

Czesław PESZAT

O zjawiskach sylikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnej koło Cieszyna

WSTĘP

Utwory krzemionkowe, jak również zachodzące we fliszu karpackim procesy sylikacji stanowiły przedmiot wielu opracowań petrograficznych. Zestawienie różnych typów krzemionkowych skał organogenicznych, jak również skał ze zjawiskami wtórnej sylikacji znajdujemy między innymi w pracy A. Gawła (1950). Autor ten, zajmujący się również źródłem krzemionki sylikującej karpackie skały klastyczne, uważa, że w wielu przypadkach krzemionka ta powstała z rozkładu substancji ilastej w czasie jej osadzania lub diagenety. Dotychczasowe prace dotyczące wtórnej sylikacji obejmowały serie utworów piaszczystych, z których zbudowane są różne ogniwa fliszu, począwszy od piaskowców łgockich, pominięta zaś została interesująca seria skał węglanowych, a mianowicie wapieni cieszyńskich, stanowiących spagowe partie fliszu.

W czasie prac nad petrotechniczną charakterystyką wapieni cieszyńskich, odsłaniających się zarówno w kamieniołomie w Lesznej Górnej, jak i w jego najbliższym sąsiedztwie, stwierdzono w wielu preparatach mikroskopowych zjawiska procesów sylikacji, zaznaczających się w formie kwarców, niekiedy idiomorficznie wykształconych, oraz skupień chalcedonu.

Wapień cieszyński eksploatowane w Lesznej Górnej stanowią bazę surowcową dla przemysłu cementowego w Golezowie, stąd też poznanie przebiegu sylikacji jako procesu obniżającego niekiedy wartość surowca, jak również poznanie nowo powstałych a interesujących odmian kwarców autigenicznych skłoniło autora do zajęcia się tym problemem bardziej szczegółowo.

Wapień cieszyński odsłaniające się po obu stronach rzeki Olzy, a znikające z powierzchni na wschód od Soły (M. Książkiewicz, 1951, 1953) stanowią wraz z serią dolnych i górnych łupków cieszyńskich, w obrębie płaszczowiny śląskiej, odrębny element tektoniczny niższego rzędu, nazwany przez J. Nowaka (1927) płaszczowiną cieszyńską. Wiek powyższych utworów, jak również ich ogólna charakterystyka omawiane były w wielu pracach dawniejszych badaczy, z których wymienić należy

C. Oeynhausena, G. G. Puscha, L. Hoheneggera oraz V. Uhliga. Do nowszych opracowań, w których podkreślano charakter litologiczny serii, należą między innymi prace W. Szajnochy, Z. Sujkowskiego, M. Książkiewicza oraz K. Koniora.

W. Szajnocha (1922) opisując szczegółowo pod względem petrograficznym oraz chemicznym wapienie cieszyńskie z kamieniołomu w Goleszowie wydzielił i scharakteryzował jedną odmianę o strukturze pseudooolitycznej, dla której starał się również podać warunki powstania. Z. Sujkowski (1932, 1933) wyróżnia natomiast dwie zasadnicze odmiany wapieni, a mianowicie glonowo-pseudoolitową, opisaną uprzednio przez W. Szajnochę oraz odmianę foraminiferowo-kalpcionellową. W krótkim referacie powyższy autor nadmienia również, że w spagowych partiach grubszych ławic występują wkładki skrzemieniałe.

Opis rozmieszczenia przestrzennego oraz wzajemny stosunek wyróżnionych przez Z. Sujkowskiego typów wapieni znajdujemy w zespołowej pracy J. Burtanówny, K. Koniora, M. Książkiewicza (1937), w której autorzy, podając charakterystykę utworu, zwracają uwagę na zapiaszczenie wapieni gruboziarnistych.

Interesujące opisy petrograficzno-mikroskopowe różnych typów wapieni cieszyńskich, z rozmaitych punktów ich występowania, wykonane przez A. Gawła, znajdujemy w pracy K. Koniora (1938). W opisach mikroskopowych zwrócono tam uwagę, że niektóre okruschy wapieni uległy procesom sylikfikacji chalcodonowej oraz kwarcowej.

Pragnę na tym miejscu podziękować prof. dr M. Kamińskiemu za cenne uwagi i przedyskutowanie wyników pracy.

CHARAKTERYSTYKA MIKROSKOPOWA BADANYCH WAPIENI CIESZYŃSKICH

Próbki pobrane do badań litologicznych z wapieni cieszyńskich, odsłaniających się na terenie kamieniołomu w Lesznej Górnej, jak również z wierceń wykonanych w sąsiedztwie kamieniołomu, wykazały, że w przeważającej części mamy tutaj wapienie o strukturze detrytycznej (fig. 1), podczas gdy wapienie pelityczne występują tu raczej podrzędnie.

Różnice między poszczególnymi typami wapieni detrytycznych uwydatniają się głównie w zmiennej ilości składników mineralnych, z których zbudowana jest skała oraz w wielkości składników detrytycznych. Ogólnie rzecz biorąc badane wapienie detrytyczne reprezentują typ skały zwykle o bogatym spoiwie, w którym tkwią różnej wielkości okruschy wapieni, szczątki organiczne, ziarna kwarców detrytycznych oraz pojedyncze oolity wapienne. Poza tym skała ta uległa procesom sylikfikacji, której formy oraz przebieg zostaną omówione odrębnie. Charakterystyka petrograficzna wymienionych składników mineralnych przedstawia się następująco:

Spoiw o. Pierwszym składnikiem wapieni, występującym zwykle w przeważającej ilości, jest spoiwo. Zbudowane jest ono w całej masie z przekryształizowanego, wyjątkowo zaś pelitycznego węgla wapnia. Pelityczny węgiel wapnia występuje tutaj nie we wszystkich preparatach i ma charakter reliktowy. Miejscami na ziarnach kalcytu stanowią-

cego spoiwo obserwuje się prążki wielokrotnych zbliźniaczeń oraz drobne szczeliny romboedrycznej łupliwości. Rekrytalizacja spoiwa powoduje niszczenie drobnych okruchów wapieni, stąd też w badanym osadzie bardzo rzadko obserwuje się okruchy wapieni o wymiarach poniżej 0,05 mm. Wielkość ziarn kalcytu, z którego składa się spoiwo, waha się w granicach od 0,01 do 0,20 mm, przy czym najczęściej spotyka się ziarna o wielkościach pośrednich. Podczas wietrzenia spoiwo krystaliczne ulega przesycaeniu związkami żelaza, które grupując się na kontakcie poszczególnych ziarn lub wykorzystując szczeliny łupliwości powodują charakterystyczne brunatnawe zabarwienie skały. Sporadycznie w spoiwie obserwuje się pojedyncze romboedry dolomitu, mogące świadczyć o zachodzącym procesie dolomityzacji.

