

JAN KUTEK

Osuwiska podmorskie i krzemienie w dolnokimerydzkich wapieniach okolic Małogoszcza

STRESZCZENIE: W kamieniołomie w Mieronicach k. Małogoszcza (pd.-zachodnie obrzeżenie mezozoiczne Gór Świętokrzyskich) w górnójurajskich wapieniach pasiastych zaznaczają się struktury osuwiskowe. Ruchem osuwiskowym oprócz wapieni zostały objęte również krzemienie, które w związku z tym należy uznać za prawie syngenetyczne. Wapienie pasiaste, które leżą ponad wapieniami zawierającymi amonity z rodzaju *Pomerania*, należy zaliczyć do najniższej części kimerydu.

WSTĘP

Przedmiotem niniejszej pracy są osuwiska podmorskie i krzemienie z wapieni pasiastych odsłoniętych w kamieniołomie w Mieronicach, 3 km na południe od Małogoszcza. Kamieniołom ten odwiedziłem latem 1961 r. z okazji prowadzenia zajęć terenowych dla studentów Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, a następnie raz jeszcze jesienią tego roku. Obserwacje poczynione w Mieronicach uzupełniłem pobieżnym tylko przeglądem innych odsłoneń jury małogoskiej.

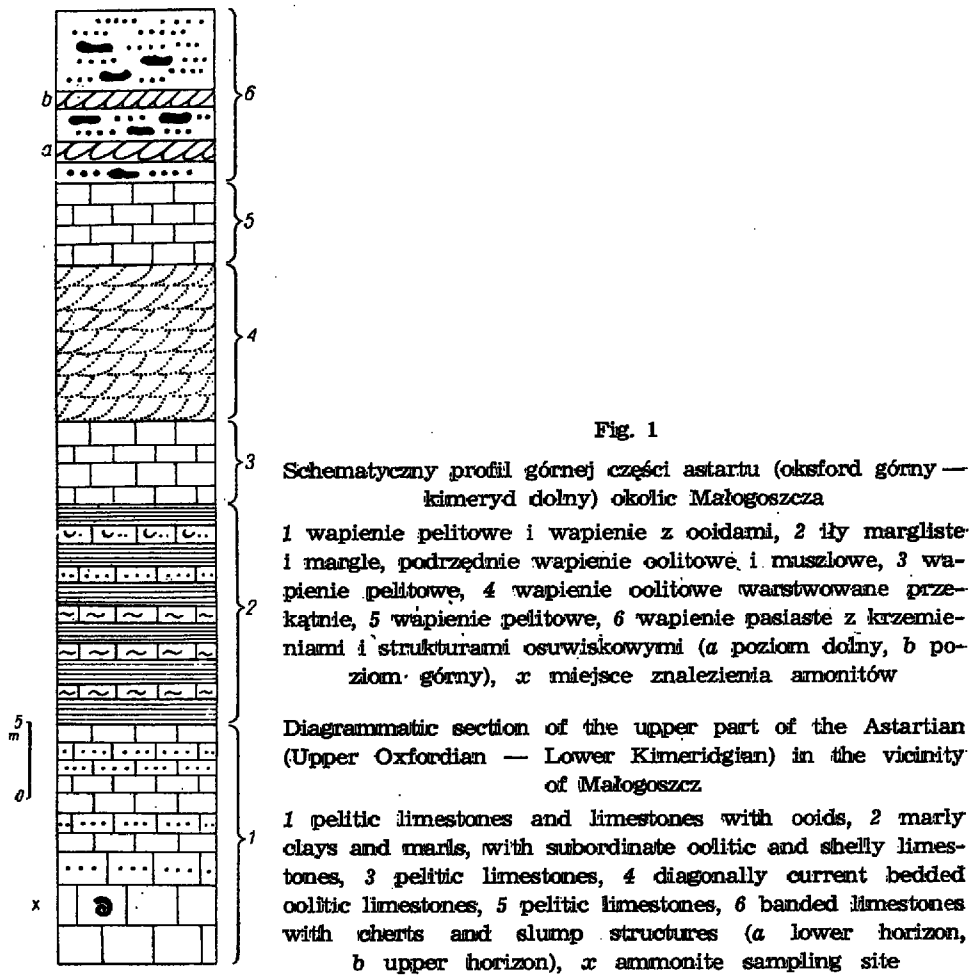
Dość pokazną część niniejszej publikacji zajęły rozważania stratygraficzne, które przeprowadzam głównie z racji znalezienia amonitów z rodzaju *Pomerania* w jurze małogoskiej. W Polsce rodzaj ten był dotąd notowany jedynie na obszarze Pomorza Zachodniego.

Pracę niniejszą wykonałem w Zakładzie Geologii Dynamicznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr. Edwarda Passendorfera, któremu serdecznie dziękuję za okazaną mi pomoc i życzliwość. Uprzejme podziękowanie składam doc. dr. Zbigniewowi Kotańskiemu i mgr. Andrzejowi Radwańskiemu za przedyskutowanie przedstawionej poniżej problematyki oraz p. Jadwidze Klimowicz za przekazanie mi amonitów zebranych przez nią pod Małogoszczem.

POZYCJA STRATYGRAFICZNA WAPIENI PASIASTYCH

Kamieniołom w Mieronicach znajduje się na zapleczu tamtejszego Państwowego Gospodarstwa Rolnego. Odsłonięte w nim wapienie zapadają pod kątem około 20° ku południowemu zachodowi. Ściany eksploatacyjne łomu biegną nieco skośnie do biegu wapieni, co pozwala na obserwację skał wzdłuż dość znacznej miąższości i rozciągłości.

