

O POSZUKIWANIU ZŁÓŻ MINERAŁÓW STRONTOWYCH W POLSCE

UWAGI OGÓLNE

Przyjmuje się, że pierwotnym źródłem strontu są utwory magmowe lub pomagmowe, w których pierwiastek ten występuje w postaci izomorficznego rozproszenia. Z rozpadu tych utworów powstałych dzięki skomplikowanym procesom geochemicznym poważniejsze skupienia minerałów strontowych znane są jedynie z utworów hipergenicznych lub hydrotermalnych.

Najważniejszymi pod względem przemysłowym minerałami zawierającymi stront są celestyn i stroncjaniit.

Przydatne przemysłowo złoża stroncjaniitu są na ogół rzadkie. Do największych należy złożo odkryte w 1914 r. na Nowej Funlandii. Z innych na uwagę zasługuje złożo w Westfalii, w którym stroncjaniit występuje w postaci żył i wtrąceń w marglu kredowym ku północy od Monasteru (Münster).

Celestyn spotyka się o wiele częściej niż stroncjaniit. Według A. Fersmana (6,7) łańcuchy górskie w środkowej Azji są otoczone nieprzerwanym pasmem skał zawierających celestyn. Zwłaszcza są w niego zasobne utwory kredowe w Ferganie (wieś Ljakan). Ponadto obecność minerałów strontowych stwierdzono we Wschodniej Syberii w utworach sylurskich (Republika Jakucka). Permskie wapienie i margle w dorzeczu Wołgi i Dźwiny Północnej wykazują większą zawartość związków strontu.

W innych krajach duże złoża celestynu znajdują się w prowincji Granada w Hiszpanii, w Argentynie, w Anglii itd.

Złoża celestynu hydrotermalnego, któremu w żyłach towarzyszą baryt, galena, sfaleryt i inne siarczki, znane są w okolicach Bristolu w Anglii, w Niemczech w Westfalii itd.

Największym producentem celestynu jest Wielka Brytania, która posiada bardzo duże złoża tego minerału w hrabstwie Lancaster.

DOTYCHCZASOWE

WIADOMOŚCI O WYSTĘPOWANIU MINERAŁÓW STRONTOWYCH W POLSCE

W Polsce nie były dotychczas znane większe skupienia minerałów strontowych. Natomiast w drobnych ilościach minerały te, niekiedy w po-

staci pięknych kryształów bogatych w rozmaite postacie, stwierdzono w szeregu miejscowości.

Stroncjaniit w postaci bezbarwnych i przezroczystych kryształów słupkowych, dochodzących do 0,5 cm wielkości, znajdowano w wapieniu węglowym w Nowej Wsi koło Srebrnej Góry na Dolnym Śląsku. Towarzyszy mu szpat brunatny. Według L. Hoheneggera (10), stroncjaniit tworzy pod Skoczowem na Śląsku gniazda w wapieniu i ujawnia pseudomorfozy po celestynie.

W Calińskim Smugu koło Starachowic J. B. Pusch (16) stwierdził obecność igiełkowych kryształów stroncjaniitu na żelaziaku brunatnym. Wzmianka L. Zejsznera (22), o występowaniu stroncjaniitu w postaci złożowej w Starachowicach nie znalazła dotychczas potwierdzenia.

Celestyn występuje w Polsce o wiele częściej niż stroncjaniit. Według H. Traubego (19), w Strzelcach Wielkich, w dolnym wapieniu muszlowym celestyn narasta na pseudomorfozach złożonych z drobnoziarnistego kalcytu.

O występowaniu celestynu w Pszowie koło Rybnika wspomina już H. Fiedler (8). Tworzy on w trzeciorzędowych marglach białe i żółte kryształy, opisane przez V. d. Bornego (4) i M. Webskiego (21). Poza tym według H. Traubego (6) w Pszowie biały i biało-żółty celestyn tworzy druzę w szczelinach i próżniach w wapieniu, zalegającym w postaci wkładek w łożach trzeciorzędowych. Jest on dość czysty i występuje nie rzadko w postaci bardzo pięknych, wielościennych kryształów bezbarwnych lub lekko zabarwionych niebiesko, niekiedy całkowicie przezroczystych, dochodzących do 2 cm wielkości. Kryształy te zawierają nieco wapienia. Miejscami kryształy ubogie w ściany narosłe są na żółtych romboedrach kalcytu. W. Nechay (15) wspomina również o występowaniu celestynu razem z siarką i gipsem w Rydułtowach koło Pszowa na Górnym Śląsku.