Okruchy wapieni. Ze składników detrytycznych w badanych próbkach najliczniej reprezentowane są okruchy wapieni. Zróżnicowane są one zarówno pod względem charakteru strukturalnego, jak również wielkości oraz kształtu. Do najczęściej spotykanych należą okruchy wapieni o strukturze pelitycznej. W wapieniach tych obserwujemy niekiedy przy dużych powiększeniach pojedyncze kalpionelle. W mniejszym stopniu występują tu okruchy wapieni o strukturze krystalicznej, organodetrytycznej, detrytycznej, sporadycznie zaś oolitowej. Wielkość okruchów jest bardzo różna i może się wahać w szerokich granicach od 0,05 mm do 1 cm. Im skała jest grubiej ziarnista, tym gorzej jest wysortowana. Jeśli chodzi o stopień obtoczenia, to najczęściej obserwuje się okruchy wapieni doskonale obtoczone, rzadziej średnio, podczas gdy ziarna ostnokrawędziste występują raczej wyjątkowo. W omawianych okruchach obserwuje się niekiedy ziarna kwarców autigenicznych albo skupienia chalcedonu.

Szczałki organiczne. W badanych wapieniach cieszyńskich szczątki organiczne występują w stosunkowo dużej ilości świadcząc, że skała ta w znacznym stopniu powstała przy ich współdziałaniu. Szczałki organiczne są zwykle przekrytalizowane, bardzo silnie zniszczone i zachowane fragmentarycznie, co przemawia za tym, że zostały one niesione z innych miejsc. Najlepiej pomimo delikatnych skorupki, zachowane są niekiedy dosyć liczne otwornice zbudowane z węglanu wapnia. Dobry stan zachowania otwornic wskazuje, że nie przeszły one wcale transportu i żyjąc w danym środowisku, przysypywane były szybko materiałem detrytycznym. Wśród zniszczonych szczałków organicznych można wyróżnić ułamki małży, ślimaków, mszywiolów, szkarłupni oraz fragmenty glonów.

W niektórych przypadkach fauna uległa procesom sylifikacji, o czym świadczą pojedyncze skupienia chalcedonów tkwiące wewnątrz poszczególnych fragmentów. Proces ten najczęściej obserwuje się na ułamkach małży, szkarłupni oraz mszywiolów. Zupełnie sporadycznie w obrębie szczałków organicznych stwierdzono obecność kwarców autigenicznych.

Kwarc detrytyczne. We wszystkich preparatach mikroskopowych stwierdzono obecność kwarców detrytycznych, świadczących o zapiaszczeniu skały. Zawartość ich jest bardzo różna i wahając się w szerokich granicach może dochodzić w niektórych próbkach do kilkunastu procent. Zwykle rozwinięte są one izometrycznie, rzadziej zaś w formie wydłużonych osobników. W zależności od stopnia obtoczenia

możemy wyróżnić trzy zasadnicze typy ziarn kwarcu detrytycznego, a mianowicie: ziarna ostrokrawędziste, średnio obtoczone, oraz obtoczone, przy czym w większości przypadków przeważają dwa pierwsze typy ziarn. Część ziarn kwarcu, bez względu na ich obtoczenie, ma niekiedy krawędzie postrzępione i nierówne, co może świadczyć o zachodzącym tu procesie ich rozpuszczania. Ziarna kwarcu, jeśli chodzi o ich wielkości, wykazują niekiedy znaczne zróżnicowanie wahając się w granicach od 0,02 do 3 mm. Zwykle jednak średnie wartości ich wymiarów są niższe od wartości obserwowanych w okruchach wapieni. Pod względem własności optycznych ziarna kwarcu wykazują głównie faliste oraz normalne znikanie światła, podczas gdy ziarna o znikaniu mozaikowym obserwuje się znacznie rzadziej. Część ziarn kwarcu zanieczyszczona jest licznie rozsiazanymi wrostkami o bliżej nie określonym charakterze.

Oolity. W badanych wapieniach oolity, w porównaniu do poprzednio opisanych składników, występują stosunkowo rzadko. Obecność ich jednak w skale świadczy, że oprócz sedimentacji o charakterze mechanicznym, węgiel wapnia strącał się również na drodze chemicznej. Wielkość poszczególnych osobników jest dosyć różna, dochodząc w niektórych przypadkach do 1,0 mm. Wykazują one zwykle budowę koncentryczną, przy czym widoczne są wyraźnie jedynie najbardziej zewnętrzne pierścienie, zbudowane z grubokrystalicznego kalcytu. Kształt oolitów jest zwykle kulisty, rzadziej zaś eliptyczny. W jądrach oolitów obserwuje się doskonale obtoczone ułamki wapieni pelitycznych, szczątki organiczne, w kilku zaś przypadkach ziarna kwarcu detrytycznego.

Poza opisanymi powyżej zasadniczymi składnikami wapieni cieszyńskich obserwuje się również w niektórych preparatach pojedyncze ziarna skaleni (plagioklasy, mikrokliny, ortoklasy), glaukonitu, minerałów akcesorycznych oraz skupienia pirytu. Piryt występuje albo w formie nieregularnych grudek, albo też tworzy dobrze wykształcone sześciiany.

FORMY POWSTAŁE W WYNIKU PROCESU SYLIFIKACJI

Jak już uprzednio podano, w obrębie wapieni cieszyńskich występują również skupienia chalcedonu oraz kwarcie autigeniczne. Prześledzenie szeregu form występowania tych składników przemawia za tym, że występują tutaj zjawiska sylifikacji kwarcowo-chalcedonowej. Proces sylifikacji powoduje nie tylko obniżenie jakości składu chemicznego badanego wapienia, ale również utwardzając skałę wpływa ujemnie na jej własności fizyczne, co szczególnie objawia się w procesie przemiałowości surowca.

Chalcedon. W badanych preparatach chalcedon występuje zwykle w niewielkich ilościach przekraczając zaledwie w kilku przypadkach 2^o/. Skupienia chalcedonu bardzo rzadko spotyka się w obrębie przekrystalizowanego spoiwa węglanowego, zwykle zaś przepajają one okruchy wapieni oraz szczątki organiczne.