W spagu kamieniołomu odsłania się jednowetrowy zespół wapieni pelitowych i oolitowo-muszlowych przelawionych ilami marglistymi (fig. 1). Podobny zespół skał, stratygraficznie nieco niższych, odsłania się



w kilku drobnych dołach w sąsiedztwie łomu. Wyżej leżą średnio- lub grubolawicowe wapienie pelitowe o miąższości 5 m. Na nich spoczywa 10-metrowy zespół przekątnie warstwowanych oolitów. Warstwowanie wyrażone

jest alternacją warstewek pelitowych, oolitowo-muszlowych i oolitowych o różnej frakcji. Miąższości kolejnych serii skośnych warstewek dochodzą miejscami do 1 m. Pierwotny, sedymentacyjny upad warstewek skośnych dochodzi do 20° i jest zawsze skierowany na zachód.

Wyżej występują równoległe uławiczone wapienie o łącznej miąższości 5 m. U dołu przeważają ławice wapieni litograficznych: jednorodnych, pelitowych, nielaminowanych i wykazujących muszłowy przełam. Ku górze częstsze stają się wapienie, wykazujące na zwietrzałych przekrojach ławic nieco pylistą powierzchnię i delikatną skośną laminację. Wapienie te stanowią przejście do wapieni pasiastych, w których występują struktury osuwiskowe. W kamieniołomie wapienie pasiaste odsłaniają się na miąższości 11 m; ich całkowita miąższość jest w Mieronicach zapewne niewiele większa.

Zgodnie z podziałem stratygraficznym H. Świdzińskiego (1931) w łomie w Mieronicach odsłania się górna część „astartu“, a wapienie pasiaste stanowią najwyższy poziom tego piętra. Podział H. Świdzińskiego nie jest oparty na faunie amonitowej. Poniższe uwagi mają służyć ustaleniu przybliżonej pozycji stratygraficznej wapieni pasiastych w nawiązaniu do stratygrafii amonitowej.

Amonity nie były dotąd w astarcie małogoskim znane. Ostatnio p. Jadwiga Klimowicz, wykonując pracę magisterską w Zakładzie Geologii Dynamicznej Uniwersytetu Warszawskiego, znalazła tu dwa amonity. Jeden z nich został znaleziony w kamieniołomie w Krzyżowej Górze w Małogoszczu, około 60 m poniżej stropu „astartu“, w wapieniach występujących bezpośrednio pod zespołem litologicznym utworzonym w dużej części z marglistych ilków (fig. 1). Zespół ten odpowiada najstarszym warstwom odsłoniętym w kamieniołomie w Mieronicach. Drugi amonit pochodzi z małego łomu na górze Głuchowiec koło Mieroniec, z tegoż poziomu litologicznego co okaz z Krzyżowej Góry.

Oba okazy oznaczyłem jako *Pomerania (Pomerania) schmidtii* (Dohm), zgodnie z synonimią tego gatunku podaną przez O. F. Geyera (1961, s. 118). Synonimią ta obejmuje m.in. formy opisane przez B. Dohma (1925) z Czarnogłowów jako cztery gatunki rodzaju *Pictonia*. Okazy spod Małogoszcza dobrze odpowiadają figuram B. Dohma. Okaz z Krzyżowej Góry wykazuje szczególne podobieństwo do formy opisanej przez B. Dohma pod nazwą *Pictonia latecosta*.

Zgodnie z ujęciem W. J. Arkella (1956) wapienie z *Pomerania* spod Małogoszcza należy zaliczyć do poziomu *Ringsteadia pseudocordata*, a więc do najwyższego poziomu oksfordu. Wapienie te odpowiadają wiekowo m.in. warstwom z *Ringsteadia* i *Pomerania* z Czarnogłowów (Dohm 1925) i warstwom z radomskiego „astartu“, w których znaleziono *Ringsteadia pseudocordata* Bl. & Hudl. oraz *R. anglica* Salf. (Różycki 1953).

Do tej pory zebrałem z jury przedborskiej i radomszczańskiej dość okazałą liczbę amonitów z rodzaju *Rasenia*. Szereg rasenił zebrał z pd.-zachodniej jury świętokrzyskiej magistranci Zakładu Geologii Dynamicznej U.W. Niektóre okazy pochodzą niemal bezpośrednio z nad wapieni pasiastych lub ich stratygraficznych odpowiedników.

W podziale stratygraficznym W. J. Arkella (1956) rasenie charakteryzuje drugi

i trzeci poziom amonitowy kimerydu, licząc od jego spągu, a pomieranie najwyższy poziom oksfordu. Ze względu na to, że wapienie pasiaste leżą bezpośrednio pod warstwami z *Rasenia* i kilkadziesiąt metrów ponad warstwami z *Pomerania*, wapienie pasiaste można zaliczyć do najniższej części dolnego kimerydu.

CHARAKTERYSTYKA WAPIENI PASIASTYCH

Wapienie pasiaste są utworzone z naprzemianległych pasm pelitowego i ziarnistego wapienia. Wapień pelitowy jest jasnożółty, na świeżym przełamie jednorodny, na zwietrzałej powierzchni nieco pylasty. Wapień ziarnisty jest utworzony z bardzo drobnych ziarn i tylko w jego pasmach o grubszym ziarnie można makroskopowo wyróżnić ooidy i detrytus muszlowy. Zwietrzałe powierzchnie wapienia ziarnistego są brunatne i szorstkie. Między obydwooma typami litologicznymi wapieni pasiastych istnieją stopniowe przejścia.

