

**O METODYCE BADAŃ MIKROPALEONTOLOGICZNYCH
ZASTOSOWANEJ PRZY IDENTYFIKACJI PRÓBEK POCHODZĄCYCH Z ZABYTKÓW
I ŻŁÓŻ ZIEMI WIŚLICKIEJ**

UKD 569.1.07:679.855:551.782.13:72.033/035(438.13)

Badania mikropaleontologiczne nad pochodzeniem materiału skalnego występującego w obiektach zabytkowych Ziemi Wiślickiej przeprowadzono na podstawie zmienności zespołów mikrofaunistycznych, obserwowanej w próbkach z zabytków i żłóż. Przejawia się ona zróżnicowaniem zespołów gatunków otwornic oraz towarzyszących im mikroszczątków większych organizmów, jak: jeżowce, mszywioly, ślimaki czy gąbki. Obserwacjom tego zjawiska poddano mikrofaunę pochodzącą z dolnobadeńskich wapieni żłóż pasma wójczowsko-pińczowskiego oraz wapieni sarmackich tego rejonu. Próbki z tych utworów dostarczyła autorce mgr M. Weber-Kozińska z Zespołu Badań nad Wczesnym Średniowieczem UW i PW, w celu znalezienia ewentualnych powiązań faunistycznych próbek z zabytków i żłóż.

W obrębie osadów wapiennych młodszego trzeciorzędu tego rejonu już makroskopowo można stwierdzić zróżnicowanie materiału skalnego. Przejawia się ono w różnej spoiwości, uziarnieniu, twardości, stopniu marglistości itd. Wapienie te należą do grupy skał organogenicznych, więc wszystkie zróżnicowania fizyczno-chemiczne znajdują odbicie w zróżnicowaniu składu mikrofauny zawartej w materiale skalnym.

Odpowiednio oznakowane próbki wapieni z obiektów zabytkowych były więc rozpatrywane łącznie z próbkami z odsłoneń skalnych w pasmie wójczowsko-pińczowskim. Punkty pobrania próbek w terenie były nanoszone na specjalne szkice sytuacyjne kamieniołomów. Szczególną uwagę zwrócono na wyrobiska nieczynne, będące śladami dawno wyeksploatowanych żłóż, z których skały mogły być kiedyś używane do budowy obiektów zabytkowych. W czasie obserwacji mikropaleontologicznych pokonywano trudności wynikające z posiadania skąpego często materiału z zabytków w porównaniu z większą ilością materiału z odsłoneń terenowych.

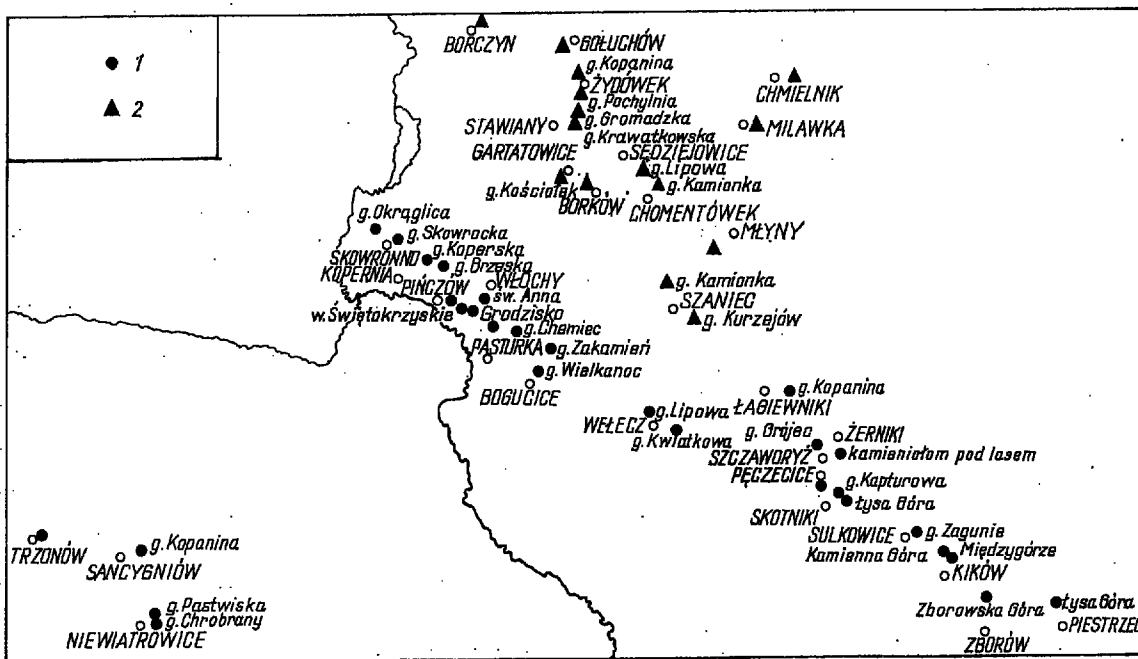
Próba identyfikacji obu skał była poprzedzona wnikliwą analizą wszystkich charakterystycznych cech badanego materiału. Nie stosowano np. obserwacji mikrofauny w szlifach petrograficznych. Kierowano się przy tym następującymi motywami: wapienie dolnego badenianu rozpatrywanego rejonu należą w całości do horyzontu amfisteginowego. Otwornice z rodzaju *Amphistegina* odznaczają się skorupkami znacznie większymi niż inne otwornice. Biorąc pod uwagę niewielką powierzchnię szlifu może zaistnieć sytuacja, że nagromadzenie amfistegin przysłoni pozostałe — ważne dla identyfikacji — szczątki organiczne, sugerując niesłusznie podobieństwo dwu skał, wprawdzie równowiekowych, ale różniących się własnościami fizyczno-chemicznymi, powodującymi zmiany jakościowe i ilościowe w składzie zespołów zwierzęcych.

