

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI

Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

Komunikat wstępny

Omówiono procesy neomorficzne (jak również towarzyszące im inne procesy diagenetyczne) występujące w onkolitach wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej. Stwierdzono, że neomorfizm agradacyjny najintensywniej zachodził w wewnętrznych częściach onkoidów. Przedstawiono sekwencję procesów, w wyniku których skała onkolitowa zmienia się stopniowo w coraz bardziej bezstrukturalną skałę o stosunkowo małym zróżnicowaniu wielkości kryształów. Sądzić można, że co najmniej część sparytów sąsiadujących z onkolitami ma genezę poonkolitową. Przedstawiono kryteria pozwalające w pewnych przypadkach odróżnić sparyty pomikrytowe od sparytów poonkolitowych oraz omówiono genezę struktury grudkowej.

WSTĘP

Cechsztyńskie skały węglanowe uległy silnej i złożonej diagenecie, w wyniku czego odtworzenie pierwotnego charakteru osadu może w wielu przypadkach napotykać na szereg trudności. Problem właściwej rekonstrukcji osadu ma bardzo ważne implikacje paleogeograficzno-facjalne, w szczególności w przypadkach konstruowania map ilościowych. Z tego też względu rozpoczęto ostatnio, w zespole pod kierownictwem R. Wagnera w Instytucie Geologicznym, prace nad przebiegiem i przestrzennym rozmieszczeniem pewnych procesów diagenetycznych w cechsztyńskich skałach węglanowych. Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi na znaczenie procesów neomorficznych zarówno w cechsztyńskich, jak i w innych kopalnych utworach węglanowych.

Procesy neomorficzne obejmują: przekształcenia polimorficzne (aragonitu w kalcyt), rekrystalizację oraz neomorfizm agradacyjny (R. G. C. Bathurst, 1971). Terminu „rekrystalizacja”¹ używa się w petrologii skał

¹ W polskiej literaturze geologicznej termin „rekrystalizacja” był stosowany dotychczas dla oznaczenia całego zespołu różnych zjawisk diagenetycznych.

węglanowych dla oznaczenia procesów, podczas których skład mineralogiczny pozostaje nie zmieniony: wzrost ziarn (*grain growth*), malenie ziarn (*grain diminution*) oraz „mokra” rekrytalizacja (*wet recrystallization*) — R.G.C. Bathurst, 1971, p. 475—476). Z kolei termin „neomorfizm agradacyjny” stosowany jest do procesu, podczas którego mozaika węglanu drobnoziarnistego jest zastępowana przez mozaikę o ziarnie grubszym — sparytowym (R. G. C. Bathurst, 1971, p. 476).

Materiał do badań pochodził z utworów onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej. Podstawą opracowania były płytki cienkie (część z nich była barwiona alizaryną S) wykonane z rdzeni otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego (Zakład Struktur Wgłębnych Niżu oraz Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych) oraz Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Pile i Wołominie. Kierownictwom Zakładów oraz Dyrekcjom Przedsiębiorstw autorzy winni są wdzięczność za udostępnienie rdzeni wiertniczych. Pragnęlibyśmy podziękować mgrowi R. Wagnerowi za przedyskutowanie szeregu zagadnień oraz za umożliwienie wykonania niniejszej pracy, doc. drowi R. Dadlezowi za przejrzanie tekstu i cenne krytyczne uwagi, mgr E. Czajor za udostępnienie płytek cienkich pochodzących z wapienia cechsztyńskiego wschodniej części syneklizy perybałtyckiej oraz pani R. Ufnal za pomoc w przygotowaniu fotografii.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA UTWORÓW ONKOLITOWYCH WAPIENIA CECHSZTYŃSKIEGO

Utwory onkolitowe występują z reguły w stropowej części wapienia cechsztyńskiego na całym obszarze syneklizy perybałtyckiej (por. E. Czajor, R. Wagner, 1974; E. Piekarska, S. Kwiatkowska, 1975, fig. 9; T. M. Peryt, T. S. Piątkowski, 1976, fig. 2). W profilach wapienia cechsztyńskiego o dużej miąższości (do 100 m) w składzie form onkoidowych przeważają onkoidy bardzo regularne, o znacznej frekwencji. Kulistość tych form oraz charakterystycznie mało pofalowane powłoki algowe zdają się świadczyć o powstaniu w płytkim środowisku, w warunkach dość silnej turbulencji². Onkolity składające się w dużej części z omawianych form są często skośnie lub równolegle warstwowane i czasami przewarstwwiają się z mikrytem, niekiedy warstwowanym, zawierającym rozproszone formy onkoidowe. W profilach wapienia cechsztyńskiego o stosunkowo niewielkiej miąższości (do kilkunastu metrów) w składzie form onkoidowych przeważają na ogół formy wielopowłokowe, a ogólnie rzecz biorąc formy onkoidowe cechuje bardzo duża różnorodność kształtu i wielkości. Współwystępujące z tymi onkolitami stromatolity o genzie subltoralnej (T. M. Peryt, T. S. Piątkowski, 1977) oraz zespół fauny (otwornice i małżoraczkę) świadczy o powstaniu w środowisku o bardziej spokojnej sedymentacji.

² Część z tych form reprezentuje ziarna innego typu niż onkoidy algowe. Zagadnienie to jest przedmiotem osobnej pracy (T. S. Piątkowski, praca w przygotowaniu do druku).

Utwory onkolitowe są najsilniej zdiagenezowaną częścią profilu wapienia cechsztyńskiego, co związane jest częściowo z dużą porowatością pierwotną. Oprócz intensywnych procesów neomorficznych zaznaczyły się szczególnie wyraźnie procesy dolomityzacji, anhydrytyzacji, rozpuszczania i wypełniania, zastępowania, kalcytyzacji oraz cementacji.

PROCESY NEOMORFICZNE A INNE PROCESY DIAGENETYCZNE

Towarzyszące procesom neomorficznym inne procesy diagenetyczne w różny sposób modyfikują działalność tych pierwszych. Chcielibyśmy zwrócić uwagę na dwa szczególnie istotne procesy: 1 — proces rozpuszczania i wypełniania (*solution and filling*) oraz 2 — proces zastępowania (*replacement*).

Jedną z bardzo charakterystycznych cech cechsztyńskich osadów onkolitowych jest występowanie wewnątrzziarnowej porowatości (tabl. I, fig. 2 i 3). Bardzo często zachowana jest tylko najbardziej zewnętrzna część form onkoidowych, podczas gdy część wewnętrzna tych form ulega rozpuszczeniu, a z reguły także późniejszemu wypełnieniu (tabl. I, fig. 4 i 5). Należy sądzić, że w większości przypadków, kiedy oprócz form onkoidowych występuje też mikryt, przyczyną takiego właśnie zachowania się ziarn była selektywna dolomityzacja. Muł węglanowy ulegał łatwiej dolomityzacji ze względu na znikomą wielkość ziarn w porównaniu z onkoidami, a ponadto zewnętrzne powłoki onkoidów były — ze względu na stosunkowo dużą zawartość materiału nierozpuszczalnego, głównie ilastego, stanowiącego zapórę dla roztworów dolomityzujących — bardzo odporne na dolomityzację. Świadczy o tym fakt dość częstego występowania czysto kalcytowych onkoidów tkwiących w tle dolomitowym. W trakcie późniejszego procesu rozpuszczania kalcyt był rozpuszczany, a powstałe pory wypełniane były anhydrytem (tabl. I, fig. 4 i 5).

Niekiedy proces rozpuszczania i wypełniania zachodzi stosunkowo wcześniej w historii diagenetycznej osadu, bo po utworzeniu się spoiwa obwódkowego (*rim cement*), na zewnątrz którego występuje bądź spoiwo mikrytowe, bądź anhydrytowe (tabl. I, fig. 3). Rozpuszczaniu niestabilnych faz materiału węglanowego w onkoidach towarzyszyło wytrącanie się stabilnych faz spoiwa węglanowego w przestrzeniach międzyziarnowych i tworzenie się pustek w onkoidach. Mogło to zachodzić (np. przypadki zilustrowane w tabl. I, fig. 3 oraz przez E. Piekarską i S. Kwiatkowskiego, 1975, tabl. 20, fig. 1) podczas fazy subaeralnego wynurzenia. Następnie węglany uległy dolomityzacji, później nastąpiło pasywne wypełnienie por przez anhydryt, który wytrącił się w postaci małych igłkowatych kryształów, przekształconych w większe kryształy listwowe oraz prawie równowymiarowe. Z kolei stosunkowo niewielka ilość węglanów wokół por została zastąpiona rekrytalizującym anhydrytem i jednocześnie nastąpiło bezpośrednie wytrącanie anhydrytu prawie równowymiarowego w nie wypełnionych wcześniej porach.