Wapienie pasiaste wykazują warstwowanie prądowe faliste (current ripple bedding — Kuenen 1953, Birkenmajer 1958), (fig. 2). W wapieniu ziarnistym lub w przypadku alternacji pelitowego i ziarnistego wapienia

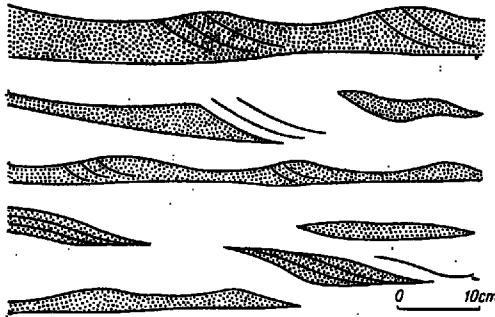


Fig. 2

Warstwowanie prądowe faliste w wapieniach pasiastych. Wapień pelitowy biały, wapień ziarnisty kropkowany

Current ripple bedding in banded limestones Pelitic limestone shown in white, granular limestone by dots

warstwowanie jest wyraźne. W wapieniu pelitowym delikatna laminacja przejawia się obecnością drobnych smug nader drobnoziarnistego wapienia, albo jest odtworzona na zwietrzałych przekrojach ławic przez subtelne grzbieciki i rowki. Często przy tym makroskopowo nie widać zupełnie zróżnicowania frakcji w wapieniu. Niekiedy, zwłaszcza na świeżym przełamie skały, laminacja nie zaznacza się w wapieniu pelitowym zupełnie.

W miejscach, gdzie przeważa wapień pelitowy, wapienie pasiaste rozpadają się na równoległe ławice miąższości kilkadziesiąt centymetrów. Tam, gdzie przeważa wapień ziarnisty, uławiczenie wapieni pasiastych staje się niewyraźne.

W płytkach cienkich w ziarnistym wapieniu widać ooidy, pseudo-ooidy, okruchy muszli, połamane skalcytyzowane spikule gąbek i rzadziej okruchy szkarłupni. Elementy detrytyczne tkwią w tle złożonym z wtórnego ziarnistego kalcytu i gruzelków bardzo drobnoziarnistego szarego wapienia.

W płytkach cienkich wapienia pelitowego ooidy, spikule i muszle pojawiają się z rzadka. Gruźelki szarego wapienia przeważają miejscami nad wtórnym kalcytem i zrastają się w większe skupienia. Można stwierdzić alternację smug o różnym stosunku ilościowym szarego wapienia i kalcytu. Smugowanie to, odpowiadające ściśle widocznej makroskopowo laminacji wapieni pasiastych, ma niewątpliwie synsedymencyjną genezę, choć skupienia i gruzełki szarego wapienia robią bardziej wrażenie nieprzekryształizowanych resztek pierwotnego pelitu wapiennego, niż osadzonych przez prąd wapiennych okruszków i ziarenek.

W wapieniach pasiastych występują liczne krzemienie, które zostaną omówione nieco dalej.

STRUKTURY OSUWISKOWE

Struktury osuwiskowe odsłaniały się w r. 1961 w ścianie kamieniołomu o równoleżnikowym przebiegu i długości około 30 m. Spąg głównego poziomu osuwiskowego biegnie 1,5-2 m powyżej spagu wapieni pasiastych. Struktury osuwiskowe tworzą ciągły poziom, którego miąższość wzrasta ku wschodowi od 70 do 115 cm. Spąg poziomu osuwiskowego przebiega na znacznej przestrzeni wzdłuż fug międzylawicowych. Miąższość poziomu wzrasta ku wschodowi, gdyż we wschodniej części ściany łomu zaburzenia osuwiskowe obejmują ku dołowi dodatkową 40-centymetrową ławicę. Dalej ku zachodowi ławica ta pozostała niezaburzona i podściela poziom osuwiskowy (pl. XXVIII, fig. 2).

W obrębie poziomu osuwiskowego niższe struktury osuwiskowe są ścięte przez struktury wyższe (pl. XXVII i pl. XXVIII). Górne struktury poziomu osuwiskowego zostały ścięte erozyjnie. Ponad nimi, powyżej niemal płaskiej powierzchni spagowej, leżą falisto warstwowane, niezaburzone wapienie pasiaste. Nie zawierają one okruszków czy otoczków z różnymi strukturami osuwiskowymi.

Toczenie osuwiskowe w odsłonięciu nie występuje.

Wzdłuż spagowych powierzchni struktur osuwiskowych występują z reguły płaskurowate lub warstwowe krzemienie. Identyczne krzemienie występują pod poziomem osuwiskowym w fugach niezaburzonych ławic. Miąższość krzemieni zmienia się miejscami w spagu struktur osuwiskowych w dość prawidłowy sposób. Można przypuszczać, że zmiany te wiążą się nie tylko z właściwą krzemieniom pierwotną zmiennością miąższości, lecz są po części wynikiem wytłoczeń i nabrzmień związanych z mechanizmem ruchu osuwiskowego. Figura 3 przedstawia nabrzmienie krzemieni w miejscu odkłucia dwóch fragmentów ławicy od podłoża.

Słabo widoczne na tle wapieni krzemienie zostały na części fotografii zaznaczone tuszem. Ze względu na szybką eksploatację kamieniołomu w Mieronicach i zniszczenie w jej wyniku fragmentów ścian kamie-

niolomu, przedstawionych na fotografiach, krzemienie nie mogły zostać wrysowane w fotografii w terenie. W związku z tym zaznaczyłem tylko te krzemienie, których rozpoznanie na fotografii nie budziło zastrzeżeń. Pominięta została przez to część krzemieni z poziomu osuwiskowego, a nadto wszystkie krzemienie występujące nad tym poziomem.