W Kokoszycach koło Rybnika (H. Traube 19), celestyn został stwierdzony w trzeciorzędowych (miocenkich) marglach gipsonośnych razem z siarką, często w postaci dobrze wykształconych kryształów bezbarwnych i przezroczystych lub żółtawych, zmętniałych, impregnowanych siarką.

Obok celestynu w formacji miocenu gipsonośnego w Pszowie i Kokoszycach (A. Sachs 17) wy-

stępuje również baryt i stroncjanit, ten ostatni w postaci białych lub żółtych skupień bulastych. Wielościenne kryształy celestynu stwierdzono również w wapieniu pszowskim pod Raciborzem.

Według T. Bocheńskiego (W. Nechay 15) w kopalni węgla Dębieńsko w Czerwionce, w strefie uskokowej piaskowca karbońskiego, w szczelinie na głębokości 310 m od powierzchni, stwierdzono piękne kryształy celestynu, do 2 cm długości o dużym bogactwie form, wśród których przeważały słupy rombów, zakończone ściętymi piramidami.

St. Kreutz (12) podaje, że celestyn znajduje się również w sferosyderytach tej kopalni.

Według K. Bohdanowicza (2) w utworach dolno-miocenkich na Górnym Śląsku w powiecie Rybnickim, koło Pszczyny i Pszowa, obecne są konkretne septariowe poprzecinane żyłkami, składającymi się z celestynu oraz mieszaniny celestynu, siarki i kalcytu. Niekiedy razem z siarką występuje baryt.

W śląskim starym fliszu podkarpackim celestyn spotykany jest rzadko.

A. Hohenegger (10) wspomina, że Habel stwierdził celestyn wraz ze stroncjanitem w próżniach w wapieniu pod Skoczowem.

W. Nechay (15) ustalił, że białoszary celestyn w postaci gniazd, soczewek i żył obecny jest w łupkach cieszyńskich w Goleszowie.

W Posądku koło Proszowic (St. Kreutz 14) celestyn tworzy piękne wielościenne kryształy dochodzące do 3 cm.

W Staszowie (kolekcja J. B. Puscha-Korońskiego, J. Morozewicz — 1900) celestyn tworzy warstwę w piaskowcu „chlorytowym“. J. B. Pusch (16) znajdował również celestyn w bulach marglu kredowego w Kazimierzu nad Wisłą i Starościcach koło Łącznej. Obecność w tych miejscowościach celestynu nie została później potwierdzona.

Największe dotychczas skupienie celestynu stwierdził R. Krajewski (11) we wsi Czarkowy nad Nidą przy badaniu wapieni siarkonośnych. Według niego, celestyn występuje tu w utworach trzeciorzędowych w porowatej skale węglano-celestynowej, zawierającej miejscami rzadkie skupienia krzemionki oraz gips krystaliczny, niekiedy z drobnymi wpryskami siarki. Ilość celestynu w skale dochodzi miejscami do 25%.

W 1953 r. stwierdzona została przez St. Pawłowskiego obecność stroncjanitu koło Osieka, gdzie występuje on w próżniach wapieni zalegających na głębokości 95,4 — 102,6 m, w postaci nierzadko zupełnie przezroczystych igiełkowatych kryształów, dochodzących do 3 cm długości.

Obecność celestynu i stroncjanitu, a niekiedy również barytu, stwierdzona została przez St. Pawłowskiego również na głębokości do 100 m w siarkonośnych marglach i wapieniach porowatych. Ujawnienie na tym obszarze pojedynczych skupień minerałów strontowych wskazuje na celowość przebadania tego obszaru na zawartość tych minerałów. Przesłanki genetycz-

ne przemawiają bowiem za możliwością występowania tu skupień strontowych, w których zawartość SrO może przekraczać nawet 15%.

Stront stwierdzono również w szeregu polskich skał magmowych zwłaszcza na Dolnym Śląsku, w których występuje on przypuszczalnie w stanie izomorficznego rozproszenia w różnych minerałach. Koncentracje strontu w tych skałach nie są znane.

