

ARAGONIT W UTWORACH CZAPY WYSADU SOLNEGO W ROGÓZNIĘ KOŁO ŁODZI

A RAGONIT należy do minerałów bardzo rzadko spotykanych w Polsce. W większych ilościach występuje on w dolomicie kruszczośnym w Tarnowskich Górach, gdzie zawiera domieszkę 9% węgla ołowiu i został opisany jako tarnowiczyt (1, 3). Spotykany jest także w pęcherzykach i próżniach bazaltów i andezytów dolnośląskich, m. in. z okolic Zgorzelca, Lubania, Strzegomia i Opola oraz w wapieniu węglowym w okolicy Srebrnej Góry, gdzie tworzy kryształy do 1,5 cm wielkości (1).

W osadach salinarnych nie został w Polsce stwierdzony. Znane są natomiast jego znaleziska w tego typu sedymentach z Francji, z okolic Dax, Puillon, Bastennes i Bayonne — Briscous, gdzie występuje w utworach ilasto-gipsowych w tamtejszych złożach gipsów i soli kamiennej. W Hiszpanii znany jest z osadów ilasto-gipsowych w prowincji Guadalajara. Licznie występuje aragonit na Sycylii w złożach siarki, w towarzystwie selenitu. Pseudomorfozy aragonitu po gipsie znane są z obszaru Niemiec z Eilsleben, Wiederstädt, Ilfeld. Znalezione go także w osadach ilasto-gipsowych w Japonii, w rejonie Ivami. W stanie New York, w Lockport występuje aragonit wraz z gipsem w szczelinach skał dolomitycznych. Spotykany też jest w łożach w stanie Colorado (2).

W latach 1949—1953 prowadzone były w okolicy Rogóżna prace wiertnicze, których celem było rozpoznanie złoża węgla brunatnego. W czternastu otworach wiertniczych nawiercono osady ilaste będące stropową częścią czapy złoża solnego, które zawierały minerał, początkowo opisany przez E. Ciułka w dokumentacji złoża węgla brunatnego „Rogożno” jako lublinit, następnie przez tegoż badacza — jako aragonit. J. Kuźniar (3) w swej magisterskiej pracy dyplomowej dotyczącej wysadu solnego w Rogóźnie,

zamieszcza makroskopowy opis tego minerału z analogicznych osadów, jednak nie precyzuje jego nazwy. Od 1960 r. PGW — Wrocław prowadzi rozpoznawcze prace wiertnicze, które dały materiał do sporządzenia dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego w Rogóźnie.

Należy zaznaczyć, że otwory wiertnicze prowadzone w celu rozpoznania złoża węgla brunatnego, jeżeli w ogóle weszły w utwory cechsztyńskie, to były w nich zatrzymywane po przewierceniu zaledwie kilku metrów w czapie wysadu solnego.

W kilkudziesięciu otworach wiertniczych stwierdzono w stropowej części czapy wysadu solnego istnienie minerału, który opisywano bądź jako aragonit (w kilku otworach), a częściej podawano jego krótki opis makroskopowy, bez sprecyzowania nazwy.

W czerwcu 1961 r. Zakład Ziół Soli i Surowców Chemicznych IG rozpoczyna kartowanie wiercenia zwierciadła wysadu solnego w Rogóźnie. Dwanaście odwierconych otworów dało pełniejszy obraz budowy serii cechsztyńskiej. Wszystkie wymienione wiercenia przebiły czapę złoża solnego; dziewięć z nich zatrzymano w utworach solnych. Pozwoliły one na przedśledzenie występowania aragonitu w czapie wysadu solnego w kierunku pionowym. W soli kamiennnej zostały zatrzymane również pierwsze wiercenia na wysadzie solnym w Rogóźnie, prowadzone przez S. Pawłowskiego, które doprowadziły do bezpośredniego odkrycia struktury solnej.

Autor artykułu dysponował bogatym materiałem ze 123 wierceń, który pozwolił na przeprowadzenie badań nad występowaniem i genezą omawianego minerału a także na przeprowadzenie oznaczeń mikroskopowych i chemicznych oraz na jednoznaczne sprecyzowanie jego nazwy.