Spękania w zaburzonych osuwiskowo wapieniach odpowiadają rozwinętemu w odsłonięciu układowi spękań ciosowych. Nie ma natomiast w wapieniach spękań, które można by wiązać z mechanizmem zaburzeń



Fig. 3

Nabrzmienie krzemienia w miejscu odkłucia się ławicy wapiennej

Swelling of chert at the shearing place of limestone layer

osuwiskowych. W szczególności nie ma odpowiednich spękań w skrętach zaburzonych ławic (pl. XXVII). Również krzemienie wykazują tylko spękania zgodne z układem spękań ciosowych w odsłonięciu. Nie ulega wątpliwości, że ruch osuwiskowy objął plastyczny jeszcze osad wapienny i krzemionkowy.

W górnej części poziomu osuwiskowego występują fragmenty ławic, prawie niezaburzone na znacznej przestrzeni i zagięte u swego czoła ku górze (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 1). Ich korzeniowe partie zostały usunięte przez erozję. Struktury te powstały w wyniku ześlizgnięcia się płatów osadu wapiennego po krzemionkowym smarze. Ześlizgujący się osad zaburzał swoje podłoże i przedpole. W związku z tym, zwłaszcza w dolnych częściach poziomu osuwiskowego, trafiają się wytłoczenia i nader liczne odkłucia (pl. XXVII, fig. 2), które wiązały się z bardzo nieznacznym przesunięciem osadu. Na ogół zaburzenia osuwiskowe wygasają na warstwach krzemieni biegnących w spagu poziomu osuwiskowego. Miejscami tylko poniżej silniejszych zaburzeń osuwiskowych zaznacza się lekkie wgniecenie lub słaba deformacja niżej leżącej ławicy wapiennej (pl. XXVIII).

Procesy osuwiskowe nie spowodowały nigdzie intensywnego pofałdowania osadu. Często trafiają się natomiast zagięcia ławic w miejscach ich odkłucia. W przypadku dwustronnego odkłucia i zagięcia fragmentu ławicy w skrajnych przypadkach dochodzi do powstania struktur o niemal

koncentrycznej budowie. Z reguły deformacje poszczególnych ławic są w stosunku do siebie dysharmonijne.

Formy i mechanizm zaburzeń osuwiskowych są wynikiem własności zaburzonego osadu. Obecność pokładów krzemionkowego osadu, pełniącego rolę smaru, ułatwiała ześlizgiwanie się i odkłuwanie wapiennego osadu. Z drugiej znów strony dość znaczna grubość pakietów osadu wapiennego, zawartych między kolejnymi pokładami krzemionki, przeszkodziła zapewne intensywnemu zafałdowaniu osuwającego się osadu.

W załomach ściany kamieniołomu, odsłaniającej struktury osuwiskowe, widać, że przebieg tych struktur wzdłuż ich rozciągłości jest mocno zmienny. Osie tych struktur wahają się między kierunkami 110° i 220° . Ruch osuwiskowy zachodził ku północnemu wschodowi i z grubsza od prawej ku lewej stronie fotografii. Przemawiają za tym następujące względy. Niższe struktury osuwiskowe są ścięte przez struktury wyższe, których powierzchnie spagowe z reguły są pochylone z prawa z góry ku lewej stronie w dół (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVII, fig. 2). Po lewej stronie niektórych struktur dają się zauważyć zaburzenia ich przedpola (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 1). Ku tej stronie wznoszą się też powierzchnie odkłucia (pl. XXVII, fig. 2; pl. XXVIII, fig. 1).

Okolo 3 m ponad opisanym powyżej głównym poziomem osuwiskowym występuje drugi poziom, o mniejszej miąższości i odpowiednio mniejszych rozmiarach struktur osuwiskowych. Zaburzenia objęły tu również osad wapienny i krzemionkowy. Struktury osuwiskowe zaznaczają się tu głównie w pelitowym i słabo uławiconym wapieniu, a nadto w niedostępnej bliższej obserwacji wyższej części pionowej ściany kamieniołomu. Uniemożliwiło to dokładne zbadanie górnego poziomu osuwiskowego.

Obserwacje, poczynione tylko w jednym kamieniołomie, nie pozwalają wymienić poza predyspozycją litologiczną dalszych czynników, które złożyły się na powstanie osuwisk podmorskich. Można jedynie zaznaczyć, że kierunek ruchu osuwiskowego był niemal przeciwny kierunkowi prądu, który osadził przekątnie warstwowane oolity, widoczne w Mieronicach poniżej wapieni pasiastych. Nic w tym dziwnego, gdyż w epikontynentalnym i zapewne nader płytkim dolnokimerydzkim morzu Gór Świętokrzyskich z góry należy się spodziewać znacznie mniejszej zbieżności wskaźników kierunkowych sedimentacji, niż w geosynklinach fliszowych.

Nie widzę potrzeby zestawienia tu licznych przykładów osuwisk podmorskich podanych dotąd w literaturze geologicznej. Warte przytoczenia są tylko przypadki zaburzenia krzemieni w strukturach osuwiskowych. Z kredy francuskiej znad kanału La Manche L. Cayeux (1929) opisuje „zagadkową“ strukturę synsedymentacyjną utworzoną przez osad kredowy zafałdowany wraz z krzemieniami. Opis i rysunek struktury pozwalają ją interpretować jako osuwisko podmorskie. Krzemienie objęte ru-

chem osuwiskowym opisuje J. Debelmas (1952) z wapieni doggeru i malmu serii briansońskiej i J. K. Rigby (1958) z wapieni permskich Teksasu. We wszystkich trzech przypadkach krzemienie zostały, przeciwnie niż w Mieronicach, intensywnie pofałdowane. Przynajmniej w osuwiskach francuskich zdaje się to wynikać z obecności licznych i blisko siebie położonych poziomów krzemionkowych.