Przyjęto więc metodę obserwacji mikrofaunistycznych organizmów wyizolowanych ze skały, gwarantującą większą dokładność w ocenie prowadzonych obserwacji i zapewniającą pełniejszy przegląd organizmów zwierzęcych, na podstawie których dokonywano wydzielenia do identyfikacji skał z zabytków i żłóż.

METODYKA BADAŃ

Mikroorganizmy będące przedmiotem rozważań porównawczych są uwiecznione w materiale skalnym, z którego należy je wydobyć przed przystąpieniem do właściwego ich opracowania. Małe rozmiary okazów nie pozwalają na stosowanie w tym celu metod czysto mechanicznych używanych przy wypraparowywaniu makrofauny, wobec czego należy zmiekczyć i rozdrobnić cząstki mineralne skał odczynnikami, których działaniem nie narusza skorupki mikrofauny.

Skałę po rozkruszeniu szlamuje się na specjalnych sitach pod bieżącą ciepłą wodą, a następnie suszy

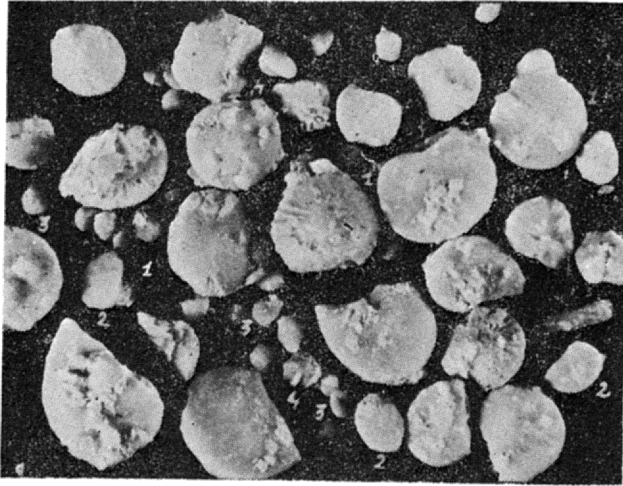


Ryc. 1. Wapienie trzeciorzędowe pasma wójczowsko-pińczowskiego.

1 — wapienie tortońskie, 2 — wapienie sarmackie.

Fig. 1. Tertiary limestones of the Wójcza—Pińczów Range.

1 — Tortonian limestones, 2 — Sarmatian limestones.