Chalcedon tworzący skupienia wewnątrz okruchów wapieni może być rozwinięty zarówno w formie włóknistej, z zaznaczoną charakterystyczną budową promienistą (fig. 2), jak też w formie mniej lub lepiej wykształconej mozaiki drobnoziarnistej. Zwykle jednak przeważa pierwsza z wy-

mienionych form chalcedonu. Chalcedon spotyka się prawie wyłącznie w obrębie okruchów wapieni wykazujących struktury drobnopelityczne, rzadziej zaś występuje w obrębie wapieni o innych strukturach. Najczęściej skupienia chalcedonu mają kształty owalne i wypełniając samo wnętrze okruchu wapienia układają się konturami równoległe do krawędzi okruchu. Często jednak w obrębie jednego okruchu wapienia obserwuje się kilka skupień, niekiedy stykających się ze sobą, o kształtach na ogół bardzo nieprawidłowych. Kontury tych ostatnich nie zawsze układają się równoległe do krawędzi okruchów. Poza wymienionymi dwoma zasadniczymi typami skupień obserwuje się również chalcedon w formie wydłużonych smug występujących zwykle w strefie zewnętrznej okruchu wapienia. Otaczają one jak gdyby pierścieniem, często porozywany, węglan wapnia stanowiący jądro okruchu.

Zewnętrzne granice skupień chalcedonu mogą mieć bardzo różnorodny wygląd. Często odgraniczają się one ostro od otaczającego węglanu wapnia albo też mają granice nierówne i postrzępione. W większości przypadków chalcedon przetkany jest drobnym pelitem węglanowym. W przypadku gdy pelit ten występuje w większej ilości, morfologia skupień chalcedonowych jest silnie zatarta i można ją jedynie obserwować przy nikolach równoległych. Obok skupień chalcedonu obserwuje się niekiedy pojedyncze ziarna kwarcu autigenicznego o zarysach idiomorficznych.

Przepojeniu chalcedonem, jak już wspomniano uprzednio, uległy również niektóre szczątki organiczne. W ułamkach szkarłupni chalcedon wykształcony jest podobnie jak w okruchach wapieni. Natomiast w innych szczątkach organicznych morfologia skupień uzależniona jest od cech strukturalnych skorupy danego organizmu oraz do pewnego stopnia od jego kształtu. Na przykład w niektórych ułamkach małżów lub ślimaków skupienia rozwinięte są w formie wydłużonych włókien, podobnie zorientowanych jak włókna kalcytu, z którego zbudowana jest dana skorupa. Znacznie bardziej skomplikowana jest morfologia skupień obserwowanych w ułamkach mszywiolów. Często jednak skupienia chalcedonu niszczą i zacierają pierwotne strukturalne cechy skorup dawnych organizmów.

Kwarce autigeniczne. Kwarce autigeniczne, podobnie jak skupienia chalcedonu, występują w badanych wapieniach w niewielkich ilościach, przy czym w większości przypadków występują tutaj idiomorficznie wykształcone ziarna.

Do najczęściej spotykanych należą następujące odmiany kwarców autigenicznych:

1. Kwarce autigeniczne powstałe w wyniku regeneracji ziarn detrytycznych występujących w okruchach wapieni.
2. Kwarce autigeniczne występujące w okruchach wapieni, pozbawione rdzeni detrytycznych, w których możemy wyróżnić:
 - a. Kwarce rozwinięte zwykle w formie dużych osobników, niekiedy zaś tworzących druzę złożone z większej ilości ziarn,
 - b. Kwarce rozwinięte w formie bardzo drobnych osobników,
3. Kwarce autigeniczne powstałe w wyniku regeneracji ziarn detrytycznych tkwiących w spoiwie i narastających w kierunku okruchów wapieni.

Wśród wyróżnionych powyżej odmian możemy obserwować jeszcze szereg drugorzędnych form, które omówimy przy opisie szczegółowym.

Odmiana 1. Bardzo często w okruchach wapieni obserwuje się ziarna kwarcu detrytycznego otoczone obwódkami regeneracyjnymi (fig. 3). W obrębie tego typu ziarn możemy wyróżnić dwa zasadnicze elementy, a mianowicie część jądrową oraz obwódkę regeneracyjną. Krzemionka występująca wokół jądra zazwyczaj jest silnie przetkana pelitem wapiennym. Zanieczyszczenia te, ułożone zwykle koncentrycznie, powodują w wielu przypadkach zatarcie konturów narosłej partii kryształu, z drugiej jednak strony podkreślają one kształt względnie czystego jądra. Jądra kryształów autigenicznych mają kształty podobne do obserwowanych w ziarnach detrytycznych, a więc są to głównie ziarna rozwinięte izometrycznie o zarysach ostrokrawędzistych lub o średnim stopniu obtoczenia. Wykazują one zarówno normalne, jak i faliste znikanie światła. Obwódka regeneracyjna pod względem optycznym zorientowana analogicznie jak jądro; wydaje się, że we wszystkich przypadkach wykazuje normalne znikanie światła. Wielkości obwódek regeneracyjnych mogą być bardzo różne. Zwykle im są one większe, tym silniej przetkane są węglanem wapnia. Regeneracja ziarn kwarcu detrytycznego w większości przypadków doprowadza do powstania osobników wykształconych idiomorficznie. Niekiedy jednak wykształcenie to może być zaburzone. W przypadku gdy dwa sąsiednie ziarna kwarcu detrytycznego narastają w wyniku regeneracji, wówczas obwódki ich mogą się ze sobą stykać, a nowo powstałe osobniki w tych kierunkach są zwykle zniekształcone. Często obserwujemy zjawisko, że dwa lub większa ilość ziarn objęte są jedną wspólną obwódką regeneracyjną, powodującą powstanie większych skupień kwarcowych.

Powyższy rodzaj kwarców autigenicznych rozwija się głównie w okruchach wapieni zbudowanych z drobnego pelitu węglanowego, rzadziej zaś w wapieniach o strukturze detrytycznej lub organogenicznej.

