2.

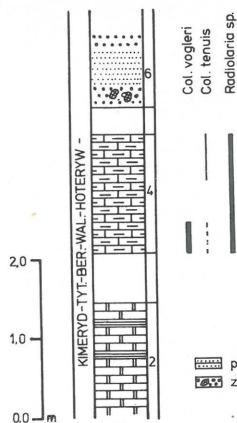
Fig. 3. Jarmuta (Malinów) profile.

1 – Szlachtowa Formation; łpw – shale with sandstone and coal intercalations; for remaining explanations – see Fig. 2.

pojawia się kompleks naprzemianległych czarnych łupków i wapieni z rogowcami, zaliczanych przez prof. Birkenmajera do formacji z Kapuśnicy.

W ogniwo górny formacji wapienia pienińskiego zespół mikroskamieniałości jest najuboższy. Wapień są silnie skrzemionkowane i struktury mikroorganiczne są trudne do rozpoznania. W części niższej stwierdzono sporadyczne występowanie *Colomisphaera tenuis* (Nagy) oraz dużą ilość radiolarii. Wyżej wapień staje się skałą o strukturze bardzo drobnokrystalicznej, której głównym składnikiem jest mikryt. W części tej nawet radiolarie występują rzadko. W części najwyższej występują często otwornice z rodzaju *Hedbergella*. Ich skorupki są zrekrystalizowane i nie nadają się do dokładnego sprecyzowania przynależności gatunkowej. Powyżej pierwszej wkładki łupków występuje bogata mikrofacja hedbergellowa. Mikrofacja z *Hedbergella infracretacea* (Glaessner) znana jest w słowackiej części pienińskiego pasa skałkowego od górnego hoterywu do dolnego albu (głównie w barremie). Górne ogniwo formacji wapienia pienińskiego reprezentuje zatem przedział wiekowy górny hoteryw – ?barrem.

2. Profil Jarmuta (Malinów) (ryc. 3). Miąższość utworów należących do formacji wapienia pienińskiego wynosi w tym profilu ok. 6 m. Najniższa część wykształcona jest w postaci żółtozielonawych, silnie skrzemionkowanych wapieni. Na ich kontakcie z niżejleżącymi radiolarytami formacji z Czajakowej (ogniwo radiolarytów z Buwałdu) występuje rozarty, kilkucentymetrowej miąższości czerwony łupek marglisty (prawdopodobnie ogniwo margli z Palenicy). Dla tej części charakterystyczna jest mikrofacja ze *Stomiosphaera moluccana* Wanner, która znana jest z utworów górnego kimerydu (6, 9). Wyższa część formacji reprezentowana jest przez kremowe i szarokremowe wapień z rogowcami, wykształcone w kilkunastocentymetrowych ławicach. Są one silnie potrzaskane tektonicznie, z licznymi żyłkami kalcytu. Występuje w nich mikrofacja kalpionellowa z częstymi *Calpionella alpina* Lorenz



Ryc. 4. Profil Szlachtowa-tartak.

Objaśnienia jak na ryc. 2.

Fig. 4. Szlachtowa-sawmill profile.

Explanations - as in Fig. 2.

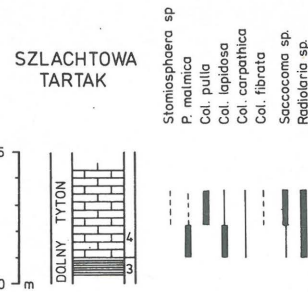
oraz rzadkimi *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu) i *Calpionella elliptica* Cadish. Stomiosfery występują dość licznie: w części niższej masowo występuje *Colomisphaera fibrata* (Nagy) oraz często *C. carpathica* (Borza) i *C. lapidosa* (Vogler) a w części wyższej częste są *Stomiosphaera wanneri* Borza i *Colomisphaera lapidosa* (Vogler).

Najwyższa część formacji wapienia pienińskiego reprezentowana jest przez szare wapienie rogowcowe. Są one bardzo ubogie w mikroskamieniałości. Dla tego ogniwa charakterystyczna jest mikrofacja nannokonusek-radiolariowa, przechodząca ku górze w mikrofację radiolariową. W najwyższej części stwierdzono występowanie rzadkich *Stomiosphaera echinata* Nowak, co może świadczyć o hoterywskim wieku. Wydaje się, że w obrębie formacji wapienia pienińskiego w tym profilu występują liczne luki tektoniczne.