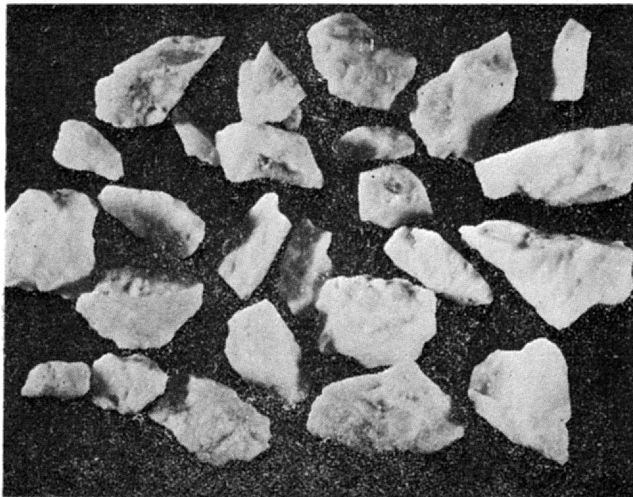


Ryc. 2. Skowronno (nr próbki 505 SK).

1 — Amphistegina sp., 2 — Heterostegina costata d'Orb., 3 — Rotaliidae div. sp., 4 — Asterigerinata planorbis (d'Orb.).

Fig. 2. Skowronno (sample no. 505 SK).

1 — Amphistegina sp., 2 — Heterostegina costata d'Orb., 3 — Rotaliidae div. sp., 4 — Asterigerinata planorbis (d'Orb.).



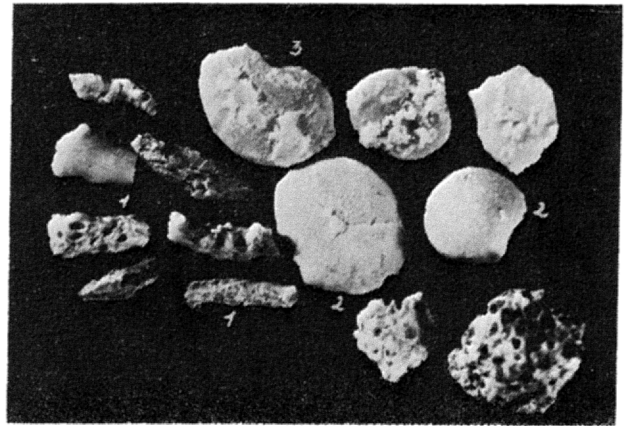
Ryc. 4. Szczaworyż — Góra Kapturowa, fragmenty wapieni o ostrych krawędziach; brak fauny.

Fig. 4. Szczaworyż — Góra Kapturowa, sharp-edged limestone fragments; no faunal elements.

w suszarce. Mikrofaunę wydziela się pod mikroskopem binokularnym igłą preparacyjną. Oznaczeń rodzajowych i gatunkowych mikrofauny dokonuje się za pomocą specjalistycznych katalogów i monografii.

Normalny tok postępowania przy badaniach mikropaleontologicznych (określenie gatunku, a następnie wieku skał na podstawie znalezionej zespołu mikrofauny) dla identyfikacji mikrofaunistycznej skał z zabytków i złóż jest niewystarczający. Nowość — tej metody polega na włączeniu do obserwacji także towarzyszącego mikrofaunie tła residuum skalnego, jego barwy będącej często wynikiem wtórnych procesów chemicznych, stopnia zapiaszczenia, obtoczenia czy ostrokrawędzistości ziarn skalnego residuum.

Zasadniczy aspekt stratygraficzny badań mikropaleontologicznych — określenie wieku próbki jest tylko częściowo przydatny w przypadku, gdy nie ma pewności czy badana próbka pochodzi ze skał sarmackich czy badeńskich. W przypadku konieczności wydzielen w obrębie skał równowiekowych odpowiednich typów, np. typ Skowronna (ryc. 1), typ Kopernia (ryc. 2) dla wapieni dolnego badenianu z pasma wójczowsko-pińczowskiego, należało nie sugerować się obecnością oczywistych, przewodnich gatunków mi-

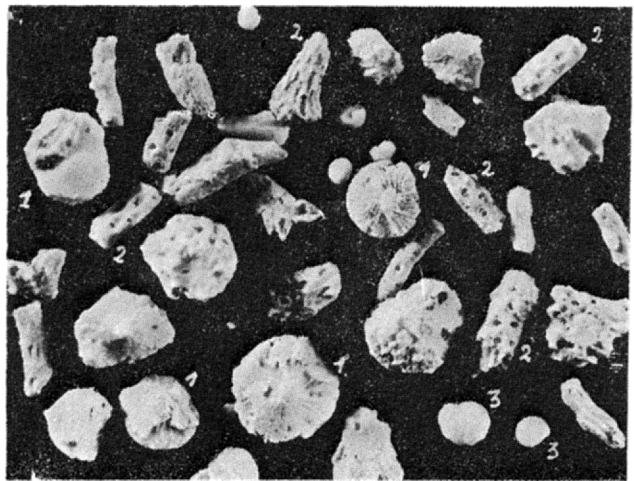


Ryc. 3. Kopernia — wschodnie obrzeże Góry Koperskiej.