Czasami tylko część form onkoidowych została rozpuszczona (tabl. I, fig. 4 i 5). Jak można sądzić, nie wiąże się to ze zróżnicowaniem wielkości form czy odmiennym składem mineralogicznym, a raczej ze stopniem

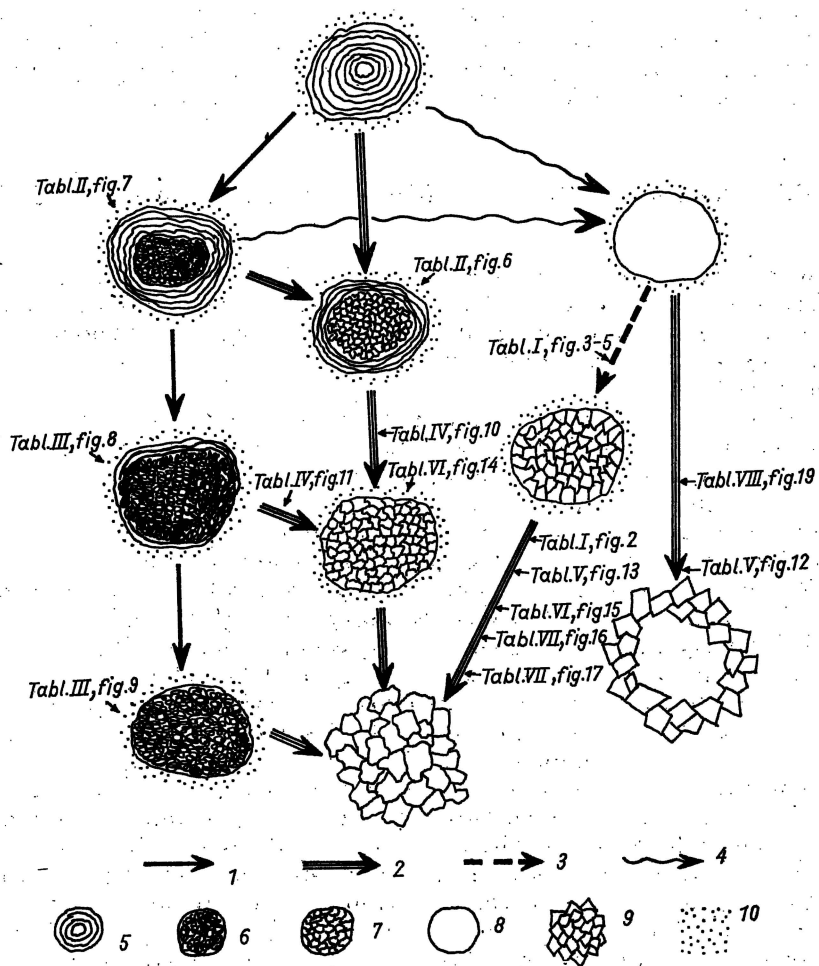


Fig. 1. Diagram ilustrujący najczęstsze typy przemian w onkolitach wapienia cechsztyńskiego

Diagram presenting the most common types of changes of oncolites of the Zechstein Limestone

1 — mikrytyzacja; 2 — neomorfizm agradacyjny; 3 — wypełnianie; 4 — rozpuszczanie; 5 — onkoidy nie poddane działaniu procesów diagenetycznych; 6 — mikryty powstałe w rezultacie mikrytyzacji; 7 — sparyty powstałe w wyniku neomorfizmu agradacyjnego; 8 — pory po onkoidach; 9 — sparyt powstały w wyniku wypełniania; 10 — spoiwo

Uwaga: Odnośniki do tablic umieszczone pomiędzy typami zdziagnęzowanych onkoidów oznaczają, że zilustrowany na oddzielnej tablicy przypadek stanowi formę przejściową

1 — micritization; 2 — aggrading neomorphism; 3 — filling; 4 — solution; 5 — oncolids not subjected to action of diagenetical processes; 6 — micrites resulting from micritization; 7 — sparites resulting from aggrading neomorphism; 8 — pores after oncolids; 9 — sparite resulting from filling; 10 — matrix

Notice: References to tables placed between the individual types of oncolids representing different stages of diagenesis mark that the case figured on relevant table represents transitional form

przeobrażeń neomorficznych — części wewnętrzne onkoidów są bardziej podatne na rozpuszczanie, jeśli uległy wcześniej neomorfizmowi agradacyjnemu.

W wielu przypadkach obserwuje się w onkoidach wszystkie stadia przejścia: od anhydrytu wypełniającego powstałe wcześniej pory do anhydrytu będącego zastąpieniem skały węglanowej. Określenie granic pomiędzy tymi dwoma typami anhydrytu nie zawsze jest możliwe.

ZMIANY NEOMORFICZNE FORM ONKOIDOWYCH

W onkoidach wapienia cechsztyńskiego obserwuje się ciągle przejścia: od form onkoidowych wyraźnie laminowanych do form prawie bezteksturalnych o laminacji szczątkowej (tabl. II, fig. 6 i 7; tabl. III, fig. 8) lub nawet bez laminacji. Zatarcie laminacji spowodowane jest przez działanie dwóch odmiennych procesów: procesu neomorfizmu agradacyjnego oraz procesu mikrytyzacji. W trakcie procesu mikrytyzacji następuje zastąpienie mikrytu zorientowanego zgodnie z laminacją przez mikrytową mozaikę o nieregularnej orientacji kryształów, co prowadzi do zatarcia laminacji. Proces ten zachodzi w bardzo wczesnej fazie diagenety, o czym świadczy obecność zmikrytyzowanych form onkoidowych (tabl. III, fig. 9) tkwiących w osadzie o odmiennym wykształceniu form onkoidowych oraz o zupełnie innej sekwencji procesów diagenetycznych. Dość często po procesie mikrytyzacji następował proces neomorfizmu agradacyjnego, podczas którego następuje zastąpienie mozaiki krypto- lub bardzo drobno-kryształicznej przez mozaikę o znacznie większej wielkości kryształów, co powoduje zanik laminacji (tabl. II, fig. 6). Proces neomorfizmu agradacyjnego intensywnie zaznaczył się we wczesnej diagenety, lecz zachodził także w trakcie późniejszych zmian spoiwa form onkoidowych.

Oba procesy (mikrytyzacji i neomorfizmu agradacyjnego) najintensywniej zachodzą w wewnętrznych częściach form onkoidowych, podczas gdy najbardziej zewnętrzne powłoki są często dobrze zachowane i stosunkowo mało zmienione (tabl. II, fig. 7). Obserwuje się to powszechnie w onkoidach wapienia cechsztyńskiego i jest to w pewnych przypadkach związane ze względnie dużą zawartością substancji ilastej w zewnętrznych powłokach form onkoidowych (zwłaszcza w przypadku form dużych) w porównaniu z powłokami wewnętrznymi.

ZMIANY NEOMORFICZNE SPOIWA

Zmiany neomorficzne form onkoidowych prowadzą do zacierania, niekiedy całkowitego, pierwotnej struktury skały. W zależności od tego, czy przebieg procesów neomorficznych spoiwa w onkoidach jest podobny, czy też odmienny, struktura ta może ulec zniszczeniu lub też podkreśleniu. Z tym pierwszym przypadkiem mamy często do czynienia wtedy, gdy procesy rozpuszczania zmodyfikowały onkoidy w niewielkim tylko stopniu (tabl. IV, fig. 10 i 11), a spoiwo było mikrytowe. W rezultacie braku różnic mineralogicznych oraz nieznacznego zróżnicowania wielkości kryształów — zwłaszcza gdy onkoidy uległy stosunkowo słabej

mikrytyzacji i neomorfizmowi agradacyjnemu w bardzo wczesnej diagenecie, jeszcze przed powstaniem spoiwa mikrytowego — skała o strukturze onkolitowej zmienia się stopniowo w wyniku postępującego neomorfizmu agradacyjnego w coraz bardziej bezstrukturalną skałę o stosunkowo małym zróżnicowaniu wielkości kryształów. Z tego też względu przynajmniej część pozornie masywnych skał węglanowych sąsiadujących z onkolitami może mieć w istocie genezę poonkolitową. Kryterium umożliwiającym w niektórych przypadkach — gdy skały są stosunkowo słabo dotknięte działaniem procesów neomorficznych — odróżnienie sparytów pomikrytowych, powstałych w wyniku neomorfizmu agradacyjnego mikrytu, od sparytów poonkolitowych, powstałych w sposób opisany powyżej, jest obecność wyraźnych reliktyw onkoidowych (tabl. IV, fig. 10; tabl. V, fig. 12).