3. Profil Szlachtowa-tartak (ryc. 4). W profilu występuje najniższe ogniwo formacji wapienia pienińskiego litologicznie odpowiadające części A w profilu Szczawnica-Zabanszcze. Wapień tworzy skrzydło stojącego fałdu, w jądrze którego występują margle i łupki należące do ogniwa z Palenicy. Miąższość wapienia wynosi ok. 30 cm. W części niższej jest to bogata mikrofacja stomiosferydowa z występującą masowo *Parastomiosphaera malmica* (Borza), której towarzyszą częste *Colomisphaera lapidosa* (Vogler) i rzadkie *C. carpathica* (Borza). W części wyższej stwierdzono masowe występowanie *Colomisphaera pulla* (Borza) z częstymi *C. lapidosa* (Vogler) i *C. carpathica* (Borza) oraz rzadkimi *C. fibrata* (Nagy), *Parastomiosphaera malmica* (Borza) i *Stomiosphaera* sp. W całym profilu powszechnie występują sakkokomy, globochaety i radiolarie.

4. Profil Krupianka (ryc. 5). W profilu tym formacja wapienia pienińskiego reprezentowana jest przez szarokremowe wapienie rogowcowe, których miąższość wynosi ok. 1,5 m. Granice formacji zarówno dolna, jak i górna mają charakter tektoniczny. Wapień jest silnie splekany i przetkany bardzo gęstą siatką żyłek kalcytowych.

Dla najniższej części charakterystyczna jest mikrofacja z występującą masowo *Colomisphaera vogleri* (Borza) i rzadkimi *C. tenuis* (Nagy). W części wyższej stwierdzono jedynie występowanie gatunku *Colomisphaera tenuis* (Na-



Ryc. 5. Profil Krupianka 1.

6 - formacja jarmucka, p - piaskowiec, z - zlepienie, pozostałe objaśnienia jak na rycinie 2.

Fig. 5. Krupianka 1 profile.

6 - Jarmuta Formation; p - sandstone; z - conglomerate; for remaining explanations - see Fig. 2.

gy): w próbce KR 12 - rzadkie, w próbce KR 14 - częste. W całym profilu występują liczne radiolarie i nannokonusy.