Odmiana 2. W wielu okruchach wapieni pelitycznych obserwuje się stosunkowo dużych rozmiarów dobrze na ogół wykształcone ziarna kwarców autigenicznych, tworzących niekiedy większe druzo złożone z wielu osobników (fig. 4). Powyższa forma kwarców autigenicznych różni się od poprzednio opisanych tym, że nie obserwuje się tu rdzeni detrytycznych, wokół których mogłyby się rozwijać kwarcie. Jak już wspomniano mogą tu występować albo pojedyncze osobniki, albo też większe skupienia krzemionkowe, z których narastają bardzo liczne, jednakowo pod względem optycznym zorientowane osobniki. We wszystkich przypadkach tego typu kwarcie są na ogół bardzo silnie przetkane pelitem wapiennym. Węglan wapnia może być tutaj bardzo różnorodnie rozłożony, może on występować zarówno w całym skupieniu, czy też ziarnie, jak i grupować się w jego części środkowej lub zewnętrznej. W przypadku gdy węglan wapnia zgromadzony jest w partii wewnętrznej skupienia, pod mikroskopem w świetle spolaryzowanym widoczna jest głównie strefa zewnętrzna, zbudowana z kwarcu tworzącego jak gdyby pierścień okalający pelit wapienny przesycony krzemionką. W niektórych przypadkach obserwujemy przejścia między chalcedonem a kwarcem autigenicznym. Skupienia chalcedonu o kształtach kolistych lub bardziej nieregularnych otaczają wówczas większe partie zbudowane

z pelitu wapiennego, w kierunku którego z chalcedonu narastają liczne, niekiedy dobrze wykształcone ziarna kwarców autigenicznych (fig. 5).

Nieco odmienny typ od poprzednio opisanego tworzą kwarce autigeniczne o bardzo małych wymiarach, tkwiące również w okruchach wapieni pelitycznych. Występują tutaj wyłącznie pojedyncze ziarna, które w przeciwieństwie do poprzednio opisanych tworzą formy wydłużonych słupów. O ile obserwuje się je w danych okruchach wapieni, to zwykle w większej ilości. Niewielkie wymiary, jak również duża ilość wrostków węglanowych sprawiają, że powyższy rodzaj kwarców autigenicznych można jedynie obserwować w świetle zwykłym przy dużych powiększeniach.

Odmiana 3. Inny rodzaj kwarców autigenicznych — to kwarce powstałe wskutek narastania na ziarnach detrytycznych nie tkwiących w obrębie okruchów wapieni jak w poprzednio opisanych przypadkach, ale występujące w spoiwie. Narastanie krzemionki następuje tutaj zupełnie wyjątkowo w kierunku spoiwa, zawsze natomiast w kierunku okruchów wapieni, z którymi styka się kwarc detrytyczny. Tego rodzaju regeneracja jest zwykle niezupełna i nie obejmuje całego ziarna kwarcu detrytycznego, a tylko jego krawędź przylegającą do okrucu wapienia, gdzie w wyniku narastania tworzy się dobrze wykształcony osobnik (fig. 6). Ziarno kwarcu detrytycznego o ile styka się z większą ilością okruchów wapieni, wówczas narasta w wielu kierunkach tworząc bardzo skomplikowane formy (fig. 7).

Okruchy wapieni, w kierunku których następuje regeneracja, wykazują zwykle strukturę pelityczną, rzadziej organogeniczną lub detrytyczną. Wyjątkowo obserwuje się zjawiska regeneracji zachodzące w kierunku szczątków organicznych (fig. 8). Powstają tutaj formy kwarców autigenicznych, identyczne jak poprzednio opisane.

Przy narastaniu poszczególnych ziarn kwarcu detrytycznego wszystkie nowopowstałe osobniki pod względem optycznym są tak samo zorientowane jak ziarna kwarcu, z których narosły, nie mają one jednak takich cech jak faliste lub mozaikowe znikanie światła.

Z omówionych powyżej kwarców autigenicznych we wszystkich badanych preparatach najpospoliciej występuje odmiana trzecia, powstała w wyniku regeneracji detrytycznych ziarn kwarcu tkwiących w spoiwie i narastających w kierunku okruchów wapieni. Pozostałe zaś rodzaje spotykane są znacznie rzadziej i rozwijają się na mniejszą skalę.

POCHODZENIE KRZEMIONKI I CZAS SYLIFIKACJI

Występujące w badanych wapieniach cieszyńskich kwarce autigeniczne, jak również skupienia chalcedonu świadczą, że osad ten uległ procesom sylifikacji. Bardzo szeroką dyskusję na temat pochodzenia krzemionki w skałach osadowych znajdujemy między innymi w pracy A. Morawieckiego (1955), który zestawia dla tego zagadnienia poglądy szeregu badaczy. Najogólniej rzecz biorąc, krzemionka może się gromadzić w osadzie w wyniku działalności organizmów oraz na drodze nieorganicznej. Często jednak, jak wiadomo, dla niektórych skał krzemion-

kowych przyjmowana jest bardziej złożona geneza krzemionki. Obserwacje mikroskopowe wykonane na wielu preparatach wykazały brak w omawianych wapieniach organizmów zawierających w swoich szkieletach substancję krzemionkową. Powyższy fakt przemawia za tym, że sylikująca krzemionka powstała tu głównie na drodze nieorganicznej.

Detrytyczny charakter skały wskazuje na sedymentację burzliwą, w wyniku której do osadu dostawały się różnego rodzaju okruchy wapieni, szczątki organiczne oraz ziarna kwarcu. W czasie transportu szereg okruchów wapieni, w mniejszym stopniu ziarna kwarcu ulegały rozruciowi oraz niszczeniu dostarczając do osadu bardzo drobne frakcje, w obrębie których znajdowała się również substancja ilasta. Wyżej wspomniana, zróżnicowana pod względem składu mineralnego frakcja pelityczna przekształciła się w wyniku procesów diagenetycznych w bardzo obfite spoiwo. Jednym ze źródeł krzemionki mógł być drobny pył kwarcowy, który rozpuszczany mógł dostarczyć materiału do wtórnej krystalizacji na ziarnach kwarcu detrytycznego. Podobne źródło krzemionki przyjmuje dla piaskowców old-redu podolskiego M. Hamerska (1923). Procesowi rozpuszczania uległ w wapieniach cieszyńskich nie tylko drobny pelit kwarcowy, ale również niektóre większe ziarna kwarcu detrytycznego, o czym świadczą ich nierówne i skorodowane krawędzie. A. Gaweł (1950) przyjmuje dla niektórych osadów fliszowych źródło krzemionki związane z procesami rozkładu minerałów ilastych. Być może, że i w badanych utworach część krzemionki mogła powstać na tej drodze.

