

Czesław PESZAT

Zagadnienie występowania skałeni autigenicznych w wapieniach cieszyńskich

WSTĘP

Literatura dotycząca skałeni autigenicznych zawartych w różnego rodzaju skałach osadowych jest stosunkowo bogata i sięga początków drugiej połowy XIX stulecia. Z tego okresu pochodzą pierwsze prace A. Driana (1861), C. Lory'ego (1861) oraz G. Rose'a (1865). Opierając się na wspomnianych pracach, jak również na późniejszych publikacjach, można wnioskować, że najczęściej spotykane są skałenie sodowe, podczas, gdy odmiany potasowe występują znacznie rzadziej. Nieznaczna z reguły zawartość skałeni autigenicznych oraz ich bardzo małe średnice sprawiają, że przy badaniach mikroskopowych utwory tego typu są często pomijane. Ten stan rzeczy niewątpliwie sprawił, że mimo dużego rozprzestrzenienia różnowiekowych skał węglanowych na terenie Polski wystąpienia skałeni autigenicznych nie były dotychczas szczegółowo opisane.

W czasie badań sedymentacji, litologii i użytkowania wapieni cieszyńskich stwierdzono w wielu preparatach mikroskopowych obecność skałeni, które w większości są pochodzenia autigenicznego. Charakterystyka skałeni autigenicznych, jak również warunki ich powstawania stanowią przedmiot niniejszego opracowania.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WAPIENI CIESZYŃSKICH

Wapień cieszyński odłamający się na terenie Karpat Zachodnich między Sołą a Olzą należy według V. Uhliga (1901) do berriasiu. L. Hohegger (1861) wydzielił w omawianej serii dwa ogniwa: dolne — z przewagą cienkoławicowych wapieni pelitycznych oraz górne, w którego skład wchodzi wapień detrytyczny. Według S. M. Gąsiorowskiego (1961) dolne niefliszowe wapień cieszyński reprezentują tytoni górny, a może i środkowy, podczas gdy górne wapień cieszyński o charakterze fliszowym mogą należeć do tytonu górnego lub berriasiu.

Tektonicznie wapień cieszyński należy do płaszczowiny śląskiej, ściśle zaś do jej dolnego ogniwa zwanego płaszczowiną cieszyńską. Ta ostatnia rozpada się na szereg drugorzędnych jednostek tektonicznych, zwanych przez M. Książkiewicza (1932) oraz K. Komiora (1938) dygitycjami.

Wapienie cieszyńskie wykazują znaczne zróżnicowanie w wykształceniu litologicznym. Zróżnicowanie to podkreślane było między innymi w pracach W. Szajnochy (1896, 1922), Z. Sujkowskiego (1932, 1933), J. Burtanówny, K. Koniora i M. Książkiewicz (1937), K. Koniora (1938) oraz M. Książkiewicz (1964). Jak wynika ze wspomnianych prac, a także ostatnich badań autora, zróżnicowanie to wyraża się w zmiennym ilościowym udziale ławic wapieni wykazujących odmienne warstwowania, w zmiennym stosunku miąższości wapieni do łupków w poszczególnych profilach, a także w zmiennym składzie granulometrycznym i mineralnym w obrębie poszczególnych odmian wapieni.

Przeprowadzone badania litologiczne wykazały, że w dolnych wapieniach cieszyńskich prócz wapieni pelitycznych występują w znacznych ilościach ławice detrytycznych wapieni laminowanych równolegle, przekątnie i faliście, którym towarzyszą ławice wapieni bardzo drobnodetrytycznych, monofrakcyjnych. Podrzednie zaś obserwuje się tu gruboławicowe wapienie warstwowane frakcjonalnie o dużym rozszewie ziarna. W górnych wapieniach cieszyńskich nie występują zupełnie wapienie pelityczne, silnie natomiast rozwijają się piaszczyste wapienie laminowane, a w niektórych obszarach również gruboławicowe wapienie warstwowane frakcjonalnie.

Z obserwacji mikroskopowych wynika, że w detrytycznych odmianach wapieni można wyróżnić okruchy wapieni, oolity, wapienne szczątki organiczne, ziarna kwarcu detrytycznego, niekiedy także łyszczyki, minerały ciężkie, bardzo rzadko zaś skalenie detrytyczne, okruchy granitów i skał metamorficznych, glaukonit oraz nieznaczne ilości pirytu. Wymienione elementy składowe tkwią w bogatym zazwyczaj spoiwie skalcytowym. Poza wymienionymi składnikami obserwuje się tu również krzemionkę autigeniczną rozwiniętą w formie kwarców idiomorficznie wykształconych oraz skupień chalcedonu, które stanowiły przedmiot mojego poprzedniego opracowania (C. Peszat, 1959).