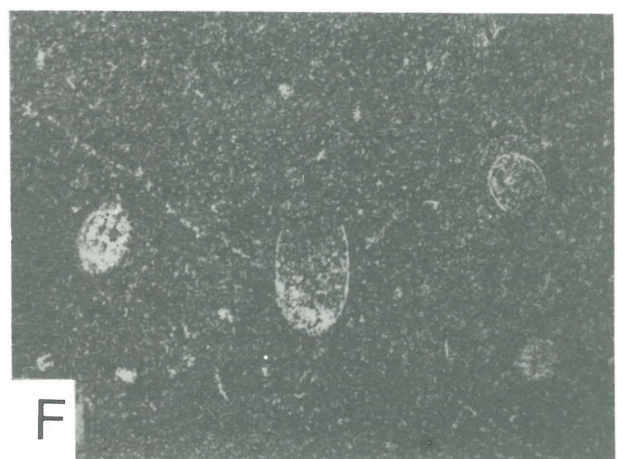
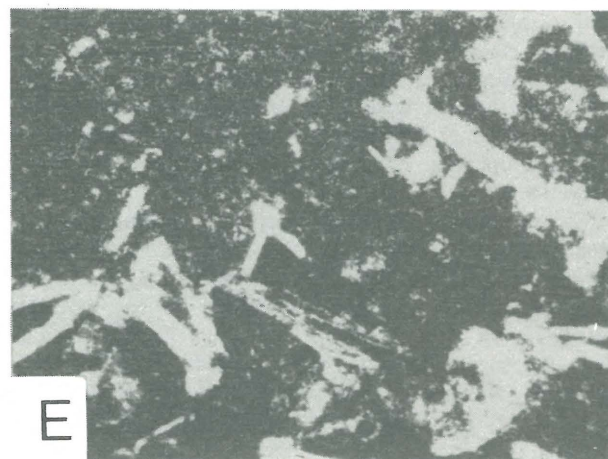
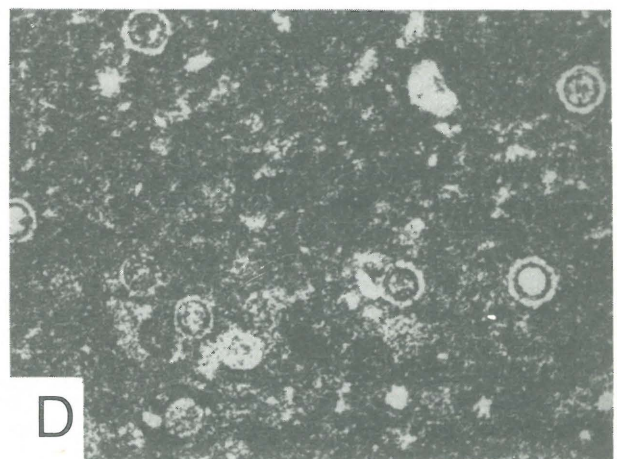
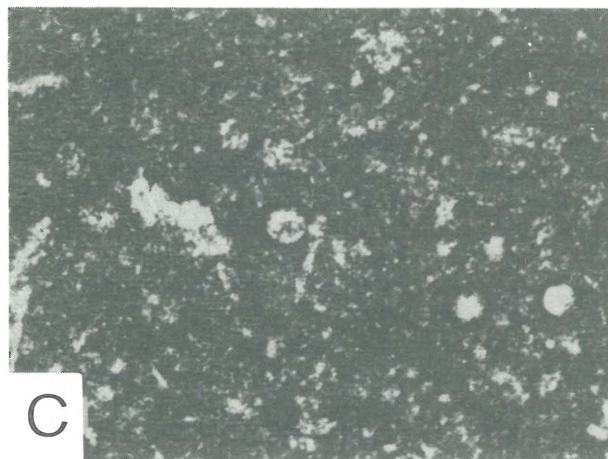
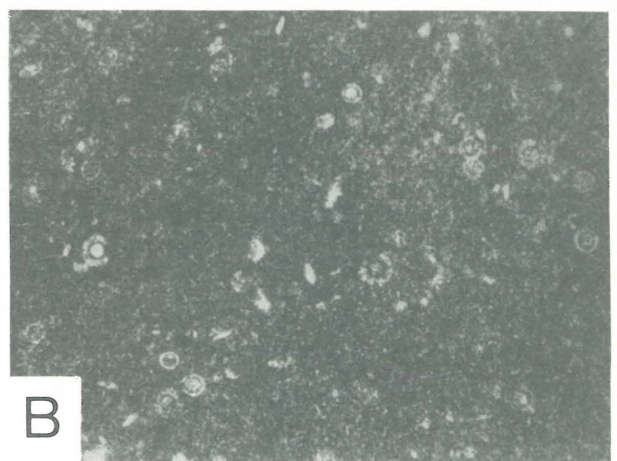
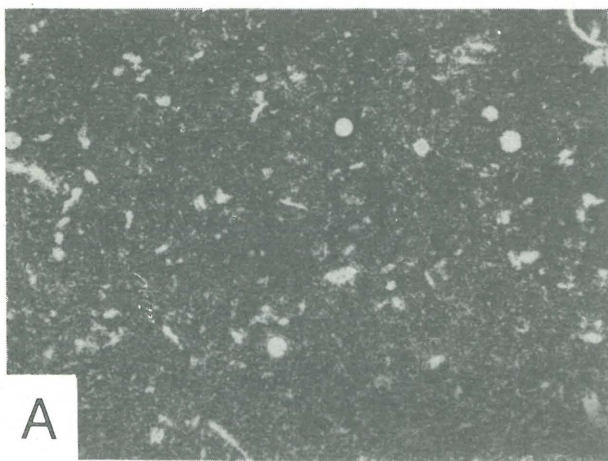
Mikrofacja z *Colomisphaera vogleri* znana jest w pienińskim pasie skałkowym (5) i datowana na górny walażyn-hoteryw. Mikrofacja ta stwierdzona została przez autora także w profilu stratotypowym formacji wapienia pienińskiego (płaszczowiny braniskiej) w podobnej pozycji stratygraficznej (powyżej poziomów kalpionellowych - profil Kapuśnica).

Wydaje się, że wapień rogowcowy w profilu Krupianki reprezentuje przedział wiekowy górnego walażyn-hoteryw.

KORELACJA ZBADANYCH PROFILI

Porównanie wyników badań mikropaleontologicznych omawianych profili wskazuje na istnienie w obrębie formacji wapienia pienińskiego licznych luk spowodowanych redukcją tektoniczną i wytłoczeniem poszczególnych warstw. Najbardziej spójny i jednocześnie najmniej zaburzony tektonicznie wydaje się profil Szczawnica-Zabanszcze, najmniej kompletnymi są profile Szlachtowa-tartak i Krupianka. Wyniki korelacji zostały przedstawione na ryc. 8.