1 — Bryozoa sp., 2 — Amphistegina sp., 3 — Heterostegina sp.

Fig. 3. Kopernia — eastern slopes of Koperska Góra.

1 — Bryozoa sp., 2 — Amphistegina sp., 3 — Heterostegina sp.



Ryc. 5. Pińczów — wąwóz przy górze Grodzisko.

1 — Amphistegina lessonii d'Orb., 2 — Bryozoa sp., 3 — Heterolepa omnivaga (Luczk.).

Fig. 5. Pińczów — gully by the Mt. Grodzisko.

1 — Amphistegina lessonii d'Orb., 2 — Bryozoa sp., 3 — Heterolepa omnivaga (Luczk.).

krofauny, ale obserwować fakty przeważnie nie interesujące dla potrzeb mikropaleontologii stosowanej.

Przy braku mikrofauny kierowano się litologicznym obrazem residuum skalnego; fotografie porównawcze residuum uzyskanego z zabytków i złóż przedstawiono na ryc. 3. Zdarzało się, że w próbkach poddanych analizie mikrofaunistycznej z ujemnym wynikiem, uprzednio przeprowadzone badania petrograficzne wykryły mikrofaunę w szlifach zbadanych w świetle przechodzącym. Badania te jednak wzajemnie sobie nie przeczą, gdyż nie zawsze preparatyka używana do badań mikrofaunistycznych jest w stanie wyizolować ze związłego materiału skalnego mikrofaunę, która w czasie złożonych procesów przemian chemicznych zstała ściśle zespolona ze skałą otaczającą.

Terminu „brak fauny” w przypadku materiału, z którego wykonany szlif petrograficzny wykazał istnienie szczątków organicznych, nie należy więc rozumieć jako zaprzeczenia istnienia śladów życia organicznego w danej skale. Oznacza to tylko, że skała jest zmieniona procesami chemicznymi w takim stopniu, iż wyizolowanie metodą mikropaleontologiczną form zwierzęcych z tej próbki jest niemożli-

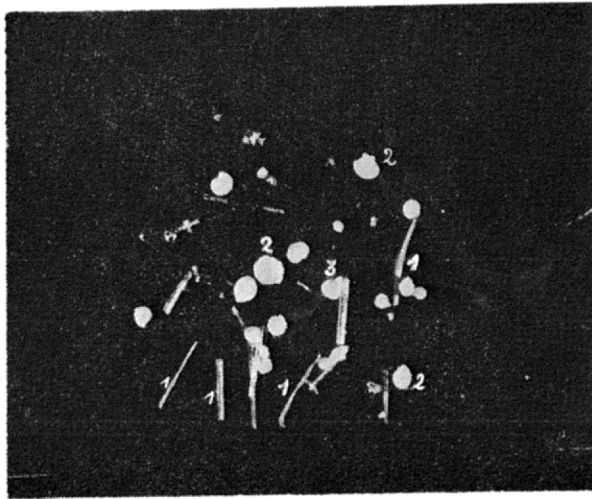


Ryc. 6. Żydówek — Boża Męka.

1 — Mohrensternia? sp., 2 — Bryozoa sp., 3 — Elphidium aculeatum (d'Orb.), 4 — Elphidium macellum (Ficht. et Moll).

Fig. 6. Żydówek — Boża Męka.

1 — Mohrensternia? sp., 2 — Bryozoa sp., 3 — Elphidium aculeatum (d'Orb.), 4 — Elphidium macellum (Ficht. et Moll).



Ryc. 8. Pińczów — odślonięcie wapieni na pograniczu z Pasturką.

1 — igły gąbek (Silicispongia sp.), 2 — Elphidium sp., 3 — Rotalia sp.