Skalenie autigeniczne występują we wszystkich odmianach detrytycznych wapieni cieszyńskich, w obu poziomach, na całym obszarze występowania i we wszystkich jednostkach tektonicznych. Z analiz mikroskopowych wynika, że na ogólną liczbę 132 badanych preparatów, wykonanych ze wspomnianych wapieni, w 90 można było określić ilościowo zawartość skaleni autigenicznych. W pozostałych preparatach skalenie nie występowało, bądź też obserwowano je wyłącznie w postaci pojedynczych osobników. W pelitycznych wapieniach skalenie obserwowano wyłącznie w smugach i warstewkach detrytycznych, podczas gdy partie ławic zbudowane z samego pelitu wapiennego były zupełnie pozbawione skaleni.

Średnia zawartość skaleni autigenicznych w poszczególnych odmianach wapieni jest nieznaczna i waha się w granicach $0,3 \div 0,9\%$, przy czym najwyższe zawartości skaleni wykazały próbki pobrane z odmian wapieni laminowanych i z wapieni piaszczystych laminowanych.

CHARAKTERYSTYKA SKALENI AUTIGENICZNYCH

Jak wynika z prac H. Fuchtbauera (1948, 1956), Y. Baskina (1956), a ostatnio także W. P. Szutowa i W. I. Murawiewa (1964) istnieje szereg kryteriów rozpoznawczych, dzięki którym można odróżnić skalenie auti-

geniczne od okruchowych. W niniejszym opracowaniu kryteria rozpoznawcze skałeni autigenicznych oparte są wyłącznie na podstawie cech optycznych, które oznaczono przy użyciu uniwersalnego stolika Fedorowa, oraz na stosunku tych minerałów do skały otaczającej.

Wśród skałeni autigenicznych występujących w wapieniach cieszyńskich można wyróżnić odmiany sodowe, które występują w przewodzie we wszystkich badanych próbkach oraz skałenie potasowe. Te ostatnie obserwowano w bardzo małych ilościach i głównie w próbkach o najwyższej zawartości skałeni autigenicznych. W tego rodzaju próbkach przeważają z reguły skałenie autigeniczne, powstałe w wyniku regeneracji ziarn detrytycznych. Towarzyszą im również w nieznacznych ilościach skałenie detrytyczne, na których procesy regeneracji nie utwydanniły się. W próbkach o małej zawartości skałeni na pierwszy plan wysuwają się osobniki powstałe w wyniku samodzielnego wzrostu, a więc pozbawione detrytycznych rdzeni.

Detrytyczne rdzenie na ogół ostrokrawędziste lub średnioobtoczone występują zazwyczaj w części środkowej ziarn skałeni autigenicznych. Wielkość ich jest nieznaczna, sporadycznie przekracza 0,05 mm. Niekiedy jednak obserwuje się pojedyncze duże skałenie detrytyczne, na których brzegach narastają liczne drobne skałenie autigeniczne. Według A. C. Teslera i G. I. Atwatera (1934) detrytyczny rdzeń nie zawsze posiada identyczny skład i orientację optyczną z częścią narosłą. W przypadku badanych skałeni sodowych detrytyczne rdzenie wykazują zwykle różne cechy optyczne w porównaniu z częścią narosłą (tabl. I, fig. 1). Zawierają one zazwyczaj 10÷20% anortytu, gdyż część narosła jest zupełnie czystym albitem, bądź też zawartość anortytu nie przekracza w niej 10%. Ziarna skałeni sodowych powstałe w wyniku samodzielnego wzrostu posiadają analogiczny skład do wykazanego w części narosłej na detrytycznym rdzeniu. Są to więc zupełnie czyste albity, rzadko zaś osobniki o zawartości anortytu do 10%.

Ziarna skałeni sodowych wykazują często zbliżnienia albitowe, które są kontynuacją zbliżeń występujących w detrytycznych rdzeniach. Ziarna powstałe w wyniku samodzielnego wzrostu prócz zbliżenia albitowego (tabl. I, fig. 2) wykazują również zbliżenia albitowo-karlsbadzkie, a niekiedy także charakterystyczną budowę szachownicową. Ta ostatnia, jak podkreśla H. Fuchtbauer (1956) oraz W. D. Szutow i W. I. Murawiew (1964), stanowi ważną cechę rozpoznawczą autigenicznych skałeni sodowych.

Omawiane skałenie sodowe osiągają nieznaczne rozmiary, co bardzo utrudnia pomiary kątów osi optycznych. Z powyższych względów pomiary te wykonano na bardzo nielicznych osobnikach. Wykazały one, że kąt osi optycznych 2V waha się tutaj w granicach 82÷86°, a więc jest wyższy od wykazywanego dla albitów pochodzenia magmowego. Stanowi to również cechę rozpoznawczą autigenicznych skałeni sodowych, co podkreślone jest w pracach cytowanych autorów.

W przypadku skałeni potasowych, reprezentowanych przez ortoklasy, detrytyczne rdzenie posiadają identyczny charakter z częścią narosłą. W części narosłej, jak również w osobnikach pozbawionych detrytycznych rdzeni w żadnym przypadku nie obserwowano struktur pertyto-

wych, co jest między innymi według Y. Baskina (1956) jedną z charakterystycznych cech skałeni autigenicznych.