Osuwiska podmerskie z „astartu“ Gór Świętokrzyskich opisywał dotąd tylko A. Radwański (1960). Opisane przezeń osuwisko z Sobkowa jest niemal równowiekowe z osuwiskami z Mieronic, a osuwiska ze Skórkowskiej Góry są nieco starsze. Można przypuszczać, że dokładny przegląd terenu pozwoli wykryć dalsze osuwiska w „astarcie“ świętokrzyskim. W znanym mi „astarcie“ przedborskim i radomszczańskim struktury osuwiskowe nie odsłaniają się nigdzie. Wynika to zapewne ze względów facjalnych. W odsłonięciach „astartu“ koło Przedborza i Radomska nie występują ani wapienie pasiaste jak w Mieronicach, ani osady marglisto-ilaste jak na Skórkowskiej Górze.

GENEZA KRZEMIENI Z WAPIENI PASIASTYCH

Krzemienie występują licznie wzdłuż całego profilu wapieni pasiastych, wyjąwszy ich stropową część. Krzemienie mają postać płaskur i warstw o zmiennej miąższości, albo są nieregularne. Krzemienie warstwowe i płaskury występują we wnętrzu ławic wapiennych i w fugach międzylawicowych, a krzemienie nieregularne tylko w obrębie ławic wapieni. Krzemienie są zlewne i wykazują barwy białawe, jasnoszare lub brunatno-czarniawe. Biała, porowata kora krzemieni jest z reguły bardzo cienka i sięga najwyżej kilku milimetrów grubości, a zwykle jest znacznie cieńsza.

Krzemienie tworzą ostre granice z otaczającym wapieniem i dają się od niego łatwo oddzielić. Krzemienie nie burzą z kwasem solnym.

Przy granicy z krzemieniami laminacja wapieni nie ulega modyfikacji. Laminy wapienne nie opływają krzemieni, lecz urywają się przy nich. Niekiedy laminacja widoczna w wapieniach znajduje swe przedłużenie w postaci jaśniejszych i ciemniejszych smug, widocznych na przełamach niektórych krzemieni i odtwarzających charakterystyczny dla wapieni pasiastych obraz falistego, prądowego warstwowania. Laminację odtwarzają zapewne również charakterystyczne grzbieciki widoczne na korze niektórych krzemieni. Niekiedy na przełomie krzemieni można makroskopowo rozpoznać zsylikowane ooidy.

W płytkach cienkich krzemieni widać bardzo drobnokrystaliczne tło krzemionkowe, a w nim skupienia grubiej krystalicznego chalcedonu. Niektóre skupienia ze względu na rodzaj wygaszania światła i nieco wyższą dwójłomność wykazują własności bliskie własnościom kwarcu.

Niektóre skupienia chalcedonu odtwarzają pręcikowate lub łukowate zarysy szczątków organicznych. Można w nich rozpoznać okruchy spikul lub muszli. Nadto z drobnokrystalicznego tła wyodrębniają się skrzemionkowane ooidy. Ich jądra stanowią albo bardzo drobnokrystaliczna krzemionka identyczna z krzemionką tła krzemieni, albo skupienie grubiej krystalicznego chalcedonu. Krzemionkowe otoczki ooidów wykazują promienistą budowę.

Krzemienie wykazują pod mikroskopem wyraźną pasmową budowę. W jednych pasmach w drobnokrystalicznym tle tkwią liczne zsylikowane ooidy i muszle oraz spikule. W innych pasmach występuje niemal wyłącznie bardzo drobnokrystaliczna krzemionka. Obraz mikroskopowy krzemieni odpowiada zupełnie alternacji pasm wapienia ziarnistego i pelitowego widocznej w płytkach cienkich wapieni pasiastych.

Obserwacje makro- i mikroskopowe wykazują łącznie, że krzemienie powstały w wyniku sylikacji pierwotnie wapiennego osadu, dzięki czemu w strukturze i teksturze krzemieni znajdują swe odbicie niektóre strukturalne i teksturalne cechy osadu wapiennego.

Ułożenie krzemieni w odsłonięciu wykazuje związek z warstwowaniem wapieni, żadnego zaś związku z ciałem wapieni. Przemawia to z góry przeciw epigenetycznej genezie krzemieni. Analiza struktur osuwiskowych wykazuje, iż niezsylikowana krzemionka ułatwiała ześlizgiwanie się plastycznego osadu wapiennego i została wraz z nim zaburzona. Krzemienie powstały więc przez sylikację miękkiego jeszcze osadu wapiennego. Stosując podział krzemieni na syngenetyczne, prawie syngenetyczne i epigenetyczne, krzemienie z wapieni pasiastych należy uznać za prawie syngenetyczne.

Pochodzenie krzemionki, która zastąpiła wapienny osad, nie jest jasne. Obecność skalcytyzowanych spikul w wapieniach sugeruje, że krzemienie powstały dzięki rozpuszczeniu krzemionki spikul i jej ponownemu strąceniu wśród wapiennego osadu. Ilość spikul w wapieniach pasiastych jest jednak nieznacząca. W wapieniu ziarnistym, w miejscach swej największej koncentracji spikule zdają się nigdy nie zajmować więcej niż 1-2 procent powierzchni w polu widzenia mikroskopu, na ogół są znacznie rzadsze. W wapieniu pelitowym spikule nie występują zupełnie lub sporadycznie. Nie jest więc pewne, czy spikule mogłyby dostarczyć ilości krzemionki dostatecznej do utworzenia krzemieni.