W przypadku kiedy onkoidy uległy intensywnemu działaniu procesów rozpuszczania i wypełniania, to — mimo późniejszego, stosunkowo silnego neomorfizmu agradacyjnego — pierwotna struktura onkolitowa jest na ogół widoczna (tabl. V, fig. 13; tabl. VI, fig. 14 i 15; tabl. VII, fig. 16 i 17). W takich przypadkach jest to prawdopodobnie wynikiem odmiennej czasowo ewolucji spoiwa i wypełnienia por. Należy zaznaczyć, że w niektórych przypadkach pierwotna struktura onkolitowa jest dobrze widoczna (tabl. VIII, fig. 19), pomimo równocześnie przebiegającego neomorfizmu agradacyjnego w spoiwie oraz w zewnętrznych powłokach onkoidów.

Zmiany neomorficzne spoiwa, a później także zewnętrznych części onkoidów, powodują powstanie charakterystycznej struktury grudkowej (*structure grumeleuse, clotted texture*) — tabl. VIII, fig. 18.

Skały o takiej strukturze powstają z reguły na drodze sedymentacyjnej (H. Füchtbauer, 1974, p. 198), chociaż niekiedy mogą powstać w trakcie diagenetyki poprzez sporadyczne powiększanie wielkości kryształów kryptokrystalicznych skał węglanowych. Takie centra mikrokryształiczne mogą w końcu łączyć się, pozostawiając izolowane grudki kryptokrystaliczne (W. G. H. Maxwell, 1962). Jako kryterium diagenetycznego pochodzenia stosuje się niezobowiązująco obecność dużych odstępów pomiędzy grudkami, gdyż na ogół składniki ziarniste osadu są gęsto upakowane. W przypadku onkolitów wapienia cechsztyńskiego kryterium takie zawodzi z powodu częstego występowania rozproszonych form onkoidowych, rozsianych w mikrycie. Jak się wydaje, bardziej prawdopodobna w zilustrowanym przypadku (tabl. VIII, fig. 18) jest interpretacja R. G. C. Bathursta (1970), który uważa, że wapienie grudkowe powstają w wyniku przekształcenia wapieni gruzełkowych poprzez neomorfizm agradacyjny rozpoczynający się od tła skały i rozciągający się stopniowo na gruzełki, przy czym tylko centralne partie gruzełków pozostają nie zmienione. W płycie cienkiej, której fragment zilustrowano na tabl. VIII, fig. 18, występują wyraźne relikty onkoidów, co może wskazywać na poonkolitową genezę struktury grudkowej. W przypadku istnienia przewarstwień onkolitów (czy też sparytów poonkolitowych) ze skałą wykazującą dobrze wykształconą strukturę grudkową, można przypuszczać (zwłaszcza jeśli występują różne typy warstwowań) istnienie zróżnicowania zespołów form onkoidowych w profilu w związku ze zmieniającą się siłą prądów transportujących onkoidy ze środowisk bardziej wysokoenergetycznych

do środowisk o nieco mniejszej — ale również stosunkowo wysokiej — energii.

Inne niż neomorficzne procesy diagenetyczne, a zwłaszcza dolomityzacja i kalcytyzacja, podkreślają bądź niszczą reliktową strukturę onkolitową, w wyniku czego interpretacja pierwotnego charakteru osadu napotyka często na poważne trudności.

PODSUMOWANIE

Procesy neomorficzne utworów onkolitowych wapienia cechsztyńskiego powodują bardzo często — zwłaszcza gdy towarzyszyły im inne procesy diagenetyczne — nieporozumienia dotyczące pierwotnej struktury osadu, a nieuwzględnienie efektu ich działania prowadzi do nieprawidłowej interpretacji środowiska i historii sedymentacji. W wielu przypadkach procesy neomorficzne prowadzą do zatarcia struktury onkolitowej (tabl. III, fig. 9; tabl. IV, fig. 10 i 11; tabl. V, fig. 12 i 13; tabl. VI, fig. 14 i 15; tabl. VII, fig. 16 i 17; tabl. VIII, fig. 18) i z tego względu można przypuszczać, że przynajmniej część bezteksturalnych pozornie sparytów może reprezentować przeobrażone onkolity. Często szczegółowe badania następstwa procesów diagenetycznych pozwalają na odtworzenie pierwotnego charakteru osadu (por. fig. 1), dlatego też w trakcie badań mikrofacjalnych celowe jest, przed przeprowadzeniem niezbędnych niekiedy szczegółowych badań dotyczących procesów diagenetycznych, wyróżnienie osobnego typu mikrofacjalnego bez podawania jego znaczenia środowiskowego, tak, jak to uczynili E. Piekarska i S. Kwiatkowski (1975), wydzielając „mikrofację rekrytalizacyjną” w wapieniu cechsztyńskim wschodniej części syneklizy perybałtyckiej.

Zakład Geologii Ropy i Gazu Niżu
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 6 sierpnia 1976 r.

PIŚMIENNICTWO

- BATHURST R. G. C. (1970) — Problems of lithification in carbonate muds. Proc. Geol. Assoc., **81**, p. 429—440, nr 3.
- BATHURST R. G. C. (1971) — Carbonate sediments and their diagenesis. Developments in Sedimentology, **12**, Elsevier, Amsterdam.
- CZAJOR E. WAGNER R. (1974) — Perm. W: Skały platformy prekambryjskiej w Polsce. Część 2. Pokrywa osadowa (pod red. A. Łaszkiwicza). Pr. Inst. Geol., **74**, p. 107—122. Warszawa.
- FÜCHTBAUER H. (1974) — Sediments and sedimentary rocks, 1. Sedimentary petrology, part II. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart.

- MAXWELL W. G. H. (1962) — Lithification of carbonate sediments in the Heron Island reef, Great Barrier Reef. *J. Geol. Soc. Austr.*, 8, p. 217—238, nr 2.
- PERYT T. M., PIĄTKOWSKI T. S. (1976) — Osady caliche w wapieniu cechsztyńskim zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. *Kwart. geol.*, 20, p. 525—537, nr 3. Warszawa.
- PERYT T. M., PIĄTKOWSKI T. S. (1977) — Stromatolites from the Zechstein Limestone (Upper Permian) of Poland. In: E. Flügel (Ed), *Fossil Algae. Recent Results and Developments*. Springer—Verlag.
- PIĄTKOWSKI T. S. (w przygotowaniu do druku) — Promieniste ooidy z wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej. *Kwart. geol.* Warszawa.
- PIEKARSKA E., KWIATKOWSKI S. (1975) — Microfacial analysis of the Zechstein Limestone in the eastern part of the Peri-Baltic syncline (Preliminary report). *Acta geol. pol.*, 25, p. 79—114, nr 1. Warszawa.

Тадеуш Марек ПЕРЫТ, Томаш СТАНИСЛАВ ПІЊТКОВСКИ

**НЕОМОРФНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОНКОЛИТОВЫХ ПОРОДАХ ЦЕХШТЕЙНОВОГО
ИЗВЕСТНЯКА ПРИБАЛТИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**
Предварительное сообщение

Резюме

Карбонатные породы цехштейна, особенно онколиты, подверглись сложным диагенетическим процессам, из которых наиболее значительными были неоморфные (фиг. 1).

Другие процессы диагенеза, сопровождающие неоморфные процессы, особенно: 1 — растворение и заполнение, а также 2 — замещение, различным образом модифицировали действие неоморфных процессов. В статье детально рассмотрены неоморфные изменения онкоидовых форм (таб. I—III), а также цемента (таб. V—VII; таб. VIII, фиг. 19) в совокупности с другими диагенетическими процессами. При этом установлено, что в случае онкоидов агтрадационный неоморфизм (как и микритизация) наиболее интенсивно проявляется во внутренних частях онкоидов, в то время как наружные оболочки часто остаются хорошо сохранившимися и сравнительно мало изменёнными (таб. II, фиг. 7), что в определённых случаях (особенно в больших формах) связано со сравнительно большим содержанием глинистого вещества в наружных оболочках онкоидовых форм по сравнению с внутренними оболочками.