Na podstawie porównań zespołów mikroskamieniałości, a także cech litologicznych, wydaje się, że najniższą pozycję stratygraficzną zajmuje formacja wapienia pienińskiego w profilu Jarmuta (Malinów). Występuje tutaj mikrofacja ze *Stomiosphaera moluccana* Wanner, która znana jest z górnokimerydzkich utworów Śląska Cieszyńskiego (9) i słowackiej części pienińskiego pasa skałkowego (5, 6). W profilu Szlachtowa-tartak rozpoznano dolnotytońską zonę *malmica* (11). Zona ta stwierdzona została przez Nowaka (10, 11) w profilu Szczawnica-Zabanszcze w ogniwie margli z Palenicy. Powyżej zony *malmica* w profilach Szlachtowa-tartak i Szczawnica-Zabanszcze stwierdzono masowe występowanie *Colomisphaera pulla* (Borza). Pozwala to na dokładną korelację i zaliczenie tych części profili do zony *pulla*. Następnstwo tych dwóch poziomów biostratygraficznych, w porównaniu z danymi z literatury (6, 9) jest jednak odwrotne. W profilu Szczawnica-Zabanszcze powyżej zony *pulla* występuje masowo gatunek *Parastomiosphaera* cf. *malmica* (prawdopodobnie nov. sp.). Gatunek ten znaleziony został przez autora w podobnej pozycji stratygraficznej w profilu jednostki pienińskiej w rejonie Kątów (Macelowa-Biała Skąła; 3, 4).

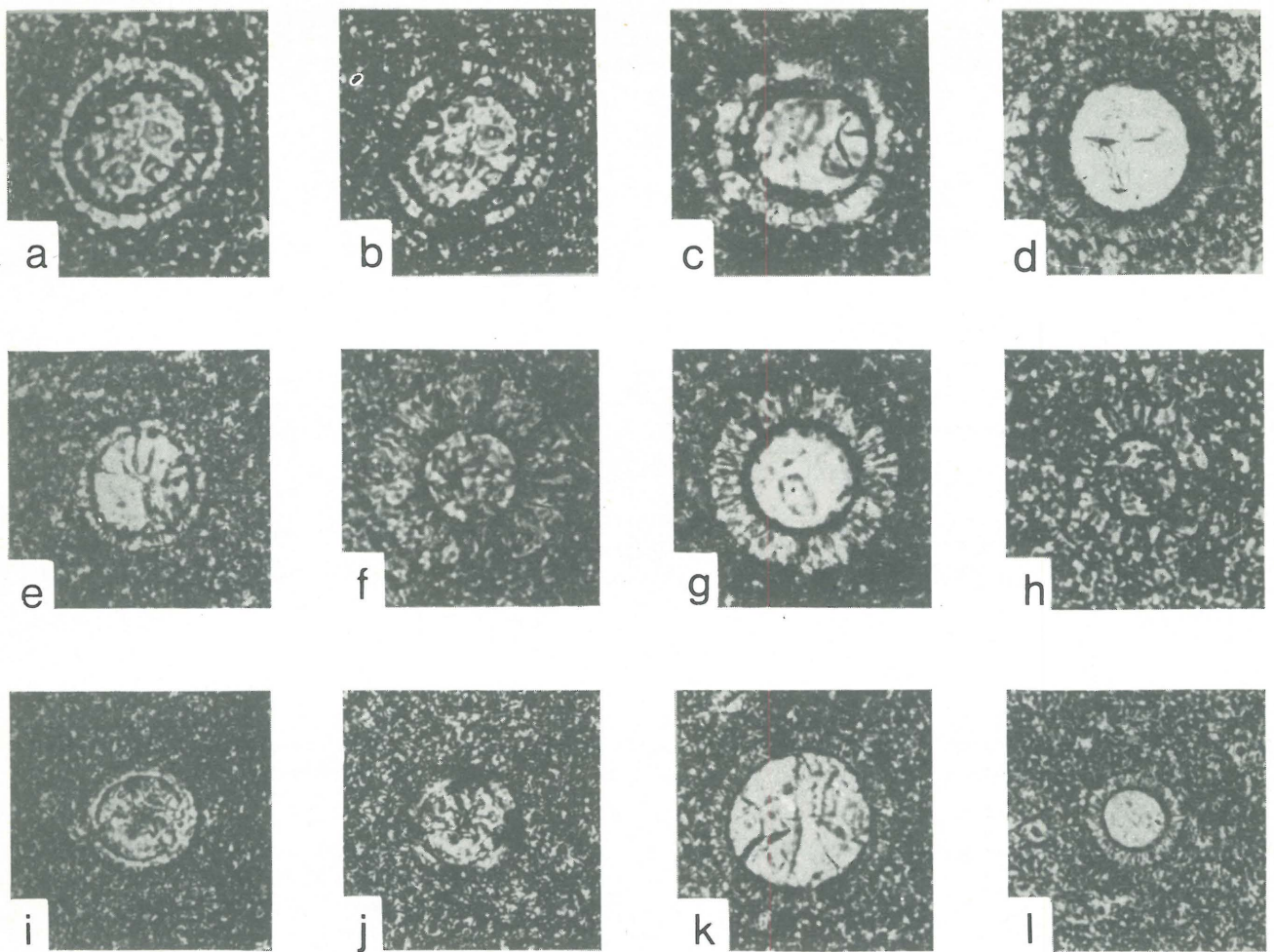


Ryc. 6. Przykłady mikrofacji występujących w formacji wapienia pienińskiego w jednostce Grajcarka.