Krzemionka, powstała w wyżej podany sposób, przy odpowiedniej zmianie środowiska, ulegała strącaniu. Według doświadczeń W. C. Corrensa (1925) strącanie krzemionki z roztworu następuje wówczas, gdy pierwotny roztwór zrazu słabo kwaśny ulega zobojętnieniu, a następnie przechodzi w słabo alkaliczny. W powyższy sposób S. Kreutz oraz A. Gaweł (1926—1927) przyjmują strącanie się krzemionki regenerującej na ziarnach kwarcu detrytycznego w piaskowcach z warstw inoceramowych. Wędrowka krzemionki w badanych wapieniach cieszyńskich musiała następować w czasie diagenety, podczas lub też pod koniec rekrytalizacji spoiwa, stąd też w spoiwie kalcytowym, które jest z reguły przekrytalizowane, nie obserwuje się na ogół zjawisk regeneracji kwarcu detrytycznego. Wszystkie natomiast opisane formy rozwijają się prawie wyłącznie w okruchach wapieni pelitycznych, rzadko zaś w szczątkach organicznych. Powyższy fakt wskazuje, że migracja krzemionki związana jest przede wszystkim z drobnym pelitem wapiennym okruchów, którego cechy strukturalne odpowiednio ułatwiły wędrowkę krzemionki, podczas gdy krystaliczne spoiwo nie stwarzało korzystnych warunków dla tego procesu.

Migrująca krzemionka z chwilą strącenia powodowała powstawanie szeregu odmian kwarców autigenicznych. W większości przypadków uzupełniała ona ziarna kwarcu detrytycznego, które narastając wskutek regeneracji przybierały zarysy idiomorficzne. Regeneracji uległy prawie wszystkie ziarna kwarców detrytycznych występujące w obrębie okruchów wapieni. Na znacznie większą jednak skalę proces regeneracji zaczął się na ziarnach kwarcu detrytycznego tkwiących w spoiwie, a narastających w kierunku sąsiadujących okruchów wapieni. Niekiedy jednak tworzą się samodzielne kwarce autigeniczne pozbawione rdzeni

kwarców detrytycznych. W tym ostatnim przypadku powstawały wyłącznie w okruchach wapieni zarówno pojedyncze ziarna o zarysach idiomorficznych, jak i skupienia złożone z wielu osobników.

Poza wymienionymi formami krzemionka rozwinięta jest również w postaci chalcedonu przepajającego albo szczątki organiczne, albo też niektóre okruchy wapieni, gdzie niekiedy obserwujemy proces rekrystalizacji chalcedonu przechodzącego w skupienia kwarcowe.

Można wnosić, jak to już powyżej zauważono, że zaznaczający się proces sylifikacji przebiegał zasadniczo w czasie diagenety wapieni cieszyńskich. Obecność jednak kwarców autigenicznych oraz skupień chalcedonu tkwiących w okruchach wapieni, a nie kontaktujących się z otaczającym przekrystalizowanym spoiwem węglanowym nie wyklucza możliwości, że procesowi sylifikacji mogły ulec częściowo już pierwotne serie wapieni, które dostarczyły do osadu materiału okruchowego. Dla procesu tego w obecnej fazie badań trudno jest określić zarówno czas, jak i źródło sylifikujące krzemionki. Brak w okruchach wapieni szczątków organicznych budujących swoje szkielety z substancji krzemionkowej przemawia za tym, że krzemionka ta mogła również powstać na drodze nieorganicznej.

Katedra Ziód Surowców
Skalnych A.G.-H.

Nadesłano 20 kwietnia 1959 r.

PIŚMIENNICTWO

- BURTANÓWNA J., KONIOR K., KSIĄŻKIEWICZ M. (1937) — Mapa geologiczna Karpat Śląskich. Wyniki badań i objaśnienie do mapy. PAU. Wyd. Śląskie, p. 4—9. Kraków.
- CORRENS W. C. (1925) — Über Verkieselung von Sedimentgesteinen. N. Jh. Miner. [A], p. 170—181. Stuttgart.
- GAWEL A. (1950) — O procesach sylifikacji w karpackich utworach fliszowych. Roczn. Pol. Tow. Geol., 20, nr 1—2, p. 169—177. Kraków.
- HAMERSKA M. (1923) — Old-red podolski. Szkic petrograficzny. Kosmos., 48, nr 1, p. 59—83. Lwów.
- KONIOR K. (1938) — Zarys budowy geologicznej brzegu karpackiego w obrębie arkusza Bielsko-Biała. PAU. Wyd. Śląskie, 5, p. 19—22. Kraków.
- KREUTZ S., GAWEL A. (1926—1927) — Essai d'une caractéristique des roches dans le profil Borysław—Mrażnica—Schodnica. Mém. I Réunion Association Karpatique en Pologne 1925, p. 23—70. Varsovie—Borysław.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1951) — Kreda Karpat zewnętrznych. Reg. Geol. Polski, 1, nr 1, p. 86—90. Kraków.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1953) — Karpaty fliszowe między Olzą a Dunajcem. Reg. Geol. Polski, 1, nr 2, p. 305—321. Kraków.
- MORAWIECKI A. (1955) — O chalcedonicie spongiolitowym znad Pilicy. Arch. miner., 19, nr z. 1, p. 89—128. Warszawa.
- NOWAK J. (1927) — Zarys tektoniki Polski. Kraków.

- 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.
- SZAJNOCHA W. (1922) — Wapień cieszyńskie w Golezowie na Śląsku. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAU. [A], 61, p. 43—51. Kraków.

Czesław PESZAT

**SILICIFICATION OF CIESZYN LIMESTONES AT LESZNA GÓRNA
NEAR CIESZYN (WESTERN CARPATHIANS)**

Summary

The Cieszyn limestones (Infra-Valanginian), mined at Leszna Górna for the manufacture of Portland cement, are from the structural point of view rocks of a detrital character. In their ample calcite cement which has undergone recrystallization, there are embedded numerous limestone fragments, organic remnants, grains of detrital quartz, and isolated oolites. In the investigated limestones, chalcedony — quartz may be observed. The chalcedony usually saturates the limestone fragments and the organic remnants, but exceptionally the cement. It is developed chiefly in a fibrous shape — less frequently in the form of fine-grained aggregates. Among the authigenic quartzes there may be distinguished the following kinds:

1. Authigenic quartzes produced by regeneration of the detrital grains occurring in the limestone fragments,
2. Authigenic quartzes appearing in the limestone fragments lacking detrital cores — Amongst these quartzes in which there may be distinguished individuals forming druses, and quartzes developed in the shape of elongated prisms of minute diameters,
3. Authigenic quartzes produced by regeneration of the detrital grains embedded in the cement and growing towards the limestone fragments.