Если течение неоморфных процессов в цементе и в онкоидовых формах происходит одинаково, а онкоиды в более ранних стадиях диагенеза подверглись очень слабой микритизации или агтрадационному неоморфному преобразованию, то порода, имевшая первично онкоидовую структуру, в результате развивающихся агтрадационных неоморфных процессов, постепенно становится породой всё более аморфной со сравнительно низкой дифференцированностью кристаллов по величине (таб., IV, фиг. 10, 11). Поэтому можно судить о том, что по крайней мере часть карбонатных пород, кажущихся массивными, соседствующих с онколитами, в сущности может иметь постонколитовое происхождение. Реликты онкоидов (таб. IV, фиг. 10; таб. V, фиг. 12) являются критерием, позволяющим в некоторых

случаях отличить послемикритовые спариты от послеонколитовых спаритов. Рассмотрен также генезис комковатой структуры (таб. VIII, фиг. 18); принимая во внимание тесную связь этой структуры с совместно залегающими онколитовыми породами различного типа, для изученных типов принята интерпретация Р. Батурста (1970).

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI

**NEOMORPHIC PROCESSES IN ONCOLITIC DEPOSITS OF THE ZECHSTEIN
LIMESTONE OF THE PERI-BALTIC SYNECLISE (NE POLAND)**
Preliminary report

Summary

The Zechstein carbonate rocks and especially oncolites were subjected to very complex diagenesis, and one of the most important diagenetical processes were neomorphic changes.

Other diagenetical processes associated with neomorphic changes (first of all 1. solution and filling and 2. replacement) modified the action of neomorphic processes in a different manner. The neomorphic changes of oncoïd forms (Tables I—III) and of matrix (Tables V—VII; Table VIII, Fig. 19) are detaily discussed in connection with other diagenetical processes. It was found that in the case of oncoïds aggrading neomorphism (as well as micritization) is the most intensive in internal parts of oncoïds whereas the most external envelopes are often well preserved and relatively little changed (Table II, Fig. 7); in some cases, especially when rather big oncoïds occur, it is related to relatively high content of clayey material in the external envelopes of oncoïd forms compared with the internal envelopes.

If the sequences of neomorphic processes of matrix and oncoïd forms are similar and if oncoïds underwent a very weak micritization and/or aggrading neomorphism during the earlier phases of diagenesis, the rock characterized by the primary oncolitic structure changes gradually into the more and more structureless rock of relatively small differentiation of crystal sizes in the result of continuous aggrading neomorphism (Table IV, Fig. 10, 11). Therefore it seems probable that at least a part of the seemingly massive carbonate rocks abutting the oncolites was primarily the oncolites. The presence of oncoïd relicts (Table IV, Fig. 10; Table V, Fig. 12) is the criterion of discrimination between sparites after micrites and sparites after oncolites. The genesis of clotted texture (Table VIII, Fig. 18) is also discussed; taking into account the close relationship between that texture and associated different types of oncolitic deposits, the genetical interpretation of R. Bathurst (1970) was accepted for studied cases.

Translated by T. M. Peryt

TABLICA I

Fig. 2. Onkolit zneomorfizowany zawierający pory wewnątrzziarnowe, powstałe w wyniku procesu rozpuszczania. Neomorfizm agradacyjny słabo zaznaczony w obrębie form onkoidowych, natomiast silnie — w obrębie spoiwa. Płytko cienka.

Otwór Lesieniec 1, głęb. 1187,5 m

Neomorphised oncolite with intraparticle pores of solution origin. Aggrading neomorphism weakly marked within the oncolite forms and strongly marked within the matrix. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1187.5 m

Fig. 3. Onkolit zneomorfizowany zawierający pory wewnątrzziarnowe powstałe w wyniku procesu rozpuszczania. Miejscami na zewnątrz węglanowego spoiwa obwódkowego występuje spoiwo anhydrytowe. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1,

głęb. 1191,8 m

Neomorphised oncolite with intraparticle pores of solution origin. Anhydritic cement occurs in places outside the carbonate rim cement. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1191.8 m

Fig. 4. Onkolit uległy działaniu procesów rozpuszczania i wypełniania, przy słabo zaznaczonych procesach neomorficznych. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb.

1191,0 m

Oncolite subjected to solution and filling, with weakly marked neomorphic changes. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1191.0 m

Fig. 5. Onkolit o zaznaczonym działaniu procesów rozpuszczania i wypełniania zarówno w obrębie form onkoidowych, jak i w obrębie spoiwa. Płytko cienka.

Otwór Lesieniec 1, głęb. 1191,2 m

Oncolite with solution and filling process marked within the oncolite forms as well as within the matrix. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1191.2 m

TABLICA II

Fig. 6. Onkoid o szczątkowej laminacji na skrajnych powłokach i silnie zaznaczonym w części centralnej działaniu procesu neomorfizmu agradacyjnego; proces ten zaznaczył się także w spoiwie. Płytko cienka. Otwór Gołdap IG 1, głęb. 1014,2 m

Oncoid with rudimental lamination on the most external envelopes and strongly defined aggrading neomorphism in the internal part; the latter process is also marked in the matrix. Thin section. Gołdap IG 1 borehole, depth 1014.2 m

Fig. 7. Onkoid o bardzo dobrze zachowanych powłokach zewnętrznych i bezstrukturalnej części centralnej, co jest najprawdopodobniej wynikiem mikrytyzacji i późniejszego neomorfizmu agradacyjnego słabo zaznaczonego w porównaniu ze spoiwem. W spoiwie występuje m. in. celestyn — lewa strona zdjęcia. Płytko cienka.

Otwór Gołdap IG 1, głęb. 1013, 1 m

Oncoid with the very well preserved external envelopes and structureless central part what most probably results from micritization and subsequent aggrading neomorphism weakly marked in comparison with the matrix. In the matrix celestine occurs — see left side of the photo. Thin section. Gołdap IG 1 borehole, depth 1013.1 m

TABLICA III

Fig. 8. Onkolit selektywnie zneomorfizowany. Onkoidy z reguły pozbawione są wyraźnej laminacji, najprawdopodobniej wskutek mikrytyzacji. Neomorfizm agradacyjny słabo zaznaczony w onkoidach, a dość silnie w spoiwie. Porowatość wewnątrz- i międzyziarnowa. Płytko cienka. Otwór Gołdap IG 1, głęb. 1013,1 m

Oncolite selectively neomorphised. Oncoids are as a rule devoid of distinct lamination what is most probably caused by micritization. Aggrading neomorphism weakly marked in the oncoids and rather strongly marked in the matrix. Porosity intra- and interparticle. Thin section. Gołdap IG 1 borehole, depth 1013.1 m

Fig. 9. Zmikrytyzowany onkoid tkwiący w sparytowej mozaice neomorficznej.

Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1188,2 m

Micritized oncolite embedded in the neomorphic mosaic of sparite. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1188.2 m

TABLICA IV

Fig. 10. Zanikanie struktury onkolitowej w wyniku neomorfizmu agradacyjnego, nie poprzedzonego intensywnymi procesami rozpuszczania i wypełniania. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1187,5 m

Disappearance of oncolitic structure due to aggrading neomorphism that was not preceded by intensive solution-and-filling process. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1187.5 m

Fig. 11. Zanikanie struktury onkolitowej w wyniku neomorfizmu agradacyjnego nie poprzedzonego intensywnymi procesami rozpuszczania i wypełniania. Neomorfizm onkoidów poprzedziła ich mikrytyzacja. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1187,5 m

Disappearance of oncolitic structure due to aggrading neomorphism that was not preceded by intensive solution-and-filling process but micritization. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1187.5 m

TABLICA V

Fig. 12. Sparyt poonkolitowy z porami wewnątrzziarnowymi powstałymi w wyniku rozpuszczania. Późniejszy neomorfizm agradacyjny w różnym stopniu objął spoiwo i najbardziej zewnętrzne powłoki onkoidów. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1205,0 m

Sparite after oncolite with intraparticle pores resulting from solution. Subsequent aggrading neomorphism affected both the matrix and the most external envelopes of oncoids in the same measure. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1205.0 m

Fig. 13. Reliktowa struktura onkolitowa powstała w wyniku rozpuszczania i wypełniania minerałami węglanowymi i późniejszego neomorfizmu agradacyjnego.

Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1200,0 m

Relict oncolitic structure resulting from solution and filling with carbonates and subsequent aggrading neomorphism. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1200.0 m

TABLICA VI

Fig. 14. Reliktowa struktura onkolitowa — sparyt poonkolitowy — z porami wewnątrzziarnowymi powstałymi w wyniku rozpuszczania. Rozpuszczanie było najprawdopodobniej poprzedzone mikrytyzacją form onkoidowych. Późniejszy neomorfizm agradacyjny w równym stopniu objął spoiwo i zewnętrzne powłoki onkoidów. Płytko cienka. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1188,2 m

Relict oncolitic structure (sparite after oncolite) with intraparticle pores originated due to solution most probably preceded by micritization of oncolitic forms. Subsequent aggrading neomorphism affected both matrix and external envelopes of oncoids to the same degree. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1188.2 m

Fig. 15. Reliktowa struktura onkolitowa powstała w wyniku rozpuszczania i wypełniania minerałami węglanowymi i późniejszego neomorfizmu agradacyjnego.