A – mikrofacja z *Colomisphaera pulla* (Borza), Szlachtowa – tartak, $\times 65$, dolny tyton, B – mikrofacja z *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, widoczne też *Colomisphaera cieszynica* Nowak, Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 65$, C – mikrofacja z *Colomisphaera pulla* (Borza), Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 130$, dolny tyton, D – mikrofacja z *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 130$, dolny tyton, E – mikrofacja sakkokomowa, Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 65$, środkowy tyton, F – mikrofacja nannokonusowo-kalpionellowa, widoczne *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu) i *Calpionella alpina* Lorenz, Jarmuta (Malinów), $\times 130$, berias.

Fig. 6. Examples of microfacies from the Pieniny Limestone Formation of the Grajcarek Unit.

A – microfacies with *Colomisphaera pulla* (Borza), Szlachtowa – sawmill, $\times 65$, Lower Tithonian; B – microfacies with *Parastomiosphaera* cf. *malmica*. Visible also *Colomisphaera cieszynica* Nowak. Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 65$; C – microfacies with *Colomisphaera pulla* (Borza), Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 130$, Lower Tithonian; D – microfacies with *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 130$, Lower Tithonian; E – *Saccocoma* microfacies, Szczawnica – Zabaniszczce, $\times 65$, Middle Tithonian; F – *Nannoconus-Calpionellid* microfacies, visible *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu) and *Calpionella alpina* Lorenz, Jarmuta (Malinów), $\times 130$, Berriasian.



Ryc. 7. a – *Parastomiosphaera malmica* (Borza), przekrój podłużny, Szlachtowa–tartak, dolny tyton, b – jak na rycinie a, skrzyżowane nikole, c – *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, Szczawnica–Zabaniszczce, dolny tyton, d – *Colomisphaera pulla* (Borza), Szczawnica–Zabaniszczce, dolny tyton, e – *Colomisphaera fibrata* (Nagy), Jarmuta (Malinów), berias, f – *Colomisphaera cieszyńska* Nowak, Szczawnica–Zabaniszczce, dolny tyton, g – *Colomisphaera carpathica* (Borza), Szczawnica–Zabaniszczce, dolny tyton, h – *Colomisphaera lapidosa* (Vogler), Szczawnica–Zabaniszczce, dolny tyton, i – *Stomiosphaera moluccana* Wanner, Jarmuta (Malinów), górny kimeryd, j – jak na rycinie i, skrzyżowane nikole, k – *Colomisphaera vogleri* (Borza), Krupianka 1, górny walanżyn, l – *Colomisphaera tenuis* (Nagy), Krupianka 1, hoteryw, Wszystkie zdjęcia $\times 450$.

Fig. 7. a – *Parastomiosphaera malmica* (Borza), longitudinal section, Szlachtowa–sawmill, Lower Tithonian; b – as fig. a, crossed nicols; c – *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, Szczawnica–Zabaniszczce, Lower Tithonian; d – *Colomisphaera pulla* (Borza), Szczawnica–Zabaniszczce, Lower Tithonian; e – *Colomisphaera fibrata* (Nagy), Jarmuta (Malinów), Berriasian; f – *Colomisphaera cieszyńska* Nowak, Szczawnica–Zabaniszczce, Lower Tithonian; g – *Colomisphaera carpathica* (Borza), Szczawnica–Zabaniszczce, Lower Tithonian; h – *Colomisphaera lapidosa* (Vogler), Szczawnica–Zabaniszczce, Lower Tithonian; i – *Stomiosphaera moluccana* Wanner, Jarmuta (Malinów), Upper Kimmeridgian; j – as Fig. i, crossed nicols; k – *Colomisphaera vogleri* (Borza), Krupianka 1, Upper Valanginian; l – *Colomisphaera tenuis* (Nagy), Krupianka 1, Hauterivian. All figures $\times 450$.