Of the above enumerated kinds of authigenic quartzes, most commonly appears the third kind; the remaining kinds are met with less frequently and are developed on a minor scale.

The absence, in the investigated sediment, of organisms building their skeletons of silica seems to indicate that the silicifying silica has been produced anorganically. Here the source of the silicifying silica has been dissolved quartz dust, corroded grains of detrital quartz and, probably, silica formed by disintegration of clayey minerals.

While passing from a feebly acid through neutral into a feebly alkaline solution, the migrating silica must have been precipitated, producing various kinds of authigenic quartzes, or chalcedony concentrations. The silica migration in the investigated Cieszyn limestones must have taken place either in the course of diagenesis, or during recrystallization, or towards the end of crystallization of

the cement. Due to this we do not find, as a rule, any concentration of chalcedony in this cement, nor any processes of regeneration of quartz in the direction of the cement. On the other hand, this process takes place principally on detrital grains embedded in the cement; these grow in the direction of the fragments of pelitic limestones which are in contact with them. This fact proves that the silica migration is connected almost exclusively with the small calcareous pelite of the fragments; the structural features of this pelite facilitated the migration of the silica, where as the crystalline cement failed to present favourable conditions for this process.

It seems reasonable to assume, as stated above, that fundamentally the ascertained process of silicification took place during diagenesis of the Cieszyn limestones. However, the presence of authigenic quartzes and of chalcedony concentrations within the limestone fragments without contact with the cement, leaves open the possibility that subject to silicification may have been already the original series of limestones which supplied the deposit with clastic material. At the present-day stage of investigations it is difficult to determine either period or origin of the silicifying silica.

TABLICA I

**Fig. 1. Wapień cieszyński detrytyczny. Nikole skrzyżowane. Pow. 8 ×
Detrital Cieszyn limestone. Crossed nicols. Enlarged ×8**

**Fig. 2. Sferolity chalcedonu w okruchu wapienia. Nikole skrzyżowane. Pow. 30 ×
Chalcedony spherulites in a limestone fragment. Crossed nicols. Enlarged × 30**

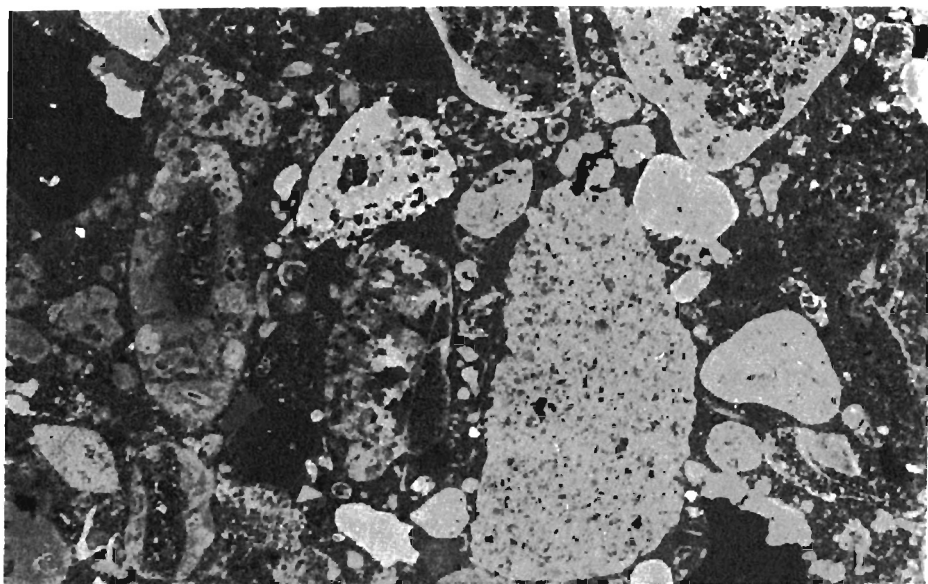


Fig. 1

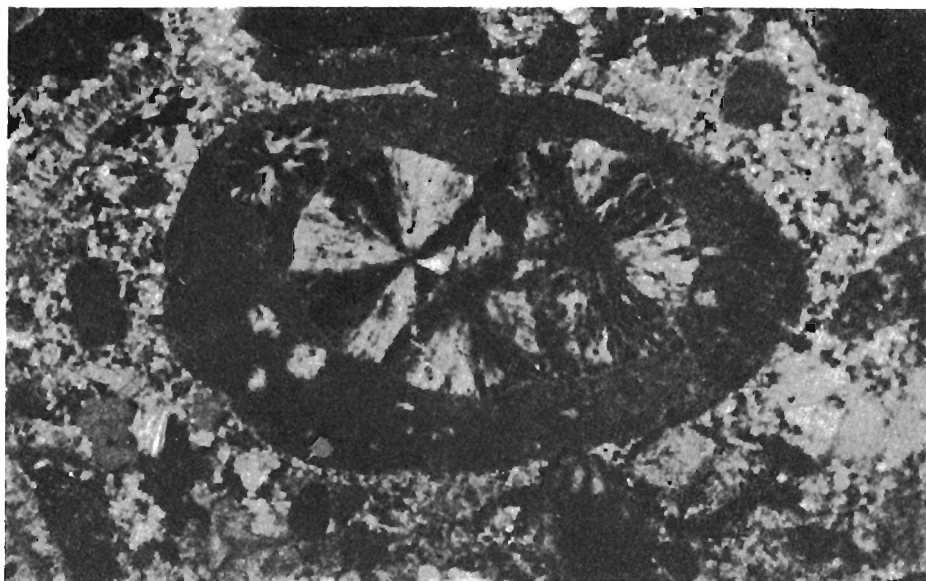


Fig. 2

Czesław PESZAT — O zjawiskach sylikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnej koło Cieszyna

TABLICA II

- Fig. 3.** Kwarce z obwódkami regeneracyjnymi o zarysach idiomorficznych w okruchu wapienia. Nikole równoległe. Pow. 35 ×
Quartzes showing outgrowths with idiomorphic outlines in a limestone fragment. Parallel nicols. Enlarged × 35
- Fig. 4.** Druza kwarcowa bez rdzenia detrytycznego w okruchu wapienia. Nikole równoległe. Pow. 33 ×
Quartz druse without detrital core in a limestone fragment. Parallel nicols. Enlarged × 33.