METODA OZNACZENIA MINERAŁU

A) Opis makroskopowy

Minerał wykształcony jest w formie drobnitkłych łusek, blaszek i włókienek barwy białej, rzadziej żółtawo-białej o połysku srebrzystym (ryc. 2—5).

B) Opis mikroskopowy*

Minerał wykształcony jest w formie drobnitkłych blaszek barwy białej o połysku srebrzystym. Wykazuje dużą dwójłomność. Współczynniki załamania światła pomierzone za pomocą cieczy immersyjnych wynoszą 1,683—1,685.

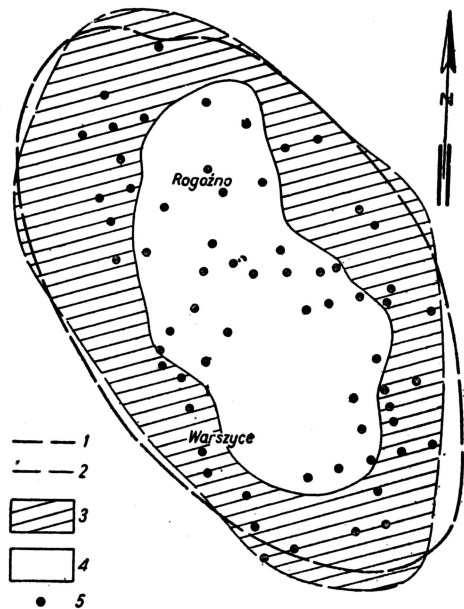
Badania spektralne wykazały poza głównym składnikiem Ca obecność Mg, Si oraz Cu. Na podstawie badań optycznych i rentgenowskich minerał oznaczono jako aragonit.

C) Badania chemiczne

Minerał gwałtownie i całkowicie rozkłada się w kwasie solnym już w temperaturze pokojowej. Wykonana przez autora reakcja meigenowska z azotanem kobaltowym potwierdziła wyniki badań optycznych i rentgenowskich.

SPOSÓB WYSTĘPOWANIA I GENEZA ARAGONITU W UTWORACH CZAPOWYCH WYSADU SOLNEGO W ROGÓZNI

Jak już wspomniano, aragonit występuje na wysadzie solnym w Rogóźnie wyłącznie w osadach czapy złoża solnego. Pod względem litologicznym wyróżnia się dwa rodzaje czapy: ilowo-gipsowa i gipsowo-anhydrytowa. Rozmieszczenie tych dwu rodzajów sedimentów na omawianym terenie przedstawia ryc. 1.



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia typów litologicznych czapy złoża solnego w Rogóźnie z lokalizacją otworów wiertniczych, które nawierciły osady z aragonitem.

1 — grawimetryczna granica wysadu solnego, 2 — zasięg czapy wysadu solnego, 3 — cechsztyń ilasto-gipsowy, typ czapy wysadu solnego, 4 — cechsztyń gipsowo-anhydrytowy, typ czapy wysadu solnego, 5 — otwór wiertniczy, który nawiercił osady z aragonitem

Zwraca uwagę fakt, że ilowo-gipsowy typ osadów czapowych jest rozmieszczony (w planie) na obrzeżeniu struktury solnej, gdy osady gipsowo-anhydrytowe koncentrują się w jej części centralnej. Podstawowymi składnikami czapy wysadu solnego w Rogóźnie są: ility, ility użyłone gipsem (rzadziej ilowce),

* Opis mikroskopowy minerału, oznaczenie współczynników załamania światła oraz analizę spektralną wykonała A. Strzyżewska z Zakł. Petrogr. IG.

gipsy, na ogół ilaste, nierzadko użyłone selenitem, skały gipsowo-anhydrytowe będące sedimentem przejściowym anhydrytu w gips, anhydryty ciemnoszare, ilaste, anhydryty jasnoszare, niebieskawe, zbite, bez widocznych zanieczyszczeń ilastych oraz płaskowce anhydrytowe, które występują raczej podrzędnie w najniższych partiach czapy typu gipsowo-anhydrytowego. Z wymienionej liczby 123 otworów wiertniczych 65 nawierciło osady z aragonitem. Otwory te zlokalizowano na ryc. 1.