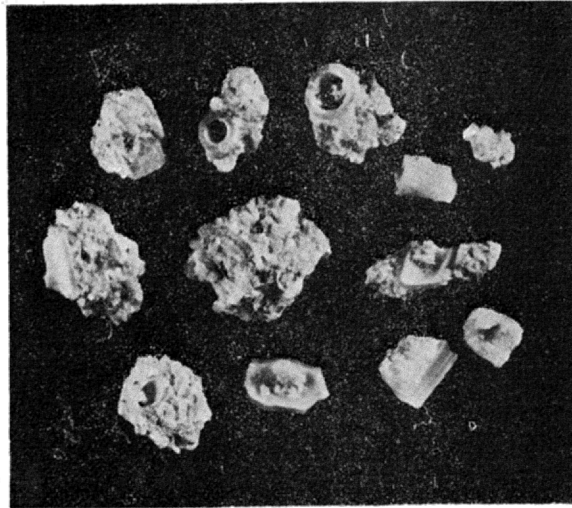
Fig. 8. Pińczów — exposures of limestones nearby Pasturka.

1 — sponge spicules (Silicispongia sp.), 2 — Elphidium sp., 3 — Rotalia sp.

we. Przy normalnej metodzie szlamowania rozpadają się też glony (*Lithothamnium* sp.), które widoczne są w dolnobadeńskich wapieniach pińczowskich wyłącznie w szlifach petrograficznych.

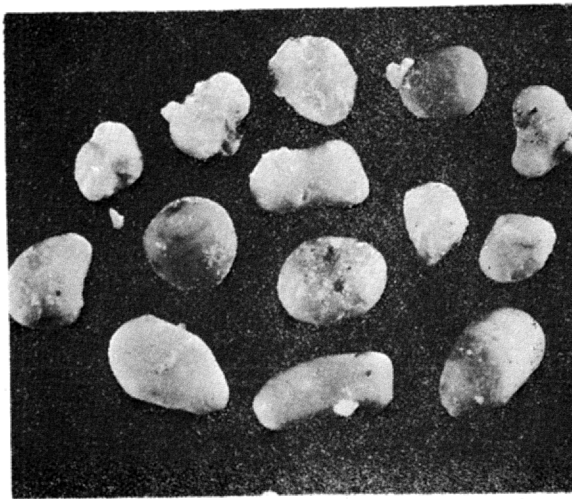
Odmienność preparatyki i metod obserwacyjnych mikropaleontologii i petrografii stwarza więc konieczność przyjęcia innych kryteriów dla szukania ewentualnych powiązań między próbkami z zabytków i złóż w celu wyjaśnienia pochodzenia materiału skalnego używanego w średniowieczu do budowy zabytkowych obiektów. Badane zespoły mikrofaunistyczne pochodziły z próbek tego samego wieku.

Zróżnicowanie ich polegało na: 1) zmianach stanu zachowania mikrofauny, co szczególnie uwidoczniło się przy badaniu litego materiału rafy wapiennej nie zdruzgotanej i wapieni detrytycznych, a więc pochodzących ze skały rozkruszonej wskutek procesów fizyczno-chemicznych; 2) zmianie liczebności gatunków, na którą wpływał stopień przekształcania rafy i jej większa lub mniejsza marglistość względnie zapiaszczenie; 3) zmianie składu gatunkowego, uwarunkowanej czynnikami wymienionymi w dwu poprzednich punktach.



Ryc. 7. Szaniec — kamieniołom gromadzki; fragmenty i przekroje robaków (*Serpula* sp.) w okruchach wapienia.

Fig. 7. Szaniec — a quarry; fragments and sections of serpulids (*Serpula* sp.) in limestone fragments.

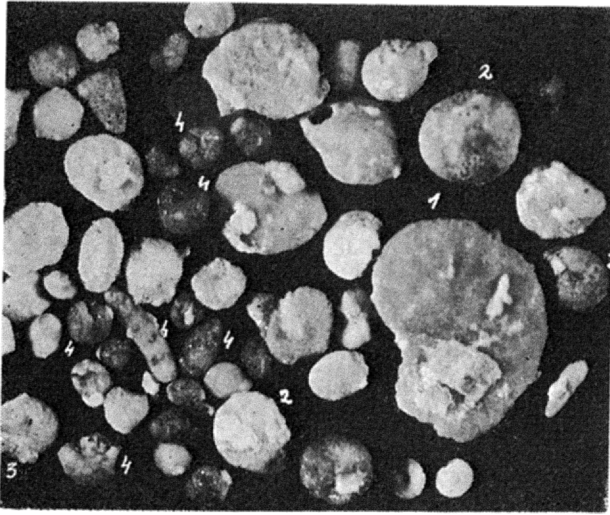


Ryc. 9. Śladków Duży — obtoczone okruchy wapieni.