Płytką cienką. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1199,0 m

Relict oncolitic structure resulting from solution and filling with carbonates and subsequent aggrading neomorphism. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1199.0 m

TABLICA VII

Fig. 16. Reliktowa struktura onkolitowa powstała w wyniku procesu rozpuszczania i późniejszego wypełniania powstałych por przez minerały węglanowe o składzie bardzo zbliżonym do składu spoiwa. Neomorfizm agradacyjny nieco silniej zaznaczył się w spoiwie w porównaniu z wypełnieniem por poonkoidowych, co sugeruje, że proces ten rozpoczął się jeszcze przed procesem wypełniania. Płytką cienką.

Otwór Lesieniec 1, głęb. 1200,0 m

Relict oncolitic structure resulting from solution and subsequent filling of pores with carbonates characterized by the composition very similar to that of the matrix. Aggrading neomorphism is a little stronger marked in the matrix in relation to the filling of pores after oncoids and the fact suggests that the process of aggrading neomorphism began before the filling process had place. Thin section.

Lesieniec 1 borehole, depth 1200.0 m

Fig. 17. Reliktowa struktura onkolitowa — sparyt poonkolitowy — powstała w wyniku procesów rozpuszczania i wypełniania minerałami węglanowymi oraz późniejszego neomorfizmu agradacyjnego, który w bardzo wielu miejscach w równym stopniu objął spoiwo i wypełnienia por po onkoidach. Płytką cienką. Otwór Lesieniec 1, głęb. 1211,0 m

Relict oncolitic structure (sparite after oncolite) resulting from solution and filling with carbonates and subsequent aggrading neomorphism that in many places affected both the matrix and pore filling to the same degree. Thin section. Lesieniec 1 borehole, depth 1211.0 m

TABLICA VIII

Fig. 18. Struktura grudkowa. Płytką cienką. Otwór Gołdap IG 1, głęb. 1002,0 m
Clotted texture. Thin section. Gołdap IG 1 borehole, depth 1002.0 m

Fig. 19. Sparyt poonkolitowy powstały w wyniku rozpuszczania i późniejszego neomorfizmu agradacyjnego zarówno spoiwa, jak i zewnętrznych powłok onkoidowych.
Płytką cienką. Otwór Gołdap IG 1, głęb. 1002,0 m

Sparite after oncolite resulting from solution and subsequent aggrading neomorphism of both matrix and external envelopes of oncoids. Thin section. Gołdap IG 1 borehole, depth 1002.0 m

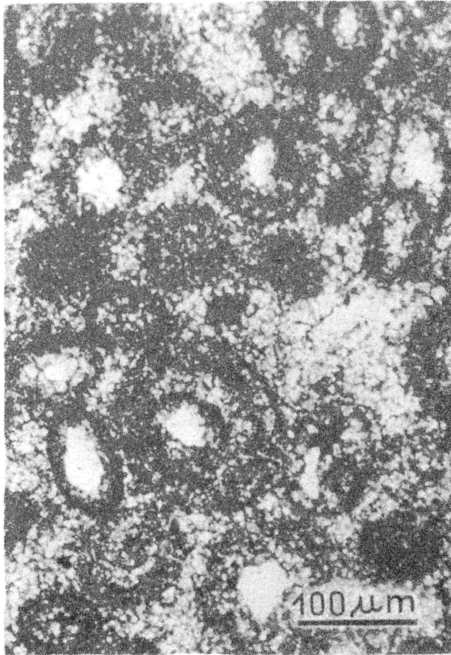


Fig. 2

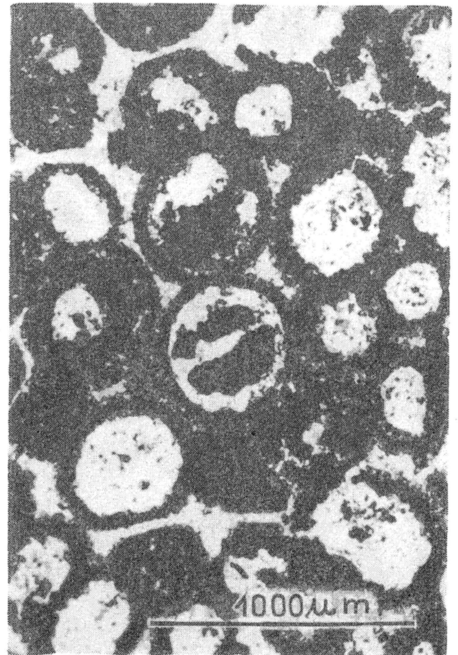


Fig. 3

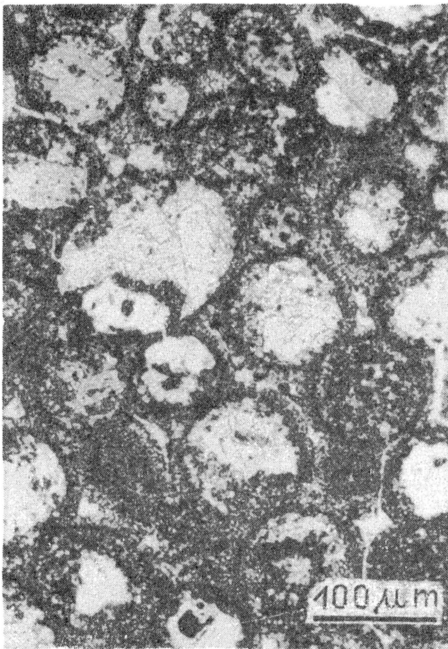


Fig. 4

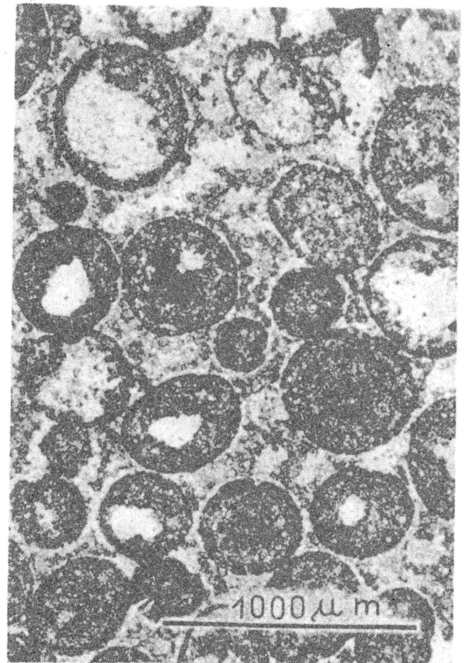
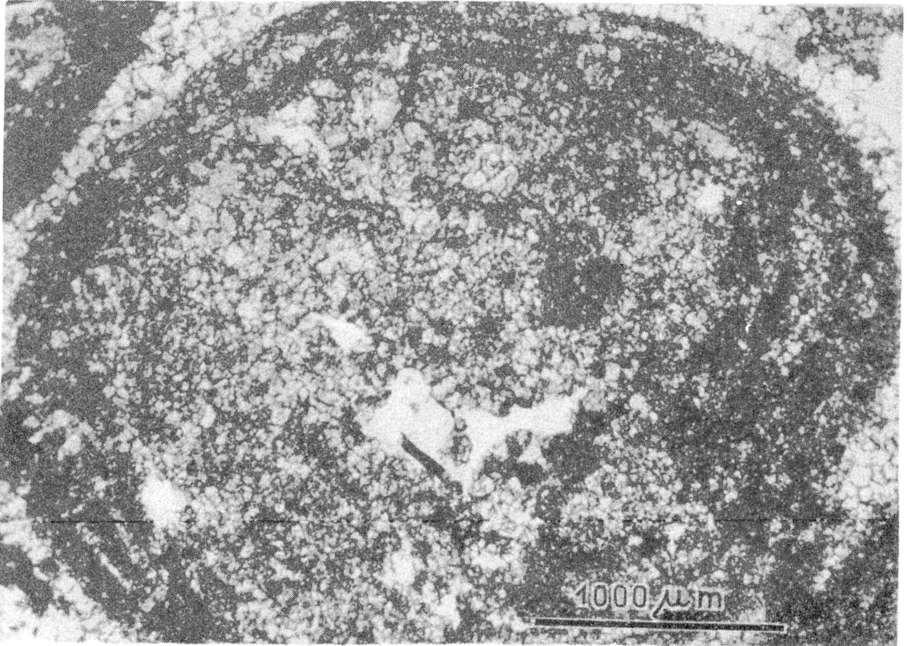