Natomiast wydaje się pewne, że krzemienie nie powstały w miejscach szczególnie dużej koncentracji spikul. Z obserwacji płytek cienkich wynika, że ilość spikul nie jest w krzemieniach większa niż w wapieniach. W wapieniach pasiastych detrytus spikulowy nagromadził się w wapieniu ziarnistym, w pelitowym zaś występują tylko spikule odcobnione i rzadkie. Krzemienie natomiast występują równie często wśród wapienia pelitowego jak i ziarnistego.

Sprawą dalszych badań pozostaje zarówno rozstrzygnięcie zagadnienia, czy krzemionka, tworząca krzemienie z wapieni pasiastych, przeszła przez stadium biogeniczne, jak i wyjaśnienie przyczyn koncentracji krzemionki w postaci skupień ułożonych zgodnie z warstwowaniem wapieni.

*Zakład Geologii Dynamicznej
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, w listopadzie 1961 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- ARKELL W. J. 1956. Jurassic geology of the world. Edinburgh, London.
- BIRKENMAJER K. 1959. Systematyka warstwowań w utworach fliszowych i podobnych (Classification of bedding in flysch and similar graded deposits). — *Studia Geol. Pol.*, vol. III. Warszawa.
- CAYEUX L. 1929. Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses. Paris.
- DEBELMAS J. 1952. Exemples de glissements sous-marins dans le Dogger et Malm briançonnais. — *Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, vol. 30. Grenoble.
- DOHM B. 1925. Ueber den oberen Jura von Zarnclaff d. P. und seine Ammonitenfauna. — *Abh. Geol.-Pal. Inst. Univ. Greifswald*. Greifswald.
- GEYER O. F. 1961. Monographie der Perisphinctidae des unteren Unterkimmeridgium (Weisser Jura, Badenerschichten) im süddeutschen Jura. — *Palaeontographica*, Bd. 117, Abt. A, Lief. 1-4. Stuttgart.
- KUENEN P. H. 1953. Graded bedding with observations on Lower Paleozoic rocks of Britain. — *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Nat., Eerste Reeks*, Dell XX. No. 3. Amsterdam.
- RADWAŃSKI A. 1960. Osuwiska podmorskie w malmie i senonie mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (Submarine slides of epicontinental Upper Jurassic and Upper Cretaceous margins of the Holy Cross Mts., Central Poland). — *Acta Geol. Pol.*, vol. X/2. Warszawa.
- RIGBY J. K. 1958. Mass movements in Permian rocks of Trans Pecos Texas. — *J. Sedim. Petrol.*, vol. 28, no. 3. Menasha.
- RÓŻYCKI S. Z. 1953. Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. — *Prace I.G.*, t. XVII. Warszawa.

Я. КУТЭК

КРЕМНИ И МОРСКИЕ ОПОЛЗНИ В НИЖНЕКИМЕРИДЖСКИХ ИЗВЕСТНЯКАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ МАЛОГОЩА

(Резюме)

Закрывающие кремни „полосатые известняки” окрестностей Малогища (юго-западное мезозойское обрамление Свентокшиских гор) по стратиграфическому подразделению Г. Свидзиньского принадлежат к верхнему астарту. Несколько десятков метров ниже полоса-

тых известняков найдена *Pomerania (Pomerania) schmidti* (Dohm), а непосредственно над ними аммониты рода *Rasenia*. Основываясь на аммонитовой фауне полосатые известняки можно причислить к нижней части нижнего кимериджа, как это понимает В. Й. Аркелл (1956).

В каменоломне в Мероницах около Малогоща в полосатых известняках существуют оползневые структуры (пл. XXVII, пл. XXVIII). Оползневые движения происходят благодаря присутствию слоев нелигифицированного кремнезема в неотверделом известняковом осадке, поэтому кремни из полосатых известняков нельзя назвать эпигенетическими. Кремни эти также не сингенетичны, а почти сингенетичны, так как макро- и микроскопические наблюдения показывают, что кремни образовывались в результате силификации известнякового осадка.

J. KUTEK

**CHERTS AND SUBMARINE SLUMPS IN THE LOWER KIMERIDGIAN
LIMESTONES FROM THE VICINITY OF MAŁOGOSZCZ
(CENTRAL POLAND)**

(Summary)

ABSTRACT: Slump structures are reported from Upper Jurassic banded limestones in the Meronice quarry in the SW Mesozoic margin of the Holy Cross Mts. Cherts have also been affected by slumping, hence they should be regarded as penecontemporaneous forms. The banded limestones that overlie limestones containing the ammonite genus *Pomerania* have been referred to the lowermost Kimeridgian.

According to Świdziński's (1931) stratigraphic division of the Upper Jurassic in the vicinity of Małogoszcz, banded limestones make up the uppermost Astartian strata. *Pomerania (Pomerania) schmidti* (Dohm) has been found some tens of metres below the banded limestones, while the ammonite genus *Rasenia* is recorded from beds directly overlying these limestones. Hence the banded limestones are referable to the lowermost part of the Lower Kimeridgian (Arkell, 1956).

The Polish text, moreover, contains a description of a 50 m. thick series of oolitic and pelitic limestones, marls and marly clays that underlie the banded limestones (fig. 1).

The banded limestones consist of alternating beds of granular and pelitic limestone. The granular limestone is made up of ooids, pseudo-ooids, and fragments of shells, echinoderms and calcitised spicules, — the pelitic limestone of partly recrystallized calcareous ooze. Banded limestones are current ripple bedded (fig. 2). Numerous cherts occur in the

banded limestones, and slump structures are observable in the latter within the Mieronice quarry near Małogoszcz.