Fig. 9. Śladków Duży — rounded limestone fragments.

Wyżej już wspomniano, iż z uwagi na równowierkowość poszczególnych odślonięć facji rafowej dolnobadeńskich wapieni pińczowskich musiono przyjąć odpowiednie kryteria dla wyróżnienia zespołów mikrofauny, charakterystycznych dla poszczególnych „typów skalnych”. Zwrócono więc uwagę nie tylko na otwornice, ale i na inne szczątki organiczne. W niektórych przypadkach w zespole odgrywały dużą rolę różne, charakterystyczne odmiany mszywiolów (*Bryozoa* sp., ryc. 4). W innych próbkach pobranych do badań z kamieniołomów wapieni sarmackich oraz z elementów architektonicznych wykonanych ze skał tego wieku charakterystyczne były skorupki ślimaków (*Mohrensternia*? sp., ryc. 5), wapienne odlewy skorupki *Gastropoda* sp., czy też rurki robaków (*Serpula* sp., ryc. 6).

W pewnej odmianie badeńskich wapieni pińczowskich (z rejonu Pasturki) charakterystycznym elementem towarzyszącym mikrofaunie otwornicowej były delikatne, przezroczyste, krzemionkowe igły gąbek (*Silicispongia* sp., ryc. 7). W innej odmianie wapieni wieku sarmackiego po przeszlamowaniu skały mikrofauna występowała w znikomej ilości lub brak jej było zupełnie, natomiast residuum skalne zawierało



Ryc. 10. Włochy — odkrywka przy leśniczówce.

1 — *Heterostegina costata* d'Orb., 2 — *Amphistegina* sp.,
3 — *Elphidium* sp., 4 — okazy mikrofauny kredowej.

Fig. 10. Włochy — outcrop nearby forester's lodge.

1 — *Heterostegina costata* d'Orb., 2 — *Amphistegina* sp.,
3 — *Elphidium* sp., 4 — representatives of Cretaceous microfauna.

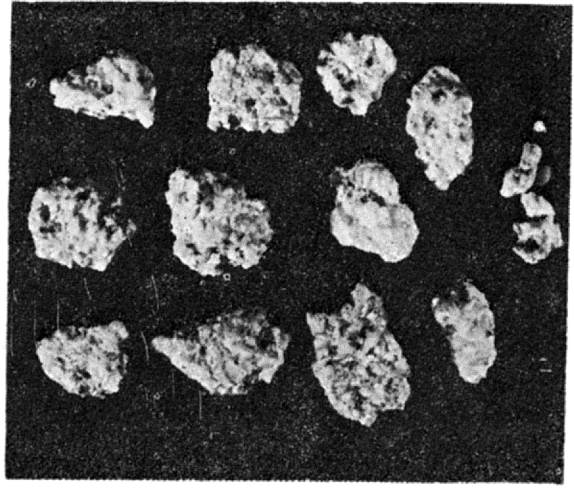
liczne nieregularne twory typu oolitowego. Ten typ residuum skalnego udało się wykryć także w przeszlamowanych kawałkach zabytkowych elementów architektonicznych (ryc. 8).

Wapienie młodszego trzeciorzędu rozpatrywanego rejonu jako skały tworzące się w środowisku typu rafowego odznaczają się zróżnicowaniem uwarunkowanym przez środowisko sedymentacyjne, w którym osadzały się muły wapienne, dające początek skałom rafowym. Odgrywały tu więc rolę lokalne spłylenia basenu, w którym osadzała się mikrofauna, ruchliwość zbiornika wodnego, położenie w strefie przyboju fal niszczących delikatne skorupki, istnienie lokalnych nisz w rafach, gdzie w warunkach względnego spokoju egzystowała liczna mikrofauna, której szczątki dość dobrze się zachowały.