Z obserwacji rdzeni wiertniczych wynika, że aragonit występuje we wszystkich składnikach czapy wysadu, tj. w ilitych i ilitych gipsowych, w gipsach i anhydrytach. Najliczniej i najczęściej znajdowano go w ilitych i ilitych użyłonych gipsem, rzadziej spotykano go w gipsach a sporadycznie w anhydrytach. Zwraca uwagę fakt, że najczęściej spotyka się ten minerał w stropowych częściach czapy, gdzie sedimenty o charakterze ilitym i ility-gipsowym dominują nad pozostałymi.

Odnosnie do rozprzestrzenienia aragonitu w poziomie należy zauważyć, że stwierdzono go zarówno na obszarze występowania czapy ilowo-gipsowej, jak i gipsowo-anhydrytowej. Jednak największe jego ilości spotyka się w osadach ility-gipsowych.

Dla pokazania rozprzestrzenienia aragonitu w kierunku pionowym podano poniżej skrócony profil geologiczny otworu wiertniczego Rogoźno 16/19, w którym osady zawierające aragonit stanowią 20,67% nawierconych w nim utworów czapy.

Czwartorzęd

0,0—62,8 m (62,8 m) — Piaski kwarcowe, gliny zwalowe, ility piaszczyste.

Trzeciorzęd

62,8—210,8 m (148,0 m) — Mułki, mułowce, węgiel brunatny, wapnienie słodkowodne z fauną, piaski kwarcowe.

Perm (cechsztyń) — czapa ilowo-gipsowa

210,8—252,4 m (41,6 m) — Gips drobnokrystaliczny szary z wkładkami ility i gipsu krystalicznego, z licznymi występującymi skupieniami aragonitu, +HCl.

252,4—253,5 m (1,1 m) — Gips drobnokrystaliczny, szary, z wkładką anhydrytu, z nielicznymi skupieniami aragonitu. Miejscami +HCl.

253,5—293,8 m (40,3 m) — ility jasnoszare, chude, użyłony gipsem włóknistym z nielicznymi wkładkami gipsu drobnokrystalicznego. —HCl.

293,8—300,0 m (6,2 m) — Gips drobnokrystaliczny, zbity, szary, ility. —HCl.

300,0—355,0 m (55,0 m) — Iłowce szare, zbite, bezwapienne, intensywnie użyłone gipsem włóknistym. —HCl.

355,0—412 (57,0 m) — ility, w spagu ilowce szare, zielonawe z pirytem z wkładkami skały anhydrytowo-gipsowej. —HCl.

Perm (cechsztyń) — seria solna

412,0—437,0 m (25,0 m) — Sól kamienna średniokrystaliczna, z cienkimi przerostami anhydrytu.

W czapie typu gipsowo-anhydrytowego aragonit koncentruje się głównie w stropowych częściach sedimentów czapowych. Im bliżej zwierciadła solnego, tym mniej licznie minerał ten występuje. Nie znaleziono go w najmłodszych częściach czapy złoża solnego leżących tuż nad zwierciadłem solnym.

Sposób występowania aragonitu w skale, w obrębie wysadu solnego w Rogóźnie, jest bardzo różnorodny. Tworzy on soczewki, gniazdzka, smużki, żyłki i wkładki, różnego kształtu skupienia włókienek bądź blaszkowatych pakietów barwy białej, biało-żółtawej o połysku srebrzystym. Najobficiej występuje w ilitych szarych (ryc. 2,3) oraz w ilitych gipsowych, rzadziej w gipsach (ryc. 4) i sporadycznie w skale anhydrytowej (ryc. 5). Rozproszone włókienka tego minerału w ilitych czapowych powodują burzenie tych ostatnich z kwasem solnym (patrz profil otworu 16/19). (Ryc. 2 patrz okładka).