Stroncjanit w Polsce spotykano najczęściej w próżniach i szczelinach wapieni i margli, przypuszczalnie jako utwór późniejszy, epigenetyczny. Warunki jego powstawania nie zostały dokładnie wyjaśnione.

Celestyn w Polsce w postaci konkretów i gniazd, a nawet utworów pokładowych w wapieniach, marglach, gipsach, a nawet glinach gipsonośnych spotyka się stosunkowo częściej niż stroncjanit. Najczęściej stwierdzano go w utworach mioceńskich (trzeciorzędowych) ciągnących się z Górnego Śląska przez Zapadlisko Podkarpackie w kierunku wschodnim, daleko poza granice kraju.

Warunki, w jakich występuje celestyn, przemawiają za tym, że minerał ten powstał w próżniach i szczelinach, powstałych wskutek procesów ługowania w skałach osadowych. Towarzyszą mu najczęściej gips, siarka rodzima, rzadziej utwory krzemionkowe.

Występowania celestynu i stroncjanitu znane już były przed drugą wojną światową. W ówczesnym ustroju nie przypisywano im znaczenia gospodarczego. Dopiero po zakończeniu wojny, w zmienionych warunkach ustrojowych, społecznych i ekonomicznych, wskutek dążenia do możliwie wszechstronnego wykorzystania krajowej bazy surowcowej zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania minerałów strontowych.

GENEZA MINERAŁÓW STRONTOWYCH

Według K. Smulikowskiego (18) „pierwotnym środkiem sedymentacyjnym koncentracji strontu są osady wapienne i margliste. Jednak dopiero diagenetyczne procesy w tych osadach pod wpływem krążących wód mogą doprowadzić do wydatnej koncentracji strontu w postaci osobnych minerałów, tj. stroncjanitu $SrCO_3$ lub celestynu $SrSO_4$, które zbierają się w żyły, gniazda, soczewki lub konkretje“.

Jednocześnie K. Smulikowski zwraca uwagę na szczególnie związek paragenetyczny celestynu z siarką rodzimą.

Według St. Kreutza (13, 14) nagromadzenia celestynu wraz z gipsem, barytem i siarką znajdują się na całym obszarze podkarpackim iłów mioceńskich od Śląska aż do Besarabii. Zachodziłoby tu zatem zjawisko analogiczne, jak w łałach trzeciorzędowych na Sycylii, w Toskanii i w Zagłębiu Paryskim. St. Kreutz powstanie tych minerałów przypisuje mineralizacji przez źródła mineralne.

Przemawia za tym zawartość Sr^{**} w wielu współczesnych źródłach mineralnych. M. Dominikiewicz (5) podaje, że w alkaliczno-ziemnych

wodach mineralnych Polski zarówno bar, jak i stront są dość rozpowszechnione, lecz występują przeważnie w niewielkich ilościach. Przyczyną tego upatruje on w istnieniu w wodach jonu siarkowego, który strąca jony strontu i baru w postaci nie rozpuszczalnych siarczanów. Z tej przyczyny stężenie jonów Sr i Ba w tych wodach obok większych ilości jonu siarkowego byłoby bardzo niewielkie.

Roztwór nasycony wody w temperaturze 18°, może zawierać w 1 kg:

SrSO ₄	114,02 mg
BaSO ₄	2,20 mg

Na ogół stront zdaje się występować w wodach mineralnych częściej i w ilościach nieco większych niż bar. Wiązałoby się to z większą rozpuszczalnością siarczanu strontu w wodach bardziej obfitujących w jon siarczanowy.

Zawartość jonu Sr w 1 kg krajowych wód mineralnych osiąga na podstawie danych M. Dominikiewicza 67,54 mg. Na 40 miejscowości, w których opisuje on wody mineralne, wody z 11 miejscowości zawierały Sr. Siedem z nich położonych jest na obszarze podkarpackim, trzy w górzyskiej części Dolnego Śląska, a tylko jedno na obszarze północnym (Kołobrzeg).

Stront zawarty w wodzie źródeł mineralnych w postaci Sr (HCO₃)₂ może osadzać się w formie pokładowej.

Źródłem koncentracji soli strontowych w warunkach hipergenicznych mogą być obok wód źródeł mineralnych również wody morskie zawierające według V. M. Goldschmidta (9) 0,001% Sr. Stront, znajdujący się w wodzie morskiej, może być intensywnie wyląwany przez żyjące w niej organizmy.