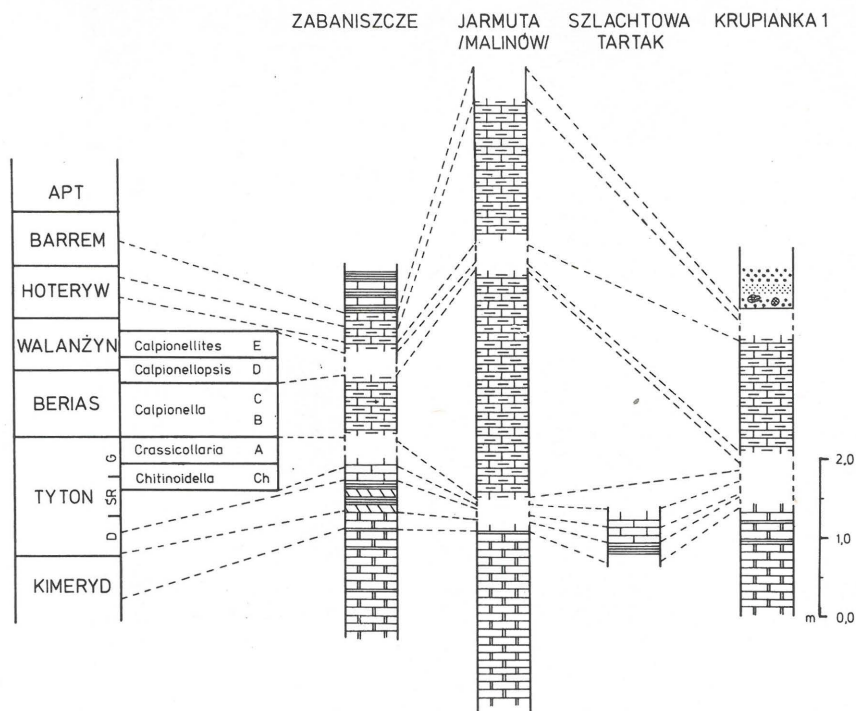
Na pograniczu mikrofacji stomiosferydowych i kalpionellowych występuje charakterystyczny poziom sakkokomowy, w którym pojawiają się pierwsze chitinoidele (środkowy tyton). Utwory górnego tytonu (poziom *Crassicollaria*) nie zostały rozpoznane w żadnym profilu. Dotychczas omówione odcinki profili zaliczono do ogniwa dolnego formacji wapienia pienińskiego (por. 3).

Zespoły kalpionelli w profilach Szczawnica–Zabaniszczce i Jarmuta (Malinów) pozwalają korelować ze sobą utwory beriasu. W obu profilach rozpoznany został poziom *Calpionella*. Kalpionellom towarzyszą liczne stomiosfery z gatunków: *Colomisphaera carpathica* (Borza), *C. lapidosa* (Vogler), *C. fibrata* (Nagy) i *Stomiosphaera wanneri* Borza. Wyższe poziomy kalpionellowe – *Calpionellopsis* i *Calpionellites* nie zostały stwierdzone.

W profilach Krupianka i Szczawnica–Zabaniszczce wyraźnie zaznacza się mikrofacja nannokoniusowa z *Co-*

lomisphaera vogleri (Borza), a wyżej z *Colomisphaera vogleri* (Borza) i *Colomisphaera tenuis* (Nagy). Reprezentuje ona prawdopodobnie przedział wiekowy: górny walanżyn–hoteryw (?środkowy). Powyżej, w profilach Jarmuta (Malinów) i Szczawnica–Zabaniszczce, występuje mikrofacja radiolariowa z rzadkimi nannokoniusami.

Najwyższą pozycję zajmuje formacja wapienia pienińskiego w profilu Szczawnica–Zabaniszczce. Występuje tutaj mikrofacja z częstymi *Hedbergella* sp., dla której w słowackiej części pasa przyjmowany jest wiek: górny hoteryw–alb (głównie górny hoteryw–barrem, 5). Mikrofacja ta występuje także wyżej, w czarnych wapieniach należących do formacji z Kapuśnicy. Przytoczone dane pozwalają przyjąć dla formacji wapienia pienińskiego w jednostce Grajcarka występującej we wschodniej części pienińskiego pasa skałkowego Polski przedział wiekowy: górny kimeryd–górny hoteryw (?barrem). Dolna granica



Ryc. 8. Korelacja badanych profili. Poziomy kalpionellowe według Allemann et al. (1).

Fig. 8. Correlation of investigated profiles. Calpionellid zonation after Allemann et al. (1).

formacji w tej jednostce ma wyraźnie diachroniczny charakter.

UWAGI KOŃCOWE

Cechą charakterystyczną wszystkich badanych profili jest brak niektórych przewodnich gatunków kalpionelli. Fakt ten można tłumaczyć w następujący sposób:

- zmiany tempa sedymentacji (nietrafienie z próbkami na szlify),
- rozpuszczenie skorupki kalpionelli (zmiany warunków sedymentacji),
- redukcje tektoniczne.