These slump structures form a continuous, 70-115 cm. thick horizon within the banded limestones. At the bottom the slump horizon is, as a rule, delimited by interstratal fissures, while the top of the slump structures has been truncated by erosion.

Within the slump horizon cherts occur mostly along the under surface of the slump structures (pl. XXVII, pl. XXVIII). Locally the cherts display swellings and thinnings, probably due to squeezing caused by slumping (fig. 3). The limestones and cherts disturbed by slumping do not display cracks that are due to slumping but only such that are in accordance with the pattern of joint fractures which is observable within the quarry (pl. XXVII).

Fragments of slump layers that are frontally bent occur in the upper part of the slump horizon (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 1). The forefield and substratum of the limestone deposits sliding down on the siliceous lubricant, have been disturbed (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 1). This accounts for the occurrence, mostly within the bottom part of the slump horizon, of squeezing and fairly frequent shearing — accompanied by rather weak displacement of deposits (pl. XXVII, fig. 2; pl. XXVIII, fig. 1).

Within the slump horizon shearing and flexuring of layers are rather frequent, but nowhere are the layers strongly folded. The nature of the disturbed deposits is responsible for the character of the slump structures. Owing to the presence of beds and lenses of the unlithified silica acting as lubricant, the still plastic but probably already fairly consolidated limestone deposits were readily susceptible to shearing and sliding. Some tens of centimetres thick sets of rather compact calcareous deposits intervening between the successive silica layers did not yield much to stronger folding.

The slumping movement occurred in a NE direction (right to left of photos). This is indicated by the disturbance of the forefield of some the slump structures (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 1), moreover by the direction along which the lower structures were truncated by the upper ones (pl. XXVII, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 2) and the preferred orientation of the shearing of layers (pl. XXVII, fig. 2; pl. XXVIII, fig. 1).

Considerable changes are displayed in the development of slump structures as regards their strike.

Besides the aforementioned slump horizon there occurs in the Mieronice quarry another one of smaller thickness.

Cherts disturbed by slumping together with the limestone deposits have been described by Cayeux (1929) from the Cretaceous of northern France, by J. Debelmas (1952) from the Dogger and Malm of the Briançon

series, and by J. K. Rigby from the Permian of Texas. Contrary to the occurrence observed at Mieronice the cherts just mentioned are strongly folded. At least in the case of slumps from France this is apparently due to the presence of numerous silica horizons lying close to one another.

Many cherts occur within the banded limestones as loaves, beds and lenses of varying thickness. Locally it may be seen that the lamination of limestones is continued in cherts as lighter and darker bands representing the current ripple lamination so characteristic of banded limestones. Under the microscope the cherts likewise display a banded structure. In some bands of cherts extremely fine-crystalline silica only has been encountered, in others it occurs in association with spicules and silicified ooids and shells. Undoubtedly the silification of the limestone deposits is responsible for the formation of cherts, owing to which some structural and textural features of the calcareous deposits have been reflected in the structure and texture of the cherts.

The distribution of cherts does not seem to be connected with the joint of limestones but with their bedding. An analysis of the slump structures indicates that the slumping occurred owing to the presence of silica beds among the still unlithified calcareous deposits. Hence, the cherts are not epigenetic but penecontemporaneous.

It is not sure yet whether the cherts have been formed in result of the dissolution of silica spicules and their precipitation in calcareous ooze, since there are very few spicules within the banded limestones. It is beyond doubt, however, that the cherts have not been formed in places of particularly strong concentration of spicules in the ooze. Within the banded limestones the spicules are encountered almost exclusively in the granular variety, and they are extremely rare within the pelitic limestone. The formation of cherts, on the other hand, is due to the silification of both the granular and the pelitic limestones of the banded limestone series.

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ XXVII-XXVIII
DESCRIPTION OF PLATES XXVII - XXVIII

PL. XXVII

Fig. 1

Fragment kamieniołomu w Mieronicach. *a* i *c* niezaburzone wapienie pasiaste; *b* poziom osuwiskowy w wapieniach pasiastych. Krzemienie znaczone czarno, linia przerywana oznacza strop poziomu osuwiskowego. Wyższa struktura osuwiskowa (*x*) wykształcona w postaci słabo zdeformowanej ławicy ścina skośnie niższą strukturę osuwiskową (*y*)

Fragment of Mieronice quarry. *a* & *c* undisturbed banded limestones; *b* slump horizon in banded limestones. Cherts shown in black, top of slump horizon by broken line. The top slump structure (*x*) developed as a weakly disturbed layer obliquely truncates the bottom slump structure (*y*)

Fig. 2

Fragment poziomu osuwiskowego przedstawionego na fig. 1. W obrębie niższej struktury osuwiskowej (*y*) widać kilka powierzchni odkłuc. U góry widoczny spąg wyższej struktury osuwiskowej (*x*)

Fragment of slump horizon shown in fig. 1. Several shearing surfaces are visible within the bottom slump structure (*y*). The lower part of upper slump structure (*x*) shown at top

PL. XXVIII

Fig. 1

Fragment kamieniołomu w Mieronicach. *a* i *c* niezaburzone wapienie pasiaste; *b* poziom osuwiskowy. Widać zaburzenie przedpola struktur osuwiskowych. Krzemienie znaczone czarno; linia przerywana oznacza strop poziomu osuwiskowego. Krzemień o pozornie dużej miąższości koło litery *x* w rzeczywistości stanowi parocentymetrową warstwę otulającą od dołu zaburzoną ławicę wapienną.