Nie bez wpływu na wygląd fauny były — następujące po osadzeniu się raf wapiennych — ruchy górotwórcze, w których strefie skorupki mikrofauny ulegały zdruzgotaniu. Niekorzystny wpływ na wygląd zewnętrzny szczątków organicznych wywierały także krążące w już stwardniałej skale roztwory wodne, które mogły zawierać substancje lęgające węgiel wapnia ze skorupki mikroorganizmów, co powodowało nadzarcie ich powierzchni.

Zróżnicowanie zespołów pod względem występowania lub brak niektórych gatunków ma jeszcze i inne przyczyny; na przykład próbki zawierające dużą ilość otwornic z gatunku *Amphistegina lessonii* wskazują na strefę lokalnych pływnych zbiornika, w którym tworzyły się wapienie oraz na dość wysoką jego temperaturę (do ok. 24°C). To samo dotyczy gatunku *Heterostegina costata*. Występowanie prawie wyłącznie tych gatunków świadczy o spłyleniu zbiornika uniemożliwiającym życie innym gatunkom mikrofauny.

Obecność otwornic z rodzaju *Elphidium* świadczy o pewnym pogłębieniu, a także najczęściej wiąże się z zapiaszczeniem zbiornika. Nagromadzenie organizmów należących do tej grupy związane jest z miejscami, gdzie zapiaszczenie raf litotamniowych powoduje ich częściowe obumarcie. Zawiesiny ilowe natomiast, niosące zagładę rafom, przynosiły pożywienie dla liczniejszych w tych warunkach gatunków otwornic. Uczepianie się przez mikroorganizmy kolców jeżowców i ziarenek piasku świadczy o silnym falowaniu, przed którego destrukcyjnym działaniem chroniły się w ten sposób mikroorganizmy. Ta sama niszcząca działalność fal powoduje w niektórych przypadkach zachowanie się w osadach wapiennych



Ryc. 11. Bogucice — wzgórze Chemiec; zlepieńcowate okruchy wapienia złożone z fragmentów organicznych.

Fig. 11. Bogucice — Chemiec hill; conglomerate-like fragments of limestones built of bioclasts.

mikroorganizmów wyłącznie we fragmentach lub przekrojach.

Fauna mieszana trzeciorzędowo-kredowa występuje na kontakcie stratygraficznym osadów wieku kredowego i trzeciorzędowego (ryc. 9). Obecność gatunku *Florilus boueanus* (d'O r. b.) świadczy o lokalnym spadku zasolenia wody morskiej, a duża ilość mszywiolów (*Bryozoa* sp.) o bliskości rafy mszywiolowo-litotamniowej.

W próbkach pozbawionych mikrofauny jedynym wyjściem okazało się zrobienie fotografii residuum skalnego pozostałego po przeszlamowaniu próbki. Fotografii wykazują, iż wygląd residuum skalnego w niektórych próbkach z zabytków i złóż wykazuje uderzające podobieństwo, umożliwiające łączenie próbek w odpowiednie grupy (ryc. 10).

Sumując powyższe rozważania należy podkreślić, iż metody użyte przy określaniu podobieństw i różnic badanych próbek wymagały wielorakich i złożonych kryteriów. Wydaje się, że tylko tego typu podejście do zagadnienia umożliwiło rozwiązanie tak skomplikowanego problemu, jakim jest znalezienie na podstawach mikropaleontologicznych odpowiedników skał dziś eksploatowanych w obiektach zabytkowych Ziemi Wiślickiej, a także znalezienie na tych podstawach w tych romańskich i gotyckich budowlach fragmentów architektonicznych wykonanych ze skał podobnych do stwierdzonych w starych, zarzuconych wyrobiskach.

WYNIKI OBSERWACJI MIKROPALAEONTOLOGICZNYCH PRÓBEK Z ZABYTKÓW

Prowadzone badania wykazały, że w fundamentach budowli zespołu pałacjalnego w Wiślicy występuje wiele skał pochodzących z różnych wyrobisk pasma wólczowsko-pińczowskiego. W murach stwierdzono bowiem wapienie dolnobadańskie pochodzące z rejonu Skowronna, Góry Koperskiej, Szczaworyża, Wzgórza Św. Anny, Kamiennej Góry i Miedzygórza oraz wapienie sarmackie pochodzące z Żydówka, Szańca, Stawian i Śładkowa.