Skałenie autigeniczne reprezentowane przez odmiany sodowe i potasowe, powstałe w wyniku regeneracji czy samodzielnego wzrostu, w większości przypadków wykształcone są idiomorficznie. W skałeniach sodowych obserwuje się zarówno formy tabliczkowe (tabl. I, fig. 1, 2, 3), jak i listewkowe (tabl. I, fig. 4), skałenie potasowe wykazują natomiast z reguły pokrój tabliczkowy.

Wśród skałeni autigenicznych obserwuje się osobniki czyste i pozbawione wrostków, jak również ziarna z wrostkami. Wrostki grupują się najczęściej wokół detrytycznych rdzeni, rzadziej zaś w częściach zewnętrznych ziarn. Wrostki mają charakter pierwotny i dostały się ze skały otaczającej w fazie wzrostu skałeni. Przeważnie są to ziarna kalcytu, rzadziej zaś substancja szara o bliżej nieokreślonym charakterze. Granica między krawędziami skałeni autigenicznych i otaczającą masą węglanową jest bardzo ostra i w wyjątkowych tylko przypadkach wykazuje ślady korozji.

Biorąc pod uwagę stosunek skałeni do otaczającej masy węglanowej, możemy wyróżnić trzy zasadnicze odmiany ziarn autigenicznych skałeni:

- tkwiące w spoiwie i nie kontaktujące się z występującymi w sąsiedztwie okruchami wapieni,
- tkwiące w spoiwie i narastające w kierunku okruchów wapieni,
- tkwiące z okruchach wapieni i nie kontaktujące się ze spoiwem otaczającym okruchy.

O d m i a n a 1. Skałenie należące do tej odmiany występują w badanych wapieniach w małych ilościach. Reprezentowane są one przez ziarna skałeni sodowych (tabl. I, fig. 2), bardzo rzadko zaś potasowych. W obu przypadkach możemy wyróżnić osobniki z detrytycznymi rdzeniami, jak i powstałe w wyniku samodzielnego wzrostu. Tkwią one w masie przekryształowanego spoiwa, którego podstawowym składnikiem jest kalcyt. Kalcytowi spoiwa towarzyszą niekiedy pojedyncze romboedry dolomitu, a w niektórych odmianach wapieni także większe ilości silnie rozprószonej substancji ilastej. Stopień rekrystalizacji spoiwa jest różny i uzależniony od wielkości ziarn materiału klastycznego, ilości spoiwa oraz ilości zawartej w nim substancji ilastej. Ogólnie można powiedzieć, że w grubodetrytycznych wapieniach, w których spoiwo zawiera równocześnie najmniejsze ilości substancji ilastej, jest ono najsilniej przekryształizowane, a wielkość ziarn kalcytu wynosi zwykle 0,1÷0,2 mm. Najslabiej przekryształizowane spoiwo występuje w wapieniach silnie zailonnych i drobnodetrytycznych, w których wielkość ziarn kalcytu rzadko przekracza 0,05 mm.

O d m i a n a 2. Najliczniej w badanych preparatach reprezentowane są skałenie autigeniczne, rozwijające się w spoiwie i narastające w kierunku występujących w sąsiedztwie okruchów wapieni pelitycznych. W znacznej przewadze są to ziarna albitów powstałe w wyniku procesów regeneracji lub samodzielnego wzrostu, natomiast autigeniczne skałenie potasowe obserwowano w zupełnie podrzędnych ilościach. Proces wzrostu może zachodzić bądź to w kierunku jednego okrucha wapienia (tabl. I, fig. 1), bądź też w kierunku dwóch (tabl. I, fig. 3), a nawet trzech, o ile

występują one dostatecznie blisko. Nie obserwowano tutaj wzrostu skałeni w kierunku okruchów wapieni wykazujących inne poza pelitycznym wykształcenie strukturalne. W strefie kontaktu ze skałeniem węglan wapnia okruchów wykazuje identyczną strukturę jak w pozostałej części okrucha. Nie obserwowano tutaj również narastania skałeni autigenicznych w kierunku szczątków organicznych, jakkolwiek szczątki te występują w skale dosyć licznie, a sam proces narastania, zgodnie z pracą B. Stringhama (1940), jest możliwy w kierunku tych ostatnich. Skałeniom autigenicznym towarzyszą ziarna kwarców autigenicznych, które podobnie jak skałenie narastają w kierunku występujących w sąsiedztwie okruchów wapieni. Należy podkreślić, że w analogicznych próbkach zawartość tego typu ziarn kwarcu autigenicznego jest z reguły wyższa od zawartości skałeni. Równocześnie zaś ziarna kwarcu autigenicznego osiągają większe rozmiary. W badanych preparatach obserwuje się niekiedy zjawisko narastania w kierunku jednego okrucha wapienia skałeni i kwarców autigenicznych.