Fig. 5



Fgi. 6

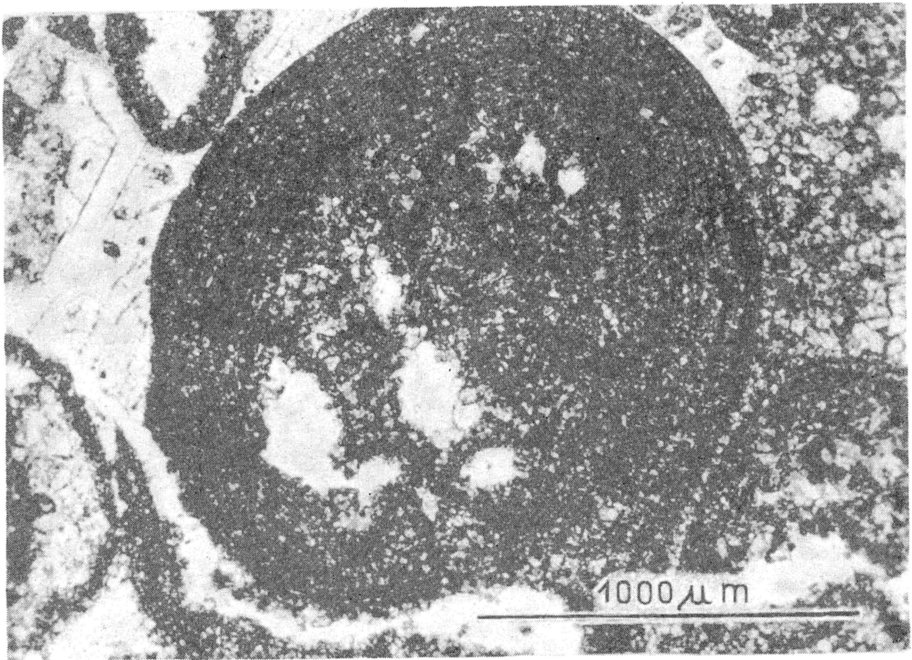


Fig. 7

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

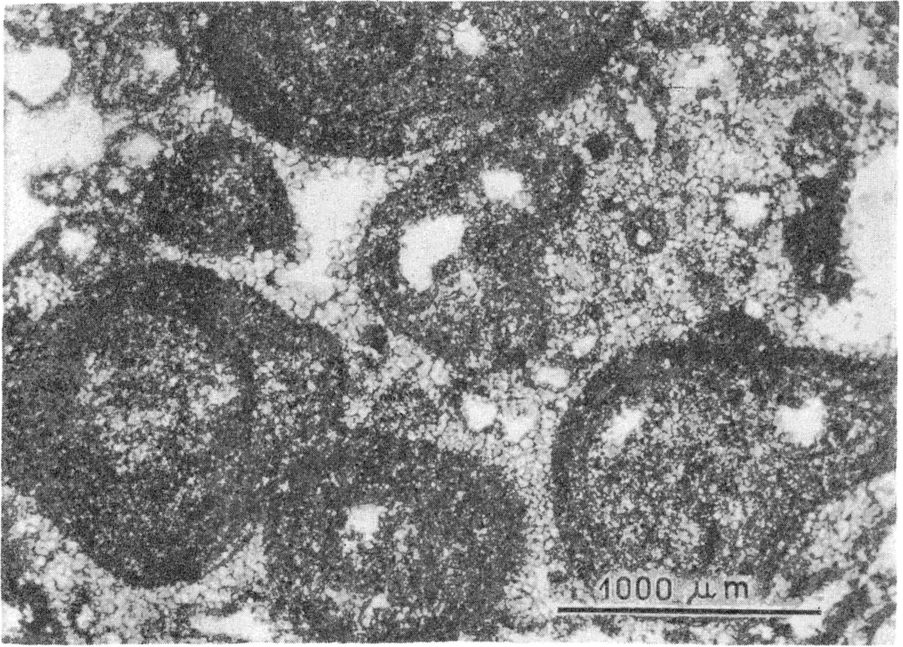


Fig. 8

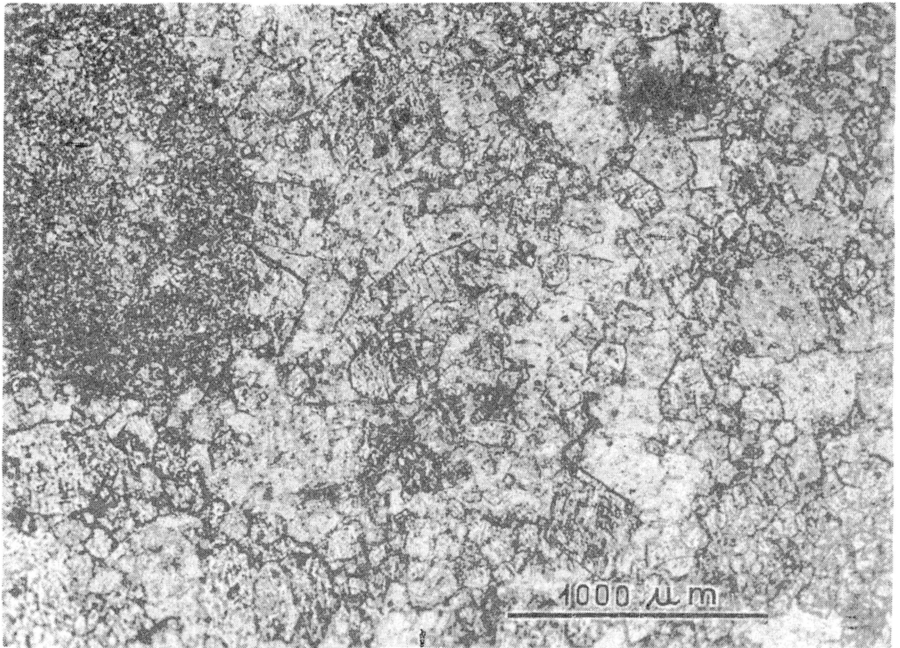


Fig. 9

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

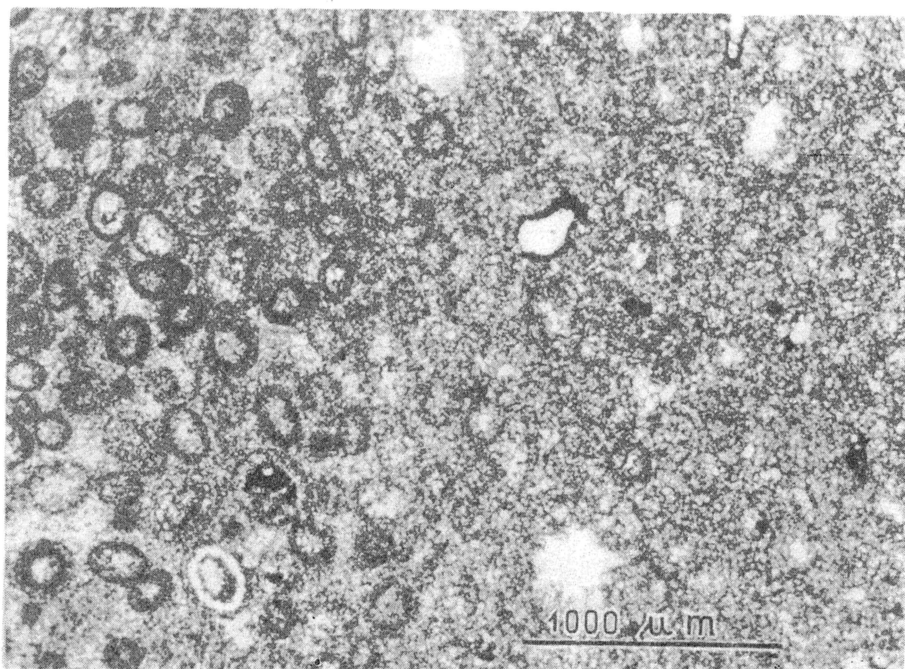


Fig. 10

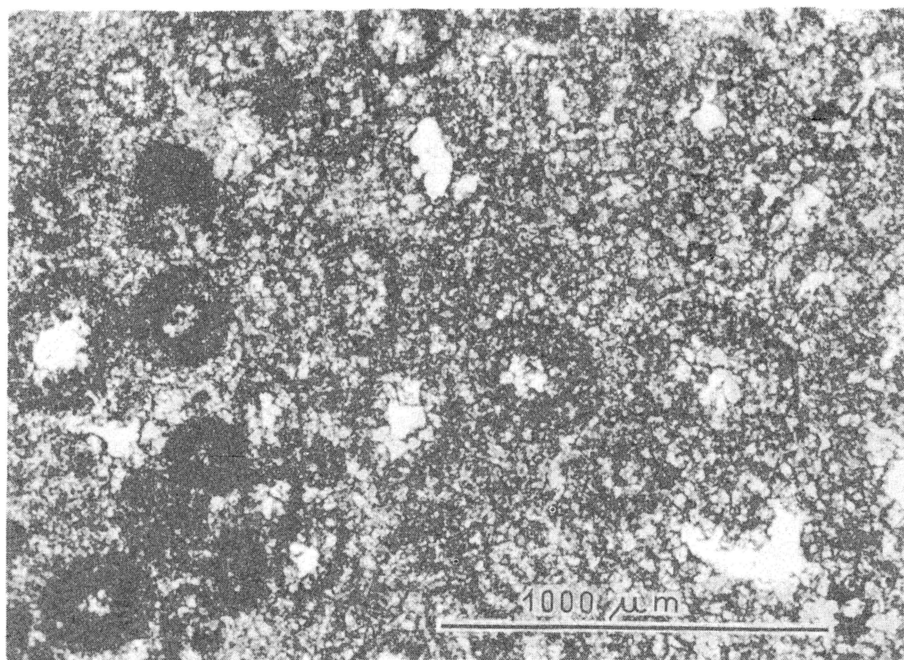


Fig. 11