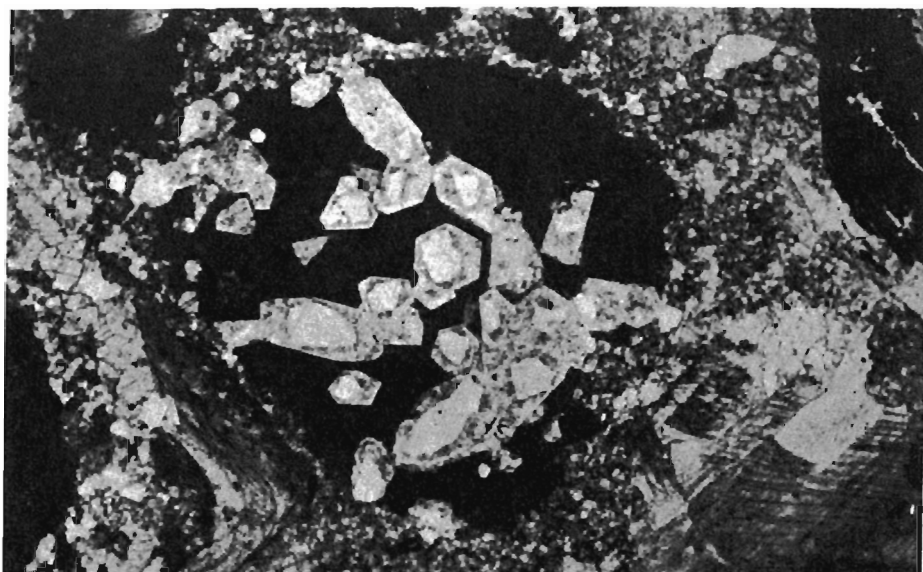


Fig. 3

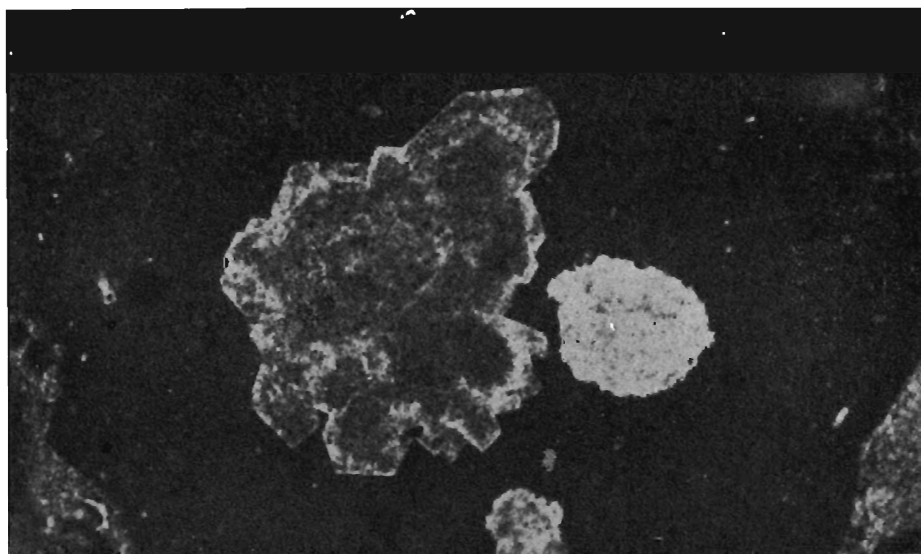


Fig. 4

Czesław PESZAT — O zjawiskach sylifikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnjej kolo Cieszyna

TABLICA III

- Fig. 5. Chalcedon w okruchu wapienia z widocznymi w środku pola widzenia narastającymi kwarcami. Nikole równoległe. Pow. $30\times$
Chalcedony in a limestone fragment showing, in center of picture, growth of quartzes. Parallel nicols. Enlarged $\times 30$
- Fig. 6. Ziarna kwarcu w spoiwie z obwódką regeneracyjną narastającą w kierunku okruchu wapienia. Nikole równoległe. Pow. $30\times$
Quartz grains in cement, with outgrowth growing in direction of limestone fragments. Parallel nicols. Enlarged $\times 30$