O d m i a n a 3. Skałenie autigeniczne tkwiące w okruchach wapieni i nie kontaktujące się ze spoiwem kalcytowym skały reprezentowane są wyłącznie przez odmiany sodowe pozbawione rdzeni detrytycznych. Rzadko mamy tu do czynienia z pojedynczymi osobnikami, zwykle zaś w obrębie okrucha wapienia występują dosyć liczne ziarna skałeni autigenicznych. Bardzo często skałeniom tym towarzyszą również ziarna kwarców autigenicznych. Okruchy wapieni, w których tkwią skałenie i kwarc autigeniczne, zbudowane są z jednorodnej masy ziarn kalcytu o średnicach zwykle poniżej 0,005 mm. Okruchy wapieni ze skałeniami występują w badanych utworach w bardzo nieznacznych ilościach i wyłącznie obserwuje się je w wapieniach grubodetrytycznych o wielkości detrytu 0,5÷4 mm.

Opisane trzy odmiany skałeni autigenicznych występują często w obrębie jednego preparatu mikroskopowego. W większości próbek stwierdzono jednak brak odmiany trzeciej, a więc skałeni tkwiących w okruchach wapieni i nie kontaktujących się z otaczającą masą spoiwa.

Przeprowadzone obserwacje mikroskopowe wykazały, że skałenie autigeniczne, występujące w serii wapieni cieszyńskich osiągają nieznaczne średnice. Dotyczy to zarówno skałeni sodowych, jak i potasowych, powstałych w wyniku samodzielnego wzrostu, jak i w procesie regeneracji. Pomierzone średnice ziarn skałeni wykazały, że są one najczęściej rzędu 0,05÷0,13 mm, rzadko zaś przekraczają 0,2 mm. W przypadku skałeni autigenicznych, tkwiących wewnątrz okruchów wapieni i nie kontaktujących się ze spoiwem, wielkości ziarn są z reguły mniejsze i na ogół nie przekraczają 0,07 mm.

UWAGI NA TEMAT GENEZY SKAŁENI AUTIGENICZNYCH

Z przeglądu prac dotyczących skałeni autigenicznych widać, że tego typu utwory mogły powstać w różnym czasie i w wyniku różnorodnych procesów zarówno metamorficznych czy hydrotermalnych, jak i synsedymენტacyjnych i diagenetycznych.

W obrębie serii cieszyńskiej występują dosyć liczne intruzje cieszyńnitów. Charakter tych intruzji, ich rozmieszczenie, jak również towarzyszące im zmiany kontaktowe opisywane były między innymi w pracach K. Smulikowskiego (1930), J. Burtanówny, K. Koniora, M. Książkiewicza (1937) i K. Koniora (1938, 1959). Z publikacji tych wynika, że zmiany kontaktowe wokół cieszyńnitów zaznaczają się na bardzo niewielką skalę i nie towarzyszą im minerały charakterystyczne dla stref kontaktowych. Równocześnie z pracy M. Kamieńskiego (1962), w której opisane są wystąpienia dykitu i fluorytu w Lesznej Górnej, wynika, że w badanych utworach zjawiska hydrotermalne mają zupełnie podrzędne znaczenie.

Powyższe fakty przemawiają za tym, że genezy skaleni autigenicznych nie można tu wiązać z procesami kontaktowymi, czy hydrotermalnymi. Procesy te uwydatniły się tylko lokalnie i na bardzo małą skalę, a wapienie cieszyńskie nie wykazują w całej swej masie większych przejawów działalności tych procesów.

W literaturze przedmiotu spotyka się poglądy reprezentowane między innymi przez F. Grandjeana (1909, 1910) i D. L. Reynoldsa (1929), że skalenie autigeniczne mogą powstawać na dnie zbiorników morskich w warunkach spokojnej i powolnej sedymentacji. Seria wapieni cieszyńskich reprezentowana jest w dolnych ogniwach przez ławice wapieni pelitycznych i detrytycznych, w górnych zaś wyłącznie przez wapienie detrytyczne, które stanowią utwór o charakterze fliszowym. Wykształcenie litologiczne serii świadczy, że powstała ona w warunkach bardzo zmiennej, często gwałtownej i szybkiej sedymentacji. Należy również podkreślić, że skalenie autigeniczne stwierdzono wyłącznie w wapieniach detrytycznych, podczas gdy w pelitycznych zupełnie ich brak. Powyższy fakt przemawia za tym, że skalenie autigeniczne nie mogły tu powstać w czasie sedymentacji materiału klastycznego na dnie zbiornika.