Znane są niektóre organizmy żywe koncentrujące stront w szkieletach aragonitowych lub kalcytowych (np. litotamnia). Z siarczanu strontu budują swe szkielety (igielki) promienice-akantharie. Celestynowi spotykanemu w pozostałościach amonitów i w innych skamieniałościach przypisać należy powstawanie epigenetyczne.

Pozostałości organizmów zawierających stront, skupiając się na dnie morskim w sprzyjających warunkach diagenetycznych i epigenetycznych po przebyciu szeregu przemian, mogą być źródłem koncentracji złożowej minerałów strontowych.

Według A. Fersmana (7), związki strontu mogły gromadzić się tam, gdzie morze zmieniało się w słone jeziora i gdzie zanikały baseny morskie, małe morza i słone jeziora. Wskazuje na to ich paragenеза z gipsem i kalcytem, a niekiedy z siarką, z ropą naftową i z kwarcem.

PERSPEKTYWY POSZUKIWAWCZE

Na obszarze Polski najwięcej występowań celestynu stwierdzono w utworach miocenijskich w południowej części kraju. Szczególna paragenеза celestynu w tych utworach z siarką rodzimą, tak wnikliwie pod względem geochemicz-

nym uchwycona przez K. Smulikowskiego (18), zgodnie ze spostrzeżeniami A. Bolewskiego (3) w Posądy, R. Krajewskiego (11) w Czarkowach, St. Kreutzta (14) w Swoszowicach, S. Pawłowskiego koło Osieka itd., sprzyja wydatnie uznaniu utworów miocenijskich ciągnących się od Górnego Śląska na zachodzie aż poza granice państwa na wschodzie, za szczególnie interesujące pod względem poszukiwań koncentracji złożowej minerałów strontowych w Polsce.

K. Bohdanowicz (2) uważa, że „występowanie złóż siarki na szerokiej przestrzeni gipsonośnych utworów dolno-miocenijskich, zależy od miejscowych warunków koncentracji materiałów organicznych, które powodowały redukcje gipsu“.

Za istnieniem tego rodzaju warunków przemawia między innymi częsta obecność silnie bitumicznych utworów w spągu margli siarkonośnych lub grubych zespołów siarkonośnych margli dolno-miocenijskich, bogatych w szczątki roślin, ryb i owadów, oraz w innych miejscowościach w podobnych utworach — dużej zawartości szczątków organicznych i bituminów. Warunki te sprzyjać mogły również powstawaniu skupień minerałów strontowych.

Dlatego też złóż minerałów strontowych w Polsce należałoby poszukiwać przede wszystkim w utworach miocenijskich na południu Polski. Najbardziej obiecująca pod tym względem jest Niecka Nidziańska, położona ku południowemu zachodowi od masywu Świętokrzyskiego tworząca wgłębienie w otaczającej ją płycie słabo sfałowanych utworów mezozoicznych: piaskowców trąsowych, wapieni jurajskich i margli kredowych, wypełnione przez neogeńskie warstwy piaszczysto-gliniaste i wapienne.

Poszukiwaniami powinny być objęte oba skrzydła niecki, łącznie z przedłużeniem po drugiej stronie Wisły w kierunku na Tarnobrzeg — Baranów.

Prace poszukiwawcze należałoby prowadzić przede wszystkim na obszarach o dużym rozwoju warstw gipsowych, przykrytych utworami młodszymi, zwłaszcza marglistymi i ilastymi. Przemawia za tym obecność większych ilości celestynu w podobnych utworach, zalegających bezpośrednio w stropie gipsu na obszarze wsi Czarkowy. Zarówno tu, jak i na innych obszarach występowania utworów miocenijskich na Górnym Śląsku i na Podkarpaciu minerały strontowe mogą być obecne w ilach, ilolupkach, marglach i wapieniach, a nawet tworzyć wtorenia w gipsach. W jednych przypadkach minerały strontowe będą tworzyły wyraźne skupienia, w innych mogą być one rozproszone w postaci pELITOWEJ lub drobnoziarnistej w masie skalnej, w której makroskopowo ani celestyn, ani stroncjanit nie dadzą się wyróżnić. Możliwe, że stront raczej w niewielkich ilościach występować będzie w przeważającej części utworów miocenijskich. W formie złożowej koncentrować się on będzie przypuszczalnie w większych lub mniejszych płatach w bezpośrednim sąsiedztwie linii brze-

gowych lub wyniesień grzbietów kredowych. Przemawiają za tym dotychczasowe spostrzeżenia poczynione na obszarze wsi Czarkowy, gdzie na większych głębokościach minerałów strontowych nie ujawniono.