Fragment of Mieronice quarry. *a* & *c* undisturbed banded limestones; *b* slump horizon, showing disturbed forefield of slump structures. Cherts indicated in black, top of slump horizon by broken line. The chert near the letter *x*, apparently of considerable thickness, is merely a some-centimeter-thick layer coating the bottom side of the disturbed limestone layer



Fig. 1



Fig. 2

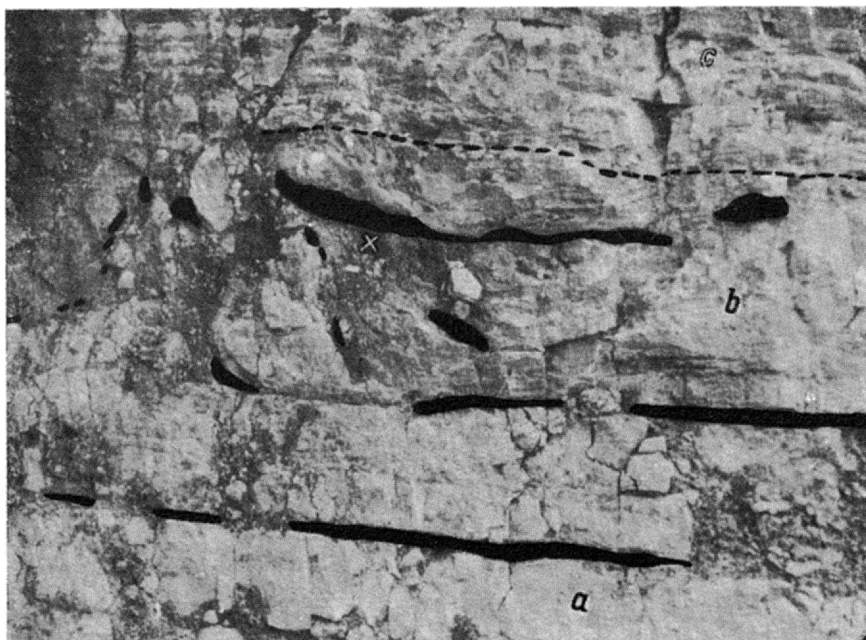


Fig. 1



Fig. 2

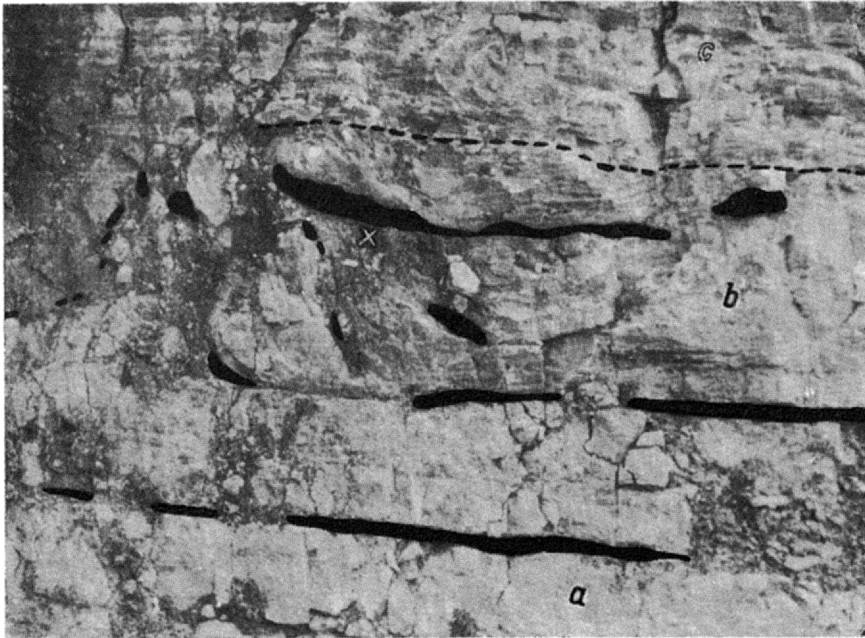


Fig. 1

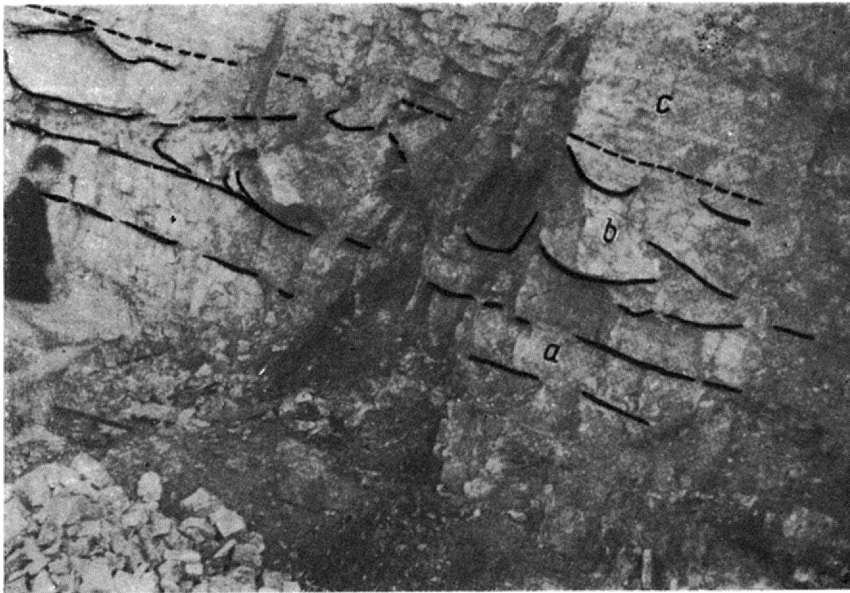


Fig. 2



Fig. 1



Fig. 2