A. C. Tesler i G. I. Atwater (1934) w badanych przez siebie utworach stwierdzają między innymi, że proces tworzenia się skaleni autigenicznych pozostaje w związku ze zjawiskami dolomityzacji. Wykonane liczne analizy chemiczne wykazały, że zawartość MgO w wapieniach cieszyńskich jest niska i tylko w nielicznych próbkach przekracza 2%. Dolomit zawarty w skale nie powstał tu w wyniku działalności roztworów dolomityzujących, doprowadzających z zewnątrz MgO, ale podobnie jak węglan wapnia pochodzi z dostarczonego do zbiornika materiału okrucowego. Można stwierdzić, że w wapieniach cieszyńskich nie obserwuje się zależności między zawartością skaleni autigenicznych a ilością dolomitu.

Jak wynika z prac M. Topkaya (1950), H. Führtbauera (1956), Y. Baszkina (1956), a ostatnio także z publikacji W. P. Szutowa i W. I. Murawiewa (1964), dużą rolę w procesie tworzenia się skaleni autigenicznych przypisuje się rekrytalizacji skał węglanowych.

Proces rekrytalizacji uwydatnił się we wszystkich detrytycznych odmianach wapieni. W żadnym jednak przypadku nie obejmuje on całej skały, lecz ma charakter selektywny. Procesowi temu uległy w pierwszym rzędzie najdrobniejsze frakcje, które wypełniając przestrzenie między grubszym materiałem okrucowym, stanowią obecnie krystaliczne spoiwo skały. Rekrytalizacji zachodzącej w czasie diagenety skały towa-

rzyszą procesy korozji i resorpcji ziarn kwarcu oraz skaleni detrytycznych. Szczególnie silnie objęły one najdrobniejsze frakcje wspomnianych składników, które często uległy całkowitemu zniszczeniu. Uwalniane przy tym jony Na i K, zgodnie z pracą W. P. Szutowa i W. I. Murawiewa (1964), mogły swobodnie reagować z zawartą w skale krzemionką oraz gliną i tworzyć skalenie autigeniczne. Nie związana w skalenie krzemionka, znajdująca się w znacznym nadmiarze, tworzyła bądź to skupienia chalcedonu, bądź też regenerowała na ziarnach detrytycznych kwarców, przyczyniając się do powstania autigenicznych i idiomorficznie wykształconych osobników. Za podaną genezę alkaliów świadczy do pewnego stopnia fakt, że w próbkach o najwyższej zawartości skaleni autigenicznych występują w przewodzie osobniki powstałe w wyniku regeneracji ziarn detrytycznych i towarzyszą im również w różnym stopniu zniszczone ziarna skaleni okruchowych. Wzrost skaleni, sądząc z obserwacji ich stosunku do skały otaczającej, zachodził przy równoczesnym wypieraniu węgla wapnia. Najbardziej predysponowane do metasomatycznego wypierania były okruchy wapieni zbudowane z jednorodnej masy mikrokryształicznego kalcytu. Z powyższych względów najliczniej reprezentowane są tu skalenie tkwiące w spoiwie i narastające w kierunku wspomnianych okruchów. Proces narastania w kierunku spoiwa musiał tu być bardziej utrudniony, ponieważ skalenie autigeniczne, tkwiące w spoiwie i nie kontaktujące się z materiałem okruchowym, występują w znacznie mniejszych ilościach. W czasie wzrostu skaleni autigenicznych spoiwo musiało być już przynajmniej częściowo przekrystalizowane i zachowało się odporniej na metasomatyczne wypieranie.

Pozostaje do wyjaśnienia geneza skaleni tkwiących wewnątrz okruchów wapieni i nie kontaktujących się z otaczającą masą spoiwa. Tego typu skalenie mogły wytworzyć się w pierwotnych wapieniach, które dostarczyły materiału okruchowego do wapieni cieszyńskich. A więc łącznie z tymi okruchami wapieni znajdują się one na złożu wtórnym. Nie jest jednak wykluczone, że powstały one równocześnie z pozostałymi odmianami skaleni autigenicznych. Za poglądem tym wydaje się przemawiać zjawisko współwystępowania w tych samych preparatach mikroskopowych skaleni autigenicznych reprezentujących wszystkie trzy wyróżnione odmiany, które bez względu na formę występowania wykazują analogiczny skład i cechy optyczne.

Skalenie autigeniczne występujące w wapieniach cieszyńskich powstały więc w podobny sposób jak opisane w pracy W. P. Szutowa i W. I. Murawiewa (1964). W obu przypadkach identyczne jest również źródło alkaliów potrzebnych do utworzenia się skaleni autigenicznych. Obserwowana zależność między zawartością skaleni okruchowych i autigenicznych, jak również występowanie obu tych typów przemawia za tym, że genezę skaleni autigenicznych w wapieniach cieszyńskich należy wiązać z procesem rozpuszczania skaleni okruchowych. Nie zachodzi więc tutaj konieczność przyjmowania bardziej złożonego źródła alkaliów, jak to przedstawił w swojej pracy H. Führtbauer (1956), który uważał, że zawarte w skaleniach autigenicznych jony K mogą pochodzić również z substancji ilastej, zaś jony Na — z wody morskiej lub z wód podziemnych.