Zamieszczone niżej uwagi dotyczące genezy aragonitu w czapie wysadu solnego w Rogóźnie oparto na następujących obserwacjach:

1. Opisanej powyżej formie występowania minerału.

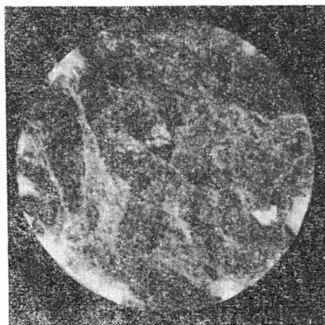
2. Sposobie jego rozprzestrzenienia w profilu pionowym i poziomym.
3. Występowaniu w towarzystwie gipsu i najczęściej w podobnych jak on formach (blaszki, żyłki, włókna, soczewki, gniazda itp.).
4. Sporadycznym występowaniu tego minerału w skałach anhydrytowych.
5. Braku w tym rejonie aragonitu zarówno w utworach czwartorzędu i trzeciorzędu, mezozoiku, jak i w utworach serii solnych.



Ryc. 3. Pakiety blaszek aragonitu w ile ze stropu czapy itowo-gipsowej. Otwór wiert. Rogóżno 16/19.



Ryc. 4. Nieregularne skupienia łuseczek aragonitu w gipsie. Otwór wiert. Rogóżno 16/19.



Ryc. 5. Blaszki aragonitu w anhydrycie nieco zdolomityzowanym ze stropu czapy gipsowo-anhydrytowej. Otwór wiert. Rogóżno 14,5/13. Zdjęcie wykonano w Pracowni Fotograficznej Zakładu Stratygrafii IG.

W świetle powyższych obserwacji stwierdzić można, że aragonit odkryty w sedymentach czapy wysadu solnego w Rogóżnie jest epigenetyczny i najprawdopodobniej powstał w rezultacie zachodzących w tych osadach procesów egzogenicznych. Słuszne więc wydaje się autorowi stwierdzenie, że aragonit ten jest jednym z ostatnich stadiów rozkładu gipsu.

Podobne przejście gipsu w aragonit obserwowano w wapieniu piankowym (Schaumkalk — cyklotem Werra) w Niemczech. Aragonit tam występujący tworzy płytki i łuski barwy perłowobiałej, jest nieprzezroczysty, „mętawy”, czasami porowaty. Tworzy niekiedy wątpliwe zresztą paramonfozy z kalcytem (2).

Obecność kalcytu na wysadzie solnym w Rogóżnie nie została stwierdzona, jednak sposób występowania

aragonitu w tej okolicy i jego wygląd zewnętrzny jest bardzo zbliżony do wyżej opisanego minerału z obszaru Niemiec.

Przebieg rozkładu gipsu i jego przejście w aragonit trudno jeszcze dokładnie sprecyzować i ująć w formie jednoznacznej reakcji chemicznej. Warto jednak zauważyć, że nie bez wpływu na powstanie, a być może i zachowanie aragonitu, w jego pierwotnej formie (bez przejścia w kalcyt) mają wody występujące w poszczególnych poziomach stratygraficznych (także w czapie wysadu solnego) w Rogóżnie. Są to wody w pewnym stopniu zmineralizowane, siarkowodorowe (zwłaszcza wody występujące w spągu trzeciorzędu).

Począwszy od osadów trzeciorzędowych przez mezozoiczne do cechsztyńskich (czapa wysadu solnego), obserwuje się intensywną pirytyzację tych serii, a jak wiadomo, proces tworzenia się pirytu jest reakcją egzotermiczną.

Istnieje ponadto wymiana wód występujących w utworach trzeciorzędowych z wodami znajdującymi się w czapie wysadu, co przejawia się m. in. zasoleniem dolnego pokładu węgla brunatnego w Rogóżnie. W najbliższej okolicy wysadu, w obrębie jego granicy grawimetrycznej, odkryto w 1962 r. artezyjską termę siarkowodorową, nieco zmineralizowaną o temp. 27—35° i ciśnieniu 23—30 atm. (6).

Znacznie większe ilości aragonitu w seriach litych użyłonych gipsem niż w pozostałych składnikach czapy wysadu można tłumaczyć tym, że gips włóknisty, tworzący na ogół cienkie, słabo spójne żyłki, jest łatwiej podatny na działanie procesów fizykochemicznych (a może biochemicznych?) zachodzących w tych osadach niż mięszne kompleksy jednorodnych i na ogół litych gipsów drobnokrystalicznych i anhydrytów.