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

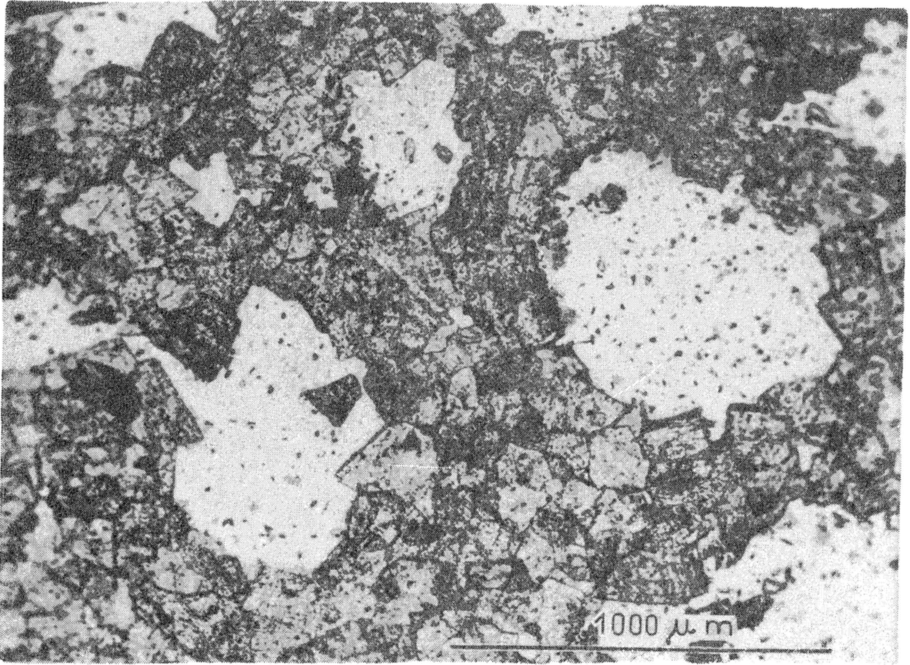


Fig. 12

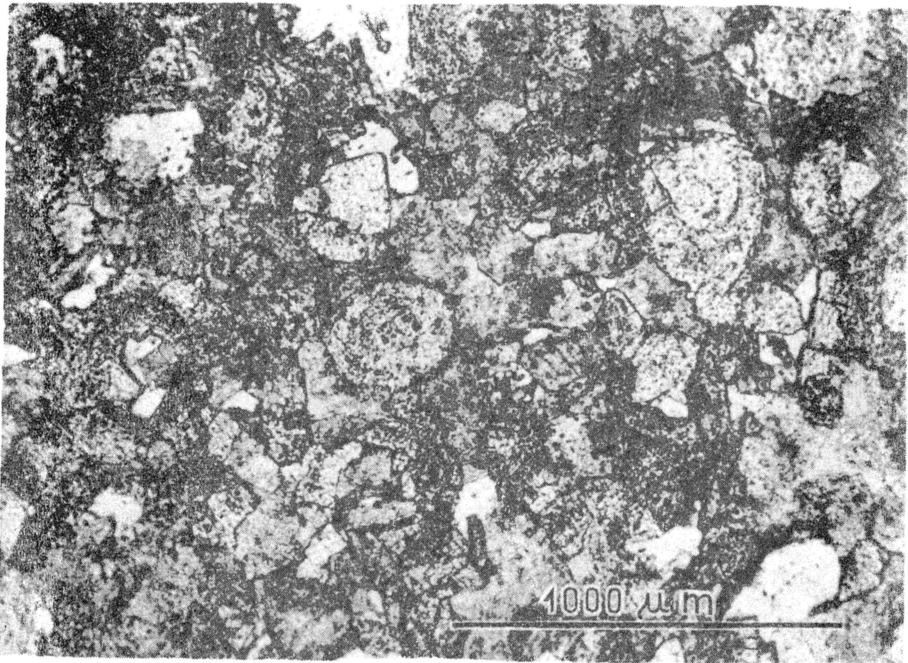


Fig. 13

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

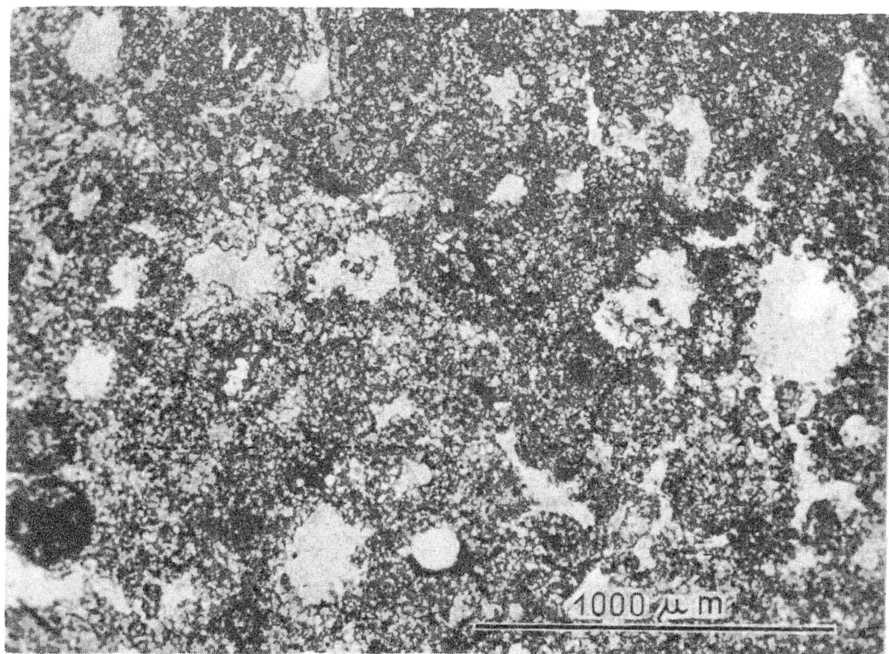


Fig. 14

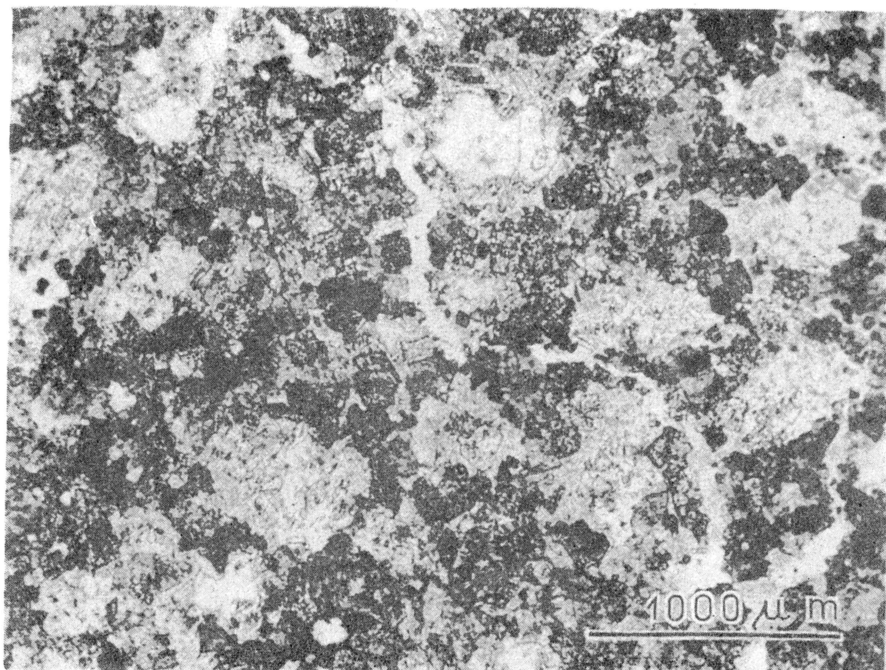


Fig. 15

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

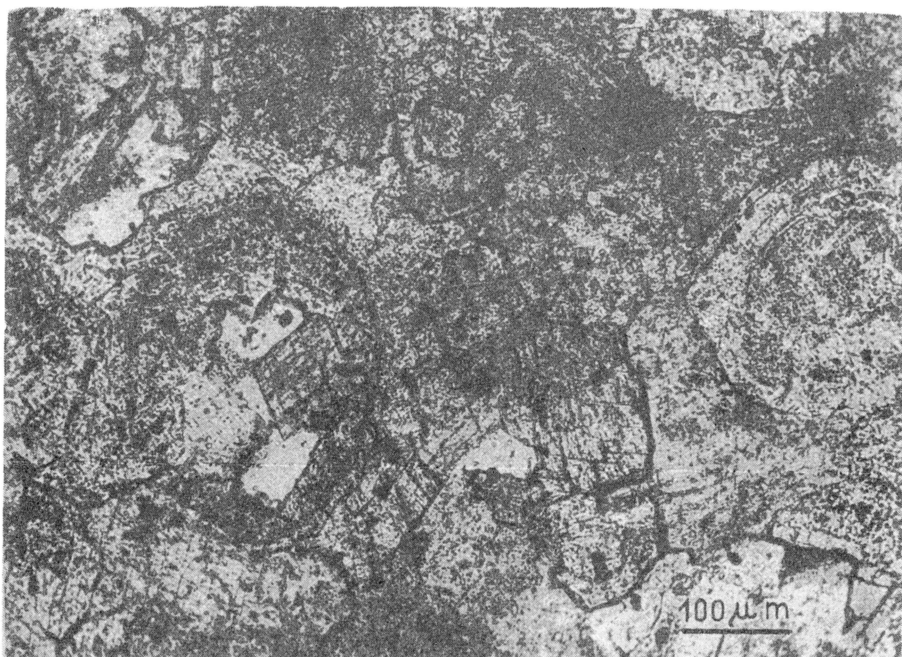