Czynnikiem dodatkowo utrudniającym wytłumaczenie tego faktu może być także nieznamość cyklu życiowego kalpionelli oraz przyczyn (w wypadku konkretnych profili) powodujących ich masową śmiertelność.

Na podstawie obserwacji mikropaleontologicznych dyskusyjny wydaje się problem wzajemnego stosunku zon stomiosferydowych *pulla* (*pulla-tithonica*) i *malmica*. W badanych profilach zona *pulla* występuje zawsze powyżej zony *malmica*.

Na uwagę zasługuje także fakt masowego występowania *Parastomiosphaera* cf. *malmica* (prawdopodobnie nov. sp.) powyżej zony *pulla*. Jeżeli przyjąć, że jest to *Parastomiosphaera malmica* z przekrystalizowaną warstwą zewnętrzną, można uznać, że jest to zona *malmica sensu* Borza (6). Jednakże stwierdzenie przez autora masowego występowania stomiosfer o identycznej strukturze skorupki jak u *Parastomiosphaera* cf. *malmica* powyżej zespołu z typowymi *Parastomiosphaera malmica* (Borza) w profilu jednostki pienińskiej (Macelowa) wydaje się wskazywać na to, że jest to najprawdopodobniej inny gatunek.

Badania mikropaleontologiczne potwierdziły występowanie charakterystycznego poziomu sakkokomowego na pograniczu mikrofacji stomiosferydowych i kalpionellowych (środkowy tyton) oraz fakt masowego występowania

gatunku *Colomisphaera vogleri* (Borza) powyżej poziomów kalpionellowych. Mimo iż gatunek ten pojawia się już w beriasie (poziom *Calpionella*), wydaje się, że zona z *Colomisphaera vogleri* (Borza) może być w przyszłości wykorzystywana jako dobry poziom korelacyjny w utworach neokomu.

Na uwagę zasługuje też fakt występowania *Colomisphaera fibrata* (Nagy) w utworach beriasu oraz *Colomisphaera tenuis* (Nagy) w utworach walanżynu i hoterywu. Gatunki te znajdowane były dotychczas tylko w utworach górnej jury (5, 6, 8, 9). Wydaje się, że *Colomisphaera fibrata* (Nagy) ma co najmniej trzy maksima rozwoju: dwa w oxfordzie (6) i jedno w beriasie.

LITERATURA

1. Allemann F., Catalano R., Fares F., Remane J. – Standard calpionellid zonation (Upper Tithonian–Valanginian) of the Western Mediterranean Province. Proc. II Plankt. Conf. II Roma 1971.
2. Birkenmajer K. – Przedoceńskie struktury fałdowe w pienińskim pasie skałkowym Polski. Stud. Geol. Polon. 1970 vol. 31.
3. Birkenmajer K. – Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. Ibidem 1977 vol. 45.
4. Birkenmajer K. – Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Wyd. Geol. 1979.
5. Borza K. – Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. Slov. Akad. Vied. Bratislava 1969.
6. Borza K. – The Upper Jurassic–Lower Cretaceous parabiostatigraphic scale on the basis of Tintinninae, Cadosinidae, Stomiosphaeridae, Calcisphaerulidae and other microfossils from the West Carpathians. Geol. Zbor. – Geol. Carpath. 1984 nr 35 (5).

7. Golonka J., Sikora W. — Mikrofacje ścienionych sedymentacyjnie utworów górnej jury i dolnej kredy pienińskiego pasa skałkowego w Polsce. Biul. Inst. Geol. 1981 nr 331.
8. Nagy I. — Sur le rôle stratigraphique des genres *Stomiosphaera* et *Cadosina* dans le Jurassique supérieure de la Montagne Mecsek. Földt. Közl. (Budapest) 1966 nr 96 (1).
9. Nowak W. — Stomiosferidy warstw cieszyńskich (kimeryd—hoteryw) polskiego Śląska Cieszyńskiego i ich znaczenie stratygraficzne. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1968 z. 2—3.
10. Nowak W. — Wyniki badań mikrofacjalnych profilu Szczawnica—Zabniszcze. Przew. XLIII Zjazdu Pol. Tow. Geol. Kraków 12—14. IX 1971. Wyd. Geol. 1971.
11. Nowak W. — *Parastomiosphaera malmica* (Borza) from the Polish Carpathians and its stratigraphical value for Lower Tithonian deposits. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1976 z. 1—2.