Gdyby mineralizacja strontowa była związana przede wszystkim z działalnością źródeł mineralnych, wówczas koncentracja złożowa minerałów strontowych tworzyłaby oderwane płaty o zasięgu o wiele mniejszym od złóż siarki. Jednocześnie znacznie utrudniałoby to ich poszukiwanie.

Położenie utworów strontonośnych w pobliżu linii brzegowych lub wyniesień może sprzyjać ich niszczeniu i przenoszeniu w postaci ziarn lub odłamków na złożę wtórne, gdzie miałyby one występować w postaci zlepieńców. Przenoszenie to wszakże nie mogło odbywać się na większych

przestrzeniach ze względu na małą odporność materiału na działanie mechaniczne.

Wydaje się, że poszukiwacze prace geologiczne powinny być przeprowadzane przede wszystkim na obszarach Czyrkowy — Wiślica, ku wschodowi od niego w okolicach Buska oraz w obszarze tarnobrzeskim. Ze względu na zbyt szczupły zakres wiadomości odnośnie do pozostałych obszarów, nakreślenie dla nich kierunków badań bez uprzednich prac paleogeograficznych wydaje się przedwczesne.

Nie mniej jednak należałoby mieć na uwadze możliwości występowania minerałów strontowych na terenie Polski, zwłaszcza w utworach permskich, triasowych i kredowych.

Występowania minerałów strontowych pochodzenia hydrotermalnego dotychczas w Polsce nie stwierdzono.

LITERATURA

1. Bietiechtin G. G. — Mineralogia. Moskwa 1950.
2. Bohdanowicz K. — Surowce mineralne świata, t. II, Warszawa 1952.
3. Bolewski A. — O złożu siarki w Posądy. Sprawozdania PIG t. VIII, Warszawa 1935.
4. Borne d. V. — Cölestin von Poschow. „Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellschaft“, Berlin 1855, Bd. VII.
5. Dominikiewicz M. — Wody mineralne Polski. Warszawa 1951.
6. Fersman A. — Geochemia. Leningrad 1939.
7. Fersman A. — Zajmująca geochemia. Warszawa 1950.
8. Fiedler H. — Die Mineralien Schlesiens und der angrenzenden Länder. Wrocław 1863.
9. Goldschmidt V. M. — Grundlagers der quantitativen Geochemie. „Fortsch. d. Mineral.“ 1933, t. 17.
10. Hohenegger L. — Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien. Wien 1932.
11. Krajewski R. — Złoże siarki w Czarkowach. Sprawozdania PIG t. VIII zeszyt 2, Warszawa 1935.
12. Kreutz St. — O kryształach celestynu w Polsce. Pamiętnik XIV Zjazdu Lekarzy i Przyrodników w Polsce, t. I, Poznań 1933.
13. Kreutz St. — O minerałach złóż truskawieckich. Biuletyn PAU, Kraków 1915.
14. Kreutz St. — Schwefel und Baryt von Swoszowice. Biuletyn PAU, Kraków 1916.
15. Nechay W. — O występowaniu celestynu w Golezowie. Tom I Prac Oddziału Przyrodniczego Muzeum Śląskiego. Katowice 1939.
16. Pusch J. G. — Geognostische Beschreibung von Polen. Stuttgart und Tübingen 1836.
17. Sachs A. — Die Bodenschätze Schlesiens. Leipzig 1888.
18. Smulikowski K. — Geochemia. Warszawa 1952.
19. Traube H. — Die Mineralien Schlesiens. Wrocław 1888.
20. Tschermak G. — Podręcznik mineralogii. Warszawa 1900.
21. Websky M. — Ueber einige Kristallformen des Cölestins von Poschow bei Rybnik. „Zeit. d. deutsch. geologische Gesellschaft“, Berlin 1857, Bd. IX.
22. Zejszner L. — Początki mineralogii według układu Gustawa Rose. Warszawa 1861.