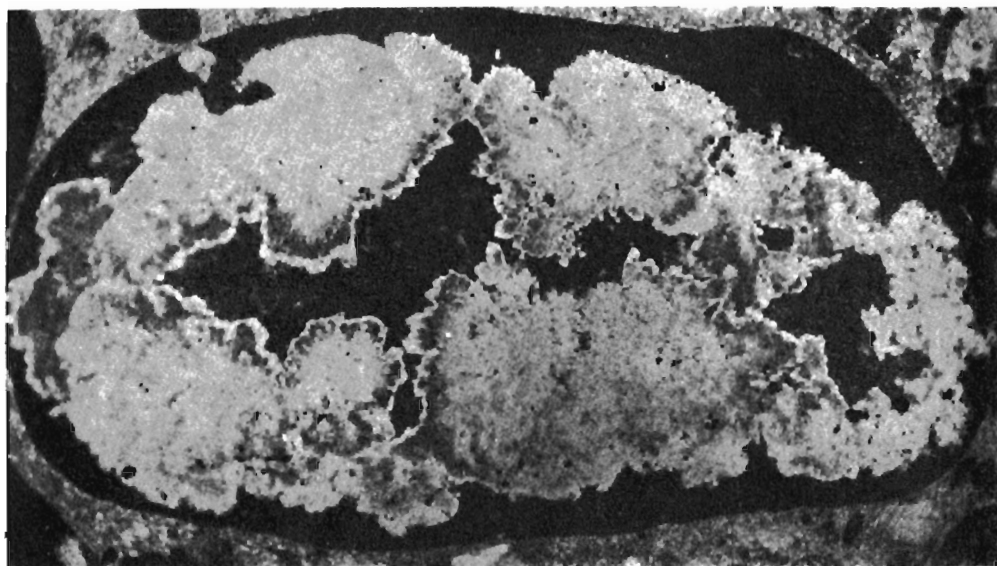


Fig. 5

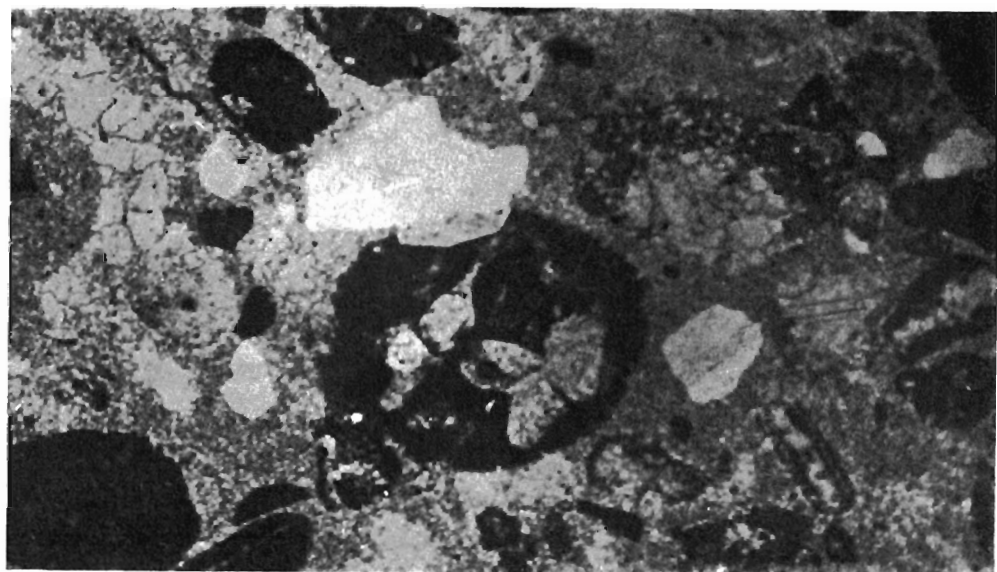


Fig. 6

Czesław PESZAT — O zjawiskach sylifikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnej koło Cieszyna

TABLICA IV

- Fig. 7.** Ziarno kwarcu narastające wskutek regeneracji w kierunku kilku widocznych okruchów wapieni. Nikole równoległe. Pow. 40 ×
Quartz grain, due to regeneration, growing in direction of several visible limestone fragments. Parallel nicols. Enlarged × 40
- Fig. 8.** Ziarno kwarcu w spoiwie z obwódką regeneracyjną narastającą w kierunku szczątku organicznego. Nikole równoległe. Pow. 40 ×
Quartz grain in cement, showing outgrowth growing in direction of organic remnants. Parallel nicols. Enlarged × 40

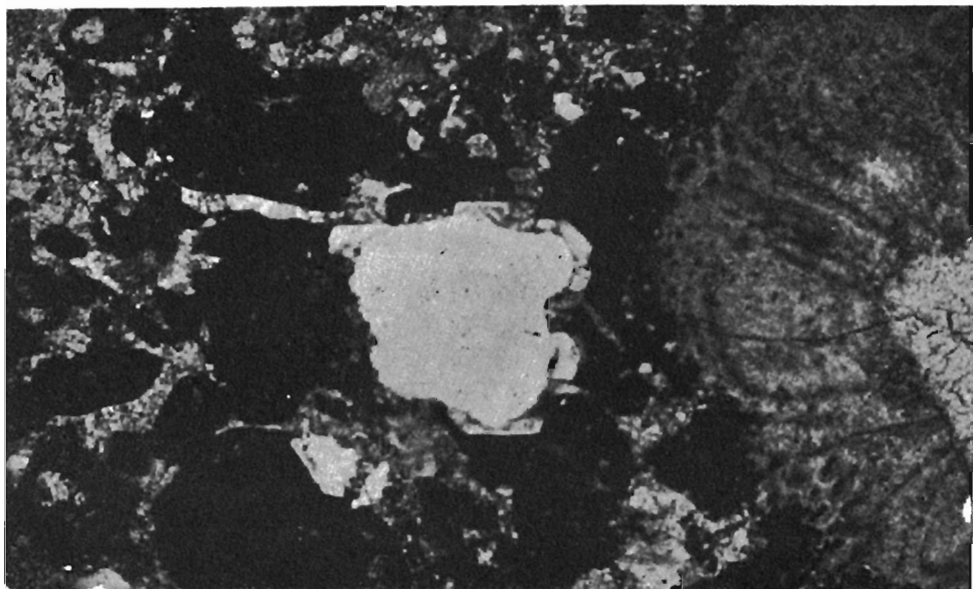


Fig. 7

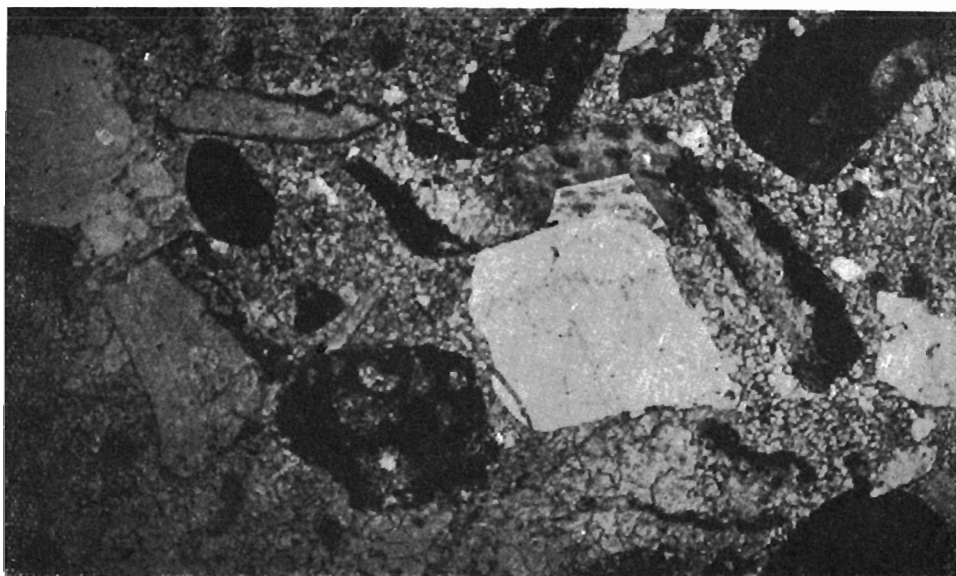


Fig. 8

Czesław PESZAT — O zjawiskach sylikacji w wapieniach cieszyńskich w Lesznej Górnej koło Cieszyna