SUMMARY

Microfacial analysis of the Pieniny Limestone Formation of the Grajcarek Unit (Pieniny Klippen Belt, Carpathians — see 2, 3) has been performed. A characteristic feature of this limestone in the Grajcarek Unit is a very small thickness (0.3—6 m) which is mainly primary due to condensed sedimentation, partly tectonic. Three stomiosphaerid zones have been distinguished. The *moluccana* Zone is the lowest one, indicating a Kimmeridgian age (see 5, 6, 9) of the basal part of the Pieniny Limestone Formation. It is followed by Early Tithonian zones *malmica* and *pulla* (see 6, 9, 11), however their mutual relation seems to be different from that reported by earlier authors: the *malmica* Zone always occurs below the *pulla* Zone in the profiles investigated by the author. A mass occurrence of stomiosphaerids with tests resembling those of *Parastomiosphaera malmica* (Borza) and *Cadosina semiradiata* Wanner is characteristic of the limestone beds immediately above the *pulla* Zone. These stomiosphaerids have been determined as *Parastomiosphaera* cf. *malmica* (probably new species). A characteristic *Saccocoma* horizon occurs between the stomiosphaerid and calpionellid zones in the sections investigated: the first chitinellids appear here.

The middle part of the Pieniny Limestone Formation is characterized by the *Calpionella* Zone (Berrasian); neither *Crassicollaria* Zone (Late Tithonian) nor Early Cretaceous *Calpionellopsis* and *Calpionellites* zones have been recognized. A characteristic zone with *Colomisphaera vogleri* (Borza) appears above calpionellid zones. It indicates (5) an Upper Valanginian—Hauterivian age of the upper part of the limestone. *Nannoconus* microfacies with *Colomisphaera tenuis* (Nagy) and *Stomiosphaera echinata* Nowak are here characteristic. The topmost part of the limestone shows *Hedbergella* microfacies commonly

regarded as Late Hauterivian (mainly Barremian) through Albian in age.

Taking into account the above data, the age of the Pieniny Limestone Formation in condensed facies of the Grajcarek Unit corresponds to an Upper Kimmeridgian through Upper Hauterivian (and ?Barremian) span. The lower boundary of the limestone seems to be diachronous.

РЕЗЮМЕ

В статье проведен микропалеонтологический анализ формации пенинского известняка (Биркенмайер-3) в разрезах тектонической единицы Грайцарка (Биркенмайер-2) в восточной части пенинской клипповой зоны Польши. Эти разрезы характеризуются малой мощностью пенинского известняка (0,3—6 м) а также присутствием многих тектонических пробелов. В пределах нижнего звена разведаны три стомиосферидные зоны. Самая нижняя зона молуцана разведена в верхне-кимериджских отложениях в словацкой части клипповой зоны (5, 6) и польской Цешинской Силезии (9). Выше находятся нижнетитонские зоны *malmica* и *pulla* (6, 9, 11), но вопрос их взаимных отношений является дискуссионным. В исследованных разрезах зона *malmica* расположена ниже зоны *pulla*. Выше зоны *pulla* определено массовое нахождение стомиосфер имеющих структуру раковины похожую на *Parastomiosphaera malmica* (Borza) и *Cadosina semiradiata* Wanner. Для этого типа стомиосфер принято рабочее название *Parastomiosphaera* cf. *malmica*, однако они вероятно представляют новый вид. На пограничии стомиосферидных и кальпионелловых зон находится характеристический саккокомовый горизонт, в котором встречаются первые хитиноиделлы.

В пределах звена среднего пенинского известняка был разведен горизонт *Calpionella* (*berias*). Не определено присутствие высших горизонтов *Calpinellopsis* и *Calpionellites*. Выше калпионелловых горизонтов находится характеристический горизонт с *Colomisphaera vogleri* (Borza). Микрофация с *Colomisphaera vogleri* (Borza) разведена в пенинской клипповой зоне и датируется на верхний валанжин—готерив. Кажется, что эта зона в будущем может быть использована в качестве хорошего коррелятивного горизонта в отложениях неокома. В верхнем звене пенинского известняка ископаемые микроорганизмы встречаются спорадически. Определено нахождение нанноконусной микрофации с *Colomisphaera tenuis* (Nagy), а также *Stomiosphaera echinata* Nowak. Вместе с ними находятся кальцитизированные радиолярии. В самой высокой части формации находится хетбергелловая микрофация, для которой в словацкой части клипповой зоны принимают возраст верхний готерив—альб (главным образом баррем). На основании приведенных данных можно принять для исследованной формации возраст: верхний кимеридж—верхний готерив (? баррем). Нижняя граница формации имеет диахронический характер.