Współwystępowanie autigenicznych ziarn kwarcu i skaleni, identyczny stosunek tych minerałów do skały otaczającej wskazują, że procesy sylikfikacji oraz tworzenia się skaleni autigenicznych zachodziły prawie w tym samym czasie.

Jak już wspomniałem uprzednio, skalenie autigeniczne występują we wszystkich odmianach detrytycznych wapieni cieszyńskich. Biorąc pod uwagę fakt, że w wapieniach cieszyńskich wydziela się dolne miefliszowe ogniwa i górne o charakterze fliszowym, widzimy, że proces tworzenia się skaleni autigenicznych posiada tutaj charakter regionalny i nie był uzależniony od zmian facjalnych zachodzących w basenie sedymentacyjnym.

Katedra Ziół Surowców Skalnych
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków, Al. Mickiewicza 30

Nadesłano dnia 1 lipca 1965 r.

PIŚMIENNICTWO

- BASKIN Y. (1956) — A study of authigenic feldspars. *J. Geol.*, **62**, p. 132—155. London.
- BURTANÓWNA J., KONIOR K., KSIĄŻKIEWICZ M. (1937) — Mapa geologiczna Karpat Śląskich. Wyd. Śląskie PAU. Kraków.
- DRIAN A. (1861) — Notice sur les cristaux d'albite renfermés dans les calcaires magnésiens des environs de Modane. *Bull. Soc. Geol. France*, **18**, p. 804—805. Paris.
- FÜCHTBAUER H. (1948) — Einige Beobachtungen an authigenen Albiten. Schweiz. *Min. Petr. Mitt.*, **28**, p. 709—716. Zürich.
- FÜCHTBAUER H. (1956) — Zur Entstehung der Optik authigener Feldspäte. *N. Jb. Miner.*, **1**, p. 9—23. Stuttgart.
- GRANDJEAN F. (1909) — Propriétés optiques et genèse du feldspath néogène des sédiments du bassin de Paris. *Acad. Sc. Paris, Comptes rendus*. **148**, p. 723—725. Paris.
- GRANDJEAN F. (1910) — Deuxième note sur le feldspath néogène des terrains sédimentaires non métamorphiques. *Bull. Soc. Franc. Miner.*, **33**, p. 92—97. Paris.
- GAŚSIOROWSKI S. M. (1961) — Nowe dane o wieku warstw cieszyńskich serii śląskiej. *Spraw. z Pos. Kom. Pol. Akad. Nauk*. Kraków.
- HOHENEGGER L. (1861) — Geognostische Karte der Nord-Karpathen in Schlesien und den angrenzenden Teilen von Mähren und Galizien. Gotha.
- KAMIENSKI M. (1962) — On the Occurrence of Fluorite and Dickite at Leszna Górna near Cieszyn. *Bull. Acad. Pol. Sci., sér. géol. et géogr.*, **10**, nr 4, p. 197—202. Warszawa.
- KONIOR K. (1938) — Zarys budowy geologicznej brzozy karpackiego w obrębie arkusza Biała-Bielsko. *Pr. geol. ślą.*, **5**, p. 1—94. Kraków.
- KONIOR K. (1959) — Charakter i wiek intruzji skał magmowych Śląska Cieszyńskiego. *Acta geol. pol.*, **9**, nr 4, p. 445—499. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1932) — Der Bau des südlichen Teiles der Teschener Zone zwischen der Olsa und der Weichsel. *Bull. Acad. Pol. Sci., [A]*, p. 192—206. Kraków.

- KSIĄŻKIEWICZ M. (1964) — On the Tectonics of the Cieszyn Zone. A Reinterpretation. Bull. Acad. Pol. Sci., sér. géol. et géogr., 12, nr 4, p. 251—259. Warszawa.
- LORY C. (1861) — Comptes rendus d'une excursion géologique dans la vallée d'Entremont (Savoie). Bull. Soc. Géol. France, 18, p. 806—826. Paris.
- PESZAT C. (1959) — O zjawiskach sydlifikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnej koło Cieszyna. Kwart. geol., 3, p. 965—975, nr 4. Warszawa.
- REYNOLDS D. L. (1929) — Some new occurrence of authigenic feldspar. Geol. Mag., 66, p. 390—399. London.
- ROSE G. (1865) — Über die Krystallform des Albits von dem Roc-Tourné und Bonhomme in Savoyen und des Albits in Allgemeinen. Pogg. Ann. Phys. Chem., 125, p. 457—468.
- SMULIKOWSKI K. (1930) — Skały magmowe strefy podbeskidzkiej Śląska i Moraw. Kosmos [A], 54, nr 3—4, p. 67—166, Lwów.
- SUJKOWSKI Z. (1932) — Uwagi o budowie kredy śląskiej. Pos. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 32, p. 9. Warszawa.
- SUJKOWSKI Z. (1933) — Badania skał kredy śląskiej. Pos. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 35, p. 1—2. Warszawa.
- STRINGHAM B. (1940) — Occurrence of feldspar replacing fossils. Amer. Min., 25, nr 2, p. 139—144. Menasha.
- SZAJNOCHA W. (1896) — Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do nr 6. Kom. Fizj. Akad. Umiej., p. 1—149. Kraków.
- SZAJNOCHA W. (1922) — Wapień cieszyński w Goleszowie na Śląsku. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Pol. Akad. Umiej., 61, p. 43—66. Kraków.
- TESLER A. C., ATWATER G. I. (1934) — The occurrence of authigenic feldspars in sediments. J. Sedim. Petrol., 4, nr 1—3, p. 23—31. Tulsa, Oklahoma.
- TOPKAYA M. (1950) — Recherches sur des silicates authigenes dans les roches sédimentaires. Bull. Lab. Geol. Geophys. Univ. Lausanne, nr 97. Lausanne.
- UHLIG V. (1901) — Über die Cephelopodenfauna der Teschner und Grodischter Schichten. Denkschr. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 72, p. 1—87. Wien.
- ШУТОВ В. П., МУРАБЬЕВ В. И. (1964) — О природе аутигенных альбитов карбонатных пород. Зап. Всесоюз. Минер. Общ., ч. 93, вып. 3, стр. 318—328. Москва.