Jeżeli wziąć za podstawę fakt nietrwałości aragonitu i jego tendencje do przejścia w kalcyt, co przy temp. 100° zachodzi w ciągu kilku dni, a w temp. 470° w ciągu paru minut (5), to trzeba stwierdzić, że tworzenie aragonitu w omawianych osadach jest zjawiskiem bardzo młodym i trwa prawdopodobnie także obecnie.

Można również zaryzykować twierdzenie, że temperatura, w jakiej zachodzą procesy egzogeniczne w czapie złoża solnego w Rogóżnie, jest dostatecznie niska, aby wzmiankowane wyżej przejście w kalcyt nie nastąpiło, jeżeli rzeczywiście nie ma innych czynników uniemożliwiających przejście aragonitu w kalcyt.

WNIOSKI

Odkrycie aragonitu w osadach salinarnych w Rogóżnie jest pierwszym w Polsce znaleziskiem tego minerału w utworach cechsztyńskich. Rozszerza ono pojęcie o bardzo skomplikowanych procesach fizykochemicznych zachodzących w sedymentach czapy wysadu solnego.

Ponieważ aragonit występuje jedynie we wspomnianych powyżej osadach, a nie stwierdzono jego obecności (na obszarze Rogóżna) w sedymentach młodszych (czwartorzęd, trzeciorzęd, jura, kreda) oraz nieco starszych (seria solna), jest on dodatkowym kryterium stratygraficznym, pozwalającym na wyznaczenie granicy stropu osadów czapy wysadu solnego od pozostałych utworów różnowiekowych.

LITERATURA

1. Bietiechtin A. G. — Podstawy mineralogii. Warszawa 1955.
2. Dana J. D., Dana E. S. — The system of mineralogy. New York, London 1951.
3. Kuźniar J. — Złoże solne w Rogóżnie. Praca dyplomowa. Arch. AGH. Kraków 1952.
4. Poboński J. — Wykształcenie czapy gipsowej i rozwój zjawisk krasowych na wysadzie solnym w Inowrocławiu. „Archiwum Górnictwa” t. II, z. 4. Warszawa 1957.

5. Smulikowski K. — *Minerały skałotwórcze*. Warszawa 1955.
6. Werner Z., Jaworski A. — *O odkryciu artezyjskiej termalnej wody siarkowodorowej koło Łodzi „Przegląd Geologiczny” 1962, nr 10.*

SUMMARY

The paper deals with the aragonite having been discovered in the Zechstein cap deposits of a salt dome at Rogóźno, near Łódź. It is the first find of this type in Poland.

Aragonite occurs in the topmost part of salt dome cap, in all the main components of the latter, i. e. in clays, clays veined by gypsum, as well as in gypsums and anhydrites.

It is most abundant within the upper portions of clays and clays veined by gypsum. Development of aragonite, its forms and site of occurrence point at the exogenetic origin of this mineral, which has been formed after decomposition of gypsum like that occurring at Schaumkalk, in Germany. In the Rogóźno region it makes an additional stratigraphical

criterion that allows to determine the upper boundary between deposits of salt dome cap and those being of various age.

РЕЗЮМЕ

В статье описывается арагонит, найденный в цехштейновых отложениях шляпы соляного купола в Рогузьно около Лодзи. Это первая находка такого рода в Польше.

Арагонит встречается во всех основных компонентах кровельной части шляпы соляной залежи — в глинах, в глинах с прожилками гипса, в гипсах, и ангидритах. В наибольшем количестве присутствует он в кровельных участках глин и глин с прожилками гипса. Облик арагонита, форма и место его залегания свидетельствуют об экзогеническом происхождении этого минерала, образовавшегося вследствие разложения гипса, подобным образом, как это наблюдается в Шаумкальк в Германии. В районе Рогузьно он является дополнительным стратиграфическим критерием, определяющим верхнюю границу отложений шляпы соляного купола с другими разновозрастными породами.