W fundamentach przedromańskiego kościoła w Wiślicy stwierdzono występowanie obok margli i gipsów także wapieni dolnobadańskich z Kamiennej Góry koło Kikowa oraz Piestrzca i Skowronna. W romańskim kościele z kryptą i rytowaną posadzką w Wiślicy stwierdzono dolnobadańskie wapienie pochodzące ze Wzgórza Św. Anny w Pińczowie oraz masywu Góry Koperskiej. W następnej fazie przebudowy tego kościoła, obok materiału rozbiórkowego, również wapieni z tych złóż użyto w wieżach romańskich fasady zachodniej. Materiał skalny występujący w ciosach okładzinowych wież kolegiaty romańskiej w Skalbmierzu pochodzi z kamieniołomów pińczowskich.

Zbadane próbki pochodzące z portalu romańskiego w Kijach pozwoliły ustalić, iż do jego wykucia użyto wapieni ze Skowronna; natomiast ciosy okładzinowe tego kościoła wykonane zostały z wapieni sarmackich z Żydówka. Ponadto stwierdzono występowanie wapieni z Kamiennej Góry w gotyckich

SUMMARY

The micropaleontological analysis was applied as a tool for identification of the place of origin of the rocks used for architectural purposes. The results obtained have shown that such approach may be useful for both restoration and studies of historical monuments. Moreover, the approach appears particularly important in identifications of lithologically monotonous rocks such as Lithothamnium and bryozoan Tertiary limestones.

The procedure of rocks preparation for micropaleontological studies is discussed in detail. Moreover, groups of microorganic remains applicable for rock identification are listed. The rock samples analysed were taken from fragments of architectonic monuments and various deposits of building rocks of the Wójcza — Pińczów Range.

Some difficulties resulted from fragmentary rock material from architectonic fragments, in comparison with vast amounts of material from quarries. Occasionally, in the case of the lack of microfauna, the analysis was carried out on the basis of lithological features of rock residuum and by comparison with the results of petrological analyses carried out independently by Dr. A. Rydzewski of the Geological Institute, Warsaw. The results of micropaleontological and petrological studies were also compared when the rock was too hard to free microorganisms. The paper contains numerous photos of microfaunistic assemblages typical of different rock types resembling the rock samples from architectural fragments. However, it should be stressed that not all the microfaunistic assemblages of rock samples from the architectural monuments were found in samples taken in the quarries. The final part of the paper deals with the results of micropaleontological studies of the rocks used for the construction of monumental buildings from the Wiślica area, and a list of Badenian and Sarmatian rocks, the counterparts of which were found in the field material analysed.

kościółach w Chotlu Czerwonym, Goryslawicach, w murach obronnych Wiślicy oraz w kamieniarce Domu Długosza; zaś wapieni z Koperni użyto, między innymi, do wzniesienia gotyckiej kolegiaty w Wiślicy.

РЕЗЮМЕ

Автор провел микропалеонтологический анализ пород, которые послужили в качестве строительного материала для архитектурных памятников в Вислицком регионе, и пород из местных залежей. Этот метод может найти применение в консервации древних зданий и в исследовании истории архитектурных памятников. Особенно важное значение этот метод приобрел в определениях однообразных по своему литологическому составу пород — литотамниевых и мшанковых известняков.

В статье детально описано изготовление препаратов для микропалеонтологического анализа. Перечислены группы микроскопических органических остатков, которые послужили в качестве критерия в определении пород. Образцы отбирались с фрагментов архитектурных построек и в залежах Вуйча — Пинчевской гряды.

Автор обсуждает трудности, возникающие вследствие недостатка материала опробования архитектурных памятников, в сравнении с большим количеством естественного каменного материала. Иногда, при отсутствии микрофауны или при затруднениях в извлечении микрофауны из плотных пород, проводились сопоставления с данными петрографических наблюдений, проводимых одновременно д-ром А. Рыдзевским в Геологическом институте в Варшаве. Работа проиллюстрирована фотоснимками сообществ микрофауны, представленных в отдельных типах пород, эквивалентных породам построек. Следует отметить, что не во всех естественных образцах были представлены микрофаунистические группы, тождественные с сообществами в образцах из архитектурных памятников. В заключение рассмотрены результаты микропалеонтологического анализа архитектурных объектов Вислицкого региона, в особенности пород баденского и сарматского ярусов, которые были определены по отобраным образцам.