Чеслав ПЭШАТ

ПРОБЛЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ АУТИГЕННЫХ ПОЛЕВЫХ ШПАТОВ В ЦЕШИНСКИХ ИЗВЕСТНЯКАХ

Резюме

В строении цешинских известняков (верхний титон-берриас), обнажающихся на территории Западных Карпат, в значительной части принимают участие детритовые известняки. Кроме фракционнослоистых известняков встречаются здесь также известняки в разной степени песчанистые с параллельной, диагональной и волнистой слоистостями.

Микроскопические исследования показали, что во всех разновидностях детритовых известняков, независимо от горизонта толщи, области распространения и тектонической еди-

ницы, наблюдаются аутигенные полевые шпаты. Их среднее содержание в отдельных разновидностях известняков незначительное и колеблется от 0,3% до 0,9%. Размеры зерен чаще всего порядка 0,05—0,13 мм, редко больше от 0,2 мм.

В аутигенных полевых шпатах резко преобладает альбит, в то время как ортоклаз встречается редко. В образцах содержащих самое большое количество аутигенных полевых шпатов наиболее обильны разновидности, образовавшиеся в результате регенерации обломочных полевых шпатов. В образцах содержащих небольшое количество полевых шпатов преобладают зерна лишённые обломочных центров и образовавшиеся в результате самопроизвольного роста. В случае натриевых полевых шпатов обломочные центра содержат 10—20% анортита. Нарастающие части представлены обычно чистым альбитом или содержат анортита не больше 10%. Зерна альбита, образовавшиеся в результате самопроизвольного роста сходны по составу с наростой частью. Угол оптических осей $2V$ в аутигенных альбитах колеблется в пределах от 82 до 86°.

Зерна аутигенных альбитов часто двойникованы по альбитовому, реже альбито-карлсбадскому законам. Иногда характеризуются шахматной структурой.

Принимая во внимание отношение аутигенных полевых шпатов к окружающей карбонатной массе можно выделить:

— зерна заключенные в цементе и не соприкасающиеся с распространенными в соседстве обломками известняков;

— зерна заключенные в цементе и нарастающие по направлению к пелитовым обломкам известняка;

— зерна заключенные в пелитовых обломках известняков и не соприкасающиеся с окружающим обломки цементом.

Указанные три разновидности аутигенных полевых шпатов наблюдаются часто в одном микроскопном препарате, чаще всего, однако, встречаются полевые шпаты второй разновидности.

Аутигенные полевые шпаты образовались во время диагенетических изменений известковых отложений, в фазу рекристаллизации их мельчайших фракций. Освобождаемые при коррозии и замещения обломочных полевых шпатов ионы натрия и калия реагируя с содержащимся в породе кремнезёмом способствовали образованию аутигенных полевых шпатов. Процесс роста аутигенных полевых шпатов происходил при одновременном метасоматическом вытеснении карбоната кальция окружающей породы.

Парагенезис аутигенных зерен кварца и полевых шпатов и идентичное отношение этих минералов к окружающей породе показывают, что процессы силицификации и образования аутигенных полевых шпатов происходили почти одновременно.

Czesław PESZAT

THE PROBLEM OF OCCURRENCE OF AUTHIGENE FELDSPARS IN THE CIESZYN LIMESTONES

Summary

The Cieszyn limestones (Upper Tithonian — Berriasian) cropping out in the area of the West Carpathians are built up mainly by detrital limestones. Beside fractionally bedded limestones there are found also arenaceous limestones parallelly, diagonally and wavyly laminated.