Fig. 16

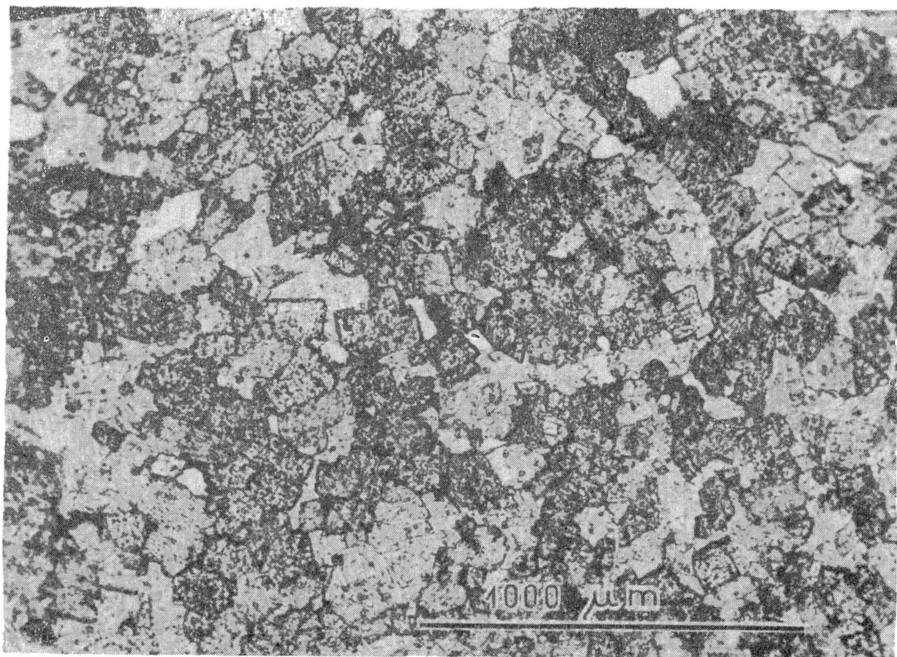


Fig. 17

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybałtyckiej

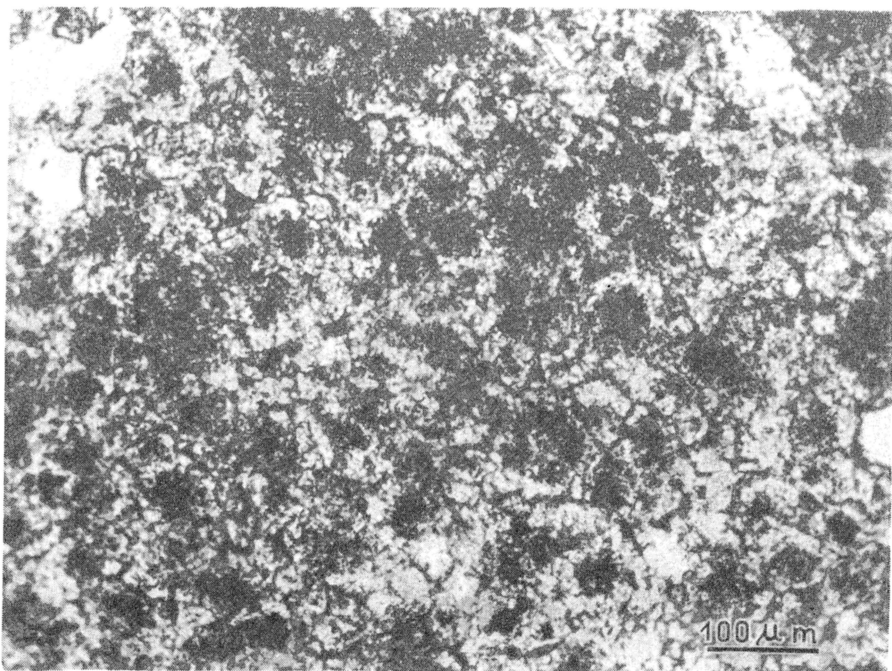


Fig. 18

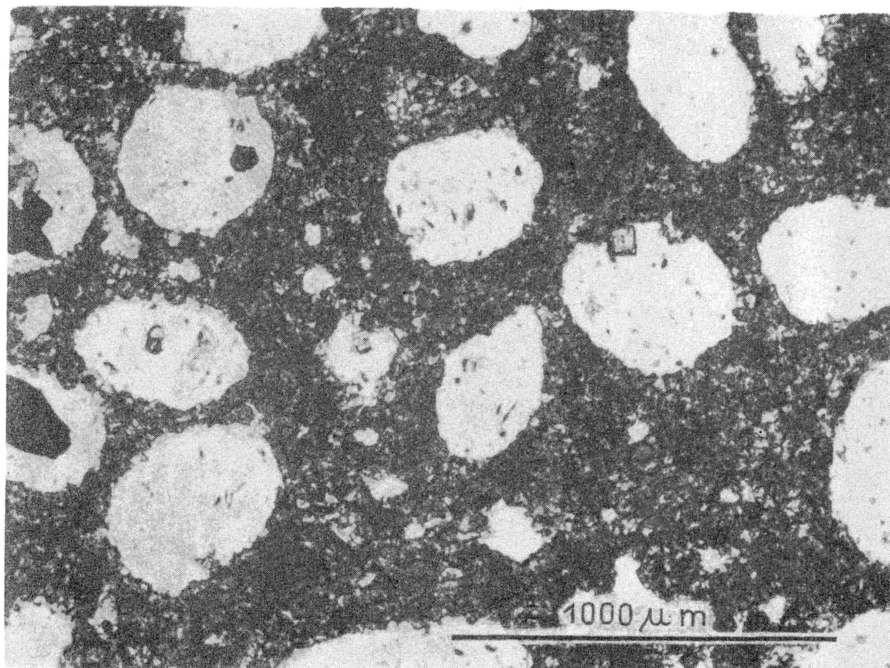


Fig. 19

Tadeusz Marek PERYT, Tomasz Stanisław PIĄTKOWSKI — Procesy neomorficzne w utworach onkolitowych wapienia cechsztyńskiego syneklizy perybaltyckiej