Microscope examinations have demonstrated that authigene feldspars may be observed in all kinds of detrital limestones, regardless of the horizon, occurrence region and tectonical unit. Their average contents in the individual varieties of limestones is insignificant and ranges from 0,3 to 0,9%. Grain size amounts, as a rule, to 0,05÷0,13 mm, occasionally only more than 0,2 mm.

Among the authigene feldspars albites distinctly prevail, orthoclases being rarely observed. In samples characterized by the greatest contents of authigene feldspars most abundant are grains formed as a result of regeneration of detrital feldspars. In samples revealing small contents of feldspars prevail grains lacking detrital cores and formed as a result of independent growth. In the case of sodium feldspars the detrital cores contain 10÷20% anorthite. The secondary overgrowth usually is pure albite, or the contents of anorthite do not exceed 10%. Albite grains originated owing to the independent growth are of an analogous composition as that of the secondary overgrowth. Angle of optical axes $2V$ in authigene albites ranges from 82 to 86°.

Authigene albites frequently are twinned according to the albite law, rarely to the albite — Carlsbad law. Occasionally they show a chequered structure.

Taking into account the ratio of the authigene feldspars to the surrounding rocks, we may distinguish:

- grains sticking in the cement and isolated from the limestone fragments occurring round about,
- grains sticking in the cement and growing towards the pelitic limestone fragments,
- grains sticking in the pelitic limestone fragments and isolated from the cementing material surrounding the fragments.

The three varieties of the authigene feldspars mentioned above frequently occur in one microscope slide, however, the most abundant are the feldspars of the second variety.

The authigene feldspars were formed at the time of diagenetic alterations of calcareous sediment during the recrystallization phase of its finest fractions. Na and K ions liberated during the corrosion and resorption of detrital feldspars contributed, through their reaction with silica present in the rock, to the formation of authigene feldspars. The growth process of the authigene feldspars took place simultaneously with metasomatic removal of the calcium carbonate from surrounding rock. Coexistence of authigene grains of quartz and feldspars and an identical relation of these minerals to the surrounding rock show that silicification processes and formation of authigene feldspars took place at the same time.

TABLICA I

Fig. 1. Autigeniczny albit wykształcony idiomorficznie, powstały w wyniku regeneracji skalenia okruchowego. W części narosłej w kierunku okrucha wapienia pelitycznego widoczne są zblźnienia albitowe; nikiłe skrzyżowane, pow. 200 ×

Authigene albite idiomorphically developed, formed due to the regeneration of fragmental feldspar. In the part growing towards the pelitic limestone fragment, albite twinnings are seen; crossed nicols, enl. × 200

Fig. 2. Autigeniczny albit tkwiący w węglanowym spoiwie, powstały w wyniku samodzielnego wzrostu. Ziarno wykształcone jest idiomorficznie i zblźnione według prawa albitowego; nikiłe skrzyżowane, pow. 200 ×

Authigene albite sticking in carbonate cement, formed as a result of independent growth. The grain is idiomorphically developed and twinned according to albite law; crossed nicols, enl. × 200

Fig. 3. Autigeniczny albit tkwiący w spoiwie i narastający w kierunku występujących w sąsiedztwie okruchów wapieni pelitycznych. Widoczne zblźnienia albitowe; nikiłe skrzyżowane, pow. 200 ×

Authigene albite sticking in cement and growing towards the adjacent pelitic limestone fragments; albite twinning may be seen; crossed nicols, enl. × 200

Fig. 4. Listewkowate formy autigenicznych albitów tkwiących wewnątrz pelitycznego okrucha wapienia i nie kontaktujące się z otaczającą okruch masą spoiwa węglanowego. Ziarna albitów pozbawione są detrytycznych rdzeni i powstały w procesie samodzielnego wzrostu. Widoczne także autigeniczne ziarno kwarcu; nikiłe skrzyżowane, pow. 400 ×

Lath-shaped forms of authigene albites sticking inside a pelitic limestone fragment and separated from carbonate cementing material surrounding the fragment. Albite grains are lacking detrital cores and were formed due to the independent growth. Authigene grain of quartz is also seen; crossed nicols, enl. × 400



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

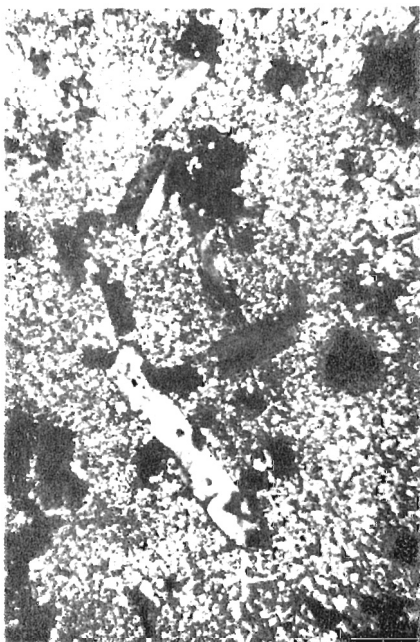


Fig. 4