

Jan B. TOMASZEWSKI *

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ZŁÓŻ CYNY Z REJONU KROBICA-GIERCZYN-PRZECZNICA

Opisano mineralizację kasyterytową w rejonie Przecznica-Gierczyn-Krobica oraz podano ważniejsze cechy petrograficzne rudy cyny. Omówiono możliwość uzyskiwania cyny z tego złoża. Zwrócono uwagę na podstawową rolę procesów przeróbki w gospodarczej opłacalności eksploatacji tej tak trudnej do wzbogacania rudy.

Wstęp

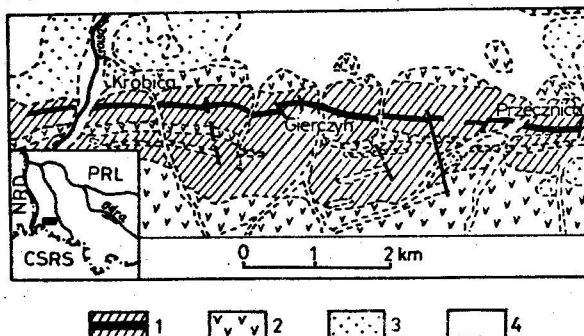
Cyna jest ważnym dla gospodarki metalem. Wiąże się to z wykorzystywaniem jej w przemyśle elektronicznym, lotniczym, samochodowym i zbrojeniowym. Cyna jest składnikiem wielu ważnych stopów, służy też do produkcji proszku cynowego oraz chemikaliów.

Przeważająca część światowych złóż rud cyny znajduje się na terenie kilku krajów - w Azji: Malezji, Indonezji i Tajlandii, w Ameryce: Boliwii i Brazylii oraz w Afryce: Nigerii i Zairu [2]. Wszystkie kraje przemysłowo rozwinięte muszą cynę importować uzupełniając import odzyskiem jej ze złomu i odpadów.

Zapotrzebowanie Polski na cynę jest niewielkie, sięgające rocznie kilku tysięcy ton. Stanowi to jednak wyraźne obciążenie dla kraju, bo cynę tą trzeba importować za dewizy z krajów strefy dolarowej. W stosunku do całkowitego, rocznego zapotrzebowania nawet mała "chałupnicza" produkcja cyny krajowej może mieć znaczący wpływ na rynek wewnętrzny łagodząc jego trudności. Stąd wynikać powinno zainteresowanie eksploatacją własnych, nawet niewielkich złóż.

* Uniwersytet Szczeciński

W zbudowanym z łupków łyszczykowych Pasmie Kamienieckim ciągnącym się równoleżnikowo wśród gnejsów izerskich od Czarniawy Zdroju w kierunku wschodnim (ryc. 1) występuje interesująca mineralizacja cynowa



Ryc. 1. Geologiczny szkic strefy cynonośnej Krobica-Gierczyn-Przecznica
1 - łupki łyszczykowe z serią cynonośną (czarna), 2 - gnejsy, 3 - plejstocen, 4 - holocen

Geological sketch of tinbearing zone Krobica-Gierczyn-Przecznica *
1 - mica-schists with tinbearing series (black), 2 - gneiss, 3 - pleistocene, 4 - holocene

(z domieszką mineralizacji kobaltowej oraz siarczkowej [3]. Związana jest ona przestrzenią z serią łupków kwarcowo-łyszczykowo-chlorytowych. Występuje w formie soczewkowych ciał zmiennej miąższości i długości, tworzących dwie nieregularne strefy cynonośne przedzielone serią płonną, również zmiennej grubości. Strefy te zapadają zgodnie z otaczającymi je łupkami stromo ku północy pod kątem od 45 do 60°.

Rudy cyny i kobaltu były z powodzeniem eksploatowane w ubiegłych wiekach (cyny głównie w XVI w. a kobalt w XVIII w.). Potem wydobywania zaniechano przypuszczalnie z przyczyn technicznych. Pewne próby wznowienia eksploatacji były czynione w XIX i XX wieku, ale bez większych efektów. Obecnie prowadzone są systematyczne badania geologiczne dla rozpoznania zasobów złoża oraz opracowania dokumentacji geologicznych umożliwiających ocenę jego wartości gospodarczej [4,5]. Należy tu podkreślić, że zasadniczy wpływ na opłacalność eksploatacji, trudnej do wzbogacania rudy cyny, będą miały właściwie opracowane procesy przeróbki zapewniające wystarczająco wysoki uzysk cyny oraz dobrą jakość koncentratu.

Uwagi o budowie złoża

Obie strefy zmineralizowane kasyterytem związane są z środkową częścią łupków kwarcowo-łyszczykowo-chlorytowych. Strefy te można śledzić w sensie geologicznym na przestrzeni wielu kilometrów. Bardzo

zmienna jednak intensywność okruszczowania oraz miąższość tych stref powodują, że tylko pewne ich odcinki mogą mieć znaczenie gospodarcze.

Strefy okruszczowane kasyterytom składają się głównie z łupków kwarcowo-żyszczykowo-chlorytowych, łupków chlorytowych i żyszczykowo-kwarcowo-chlorytowych często ze znaczną domieszką porfiroblastów granatów oraz lamin i soczewek szklistosiniego kwarcu. Występujący w ich obrębie (makroskopowo niewidoczny) główny minerał kruszcowy - kasyteryt tworzy dwie odmiany; jasną - występującą podrzędnie w kwarcu oraz ciemną - ilościowo przeważającą, impregnującą wyłącznie żyszczyki.

Kasyteryt jest bardzo drobnoziarnisty. Najczęściej spotykane ziarna mają średnice od 10 do 140 μm a maksymalnie do 300 μm . Jednak wagowo największy udział mają ziarna większe od 150 μm (około 46-63 %) i następnie w klasie 60-150 μm (około 35-39 %) [4]. Ziarna kasyterytu mają kształty nieregularne, hipautomorficzne, owalne, rzadziej maczugowate ułożone dłuższą osią zgodnie ze złupkowaniem skały. Kasyteryt występuje w postaci pojedynczych ziarn lub agregatów o kształtach nieregularnych, groniastych lub soczewkowatych. Koncentruje się on w laminach i soczewkach chlorytowych (odmiana chlorytu - turyngit jest głównym minerałem płonnym w rudzie cyny) rzadziej w kwarcowych. Często obserwuje się kasyteryt w ziarnach granatów gdzie tworzy on skupienia w szczelinach lub rozproszony jest w postaci drobniutkich ziarenek. Pojedyncze ziarna kasyterytu spotyka się także w całej skale.

Oprócz kasyterytu w łupkach występują podrzędnie inne minerały kruszczowe: pirit, pirotyn, chalkopirit, bizmutyn, sfaleryt, arsenopirit, galena, nikielin, kowelin, tennantyt, bornit, pentlandyt oraz dość powszechnie ilmenit [4]. Minerały kruszczowe tworzą najczęściej formy soczewek, lamin i smug. Okruszczowanie łupków cynonośnych jest bardzo nieregularne - na niewielkich odległościach obserwuje się dużą zmienność intensywności oraz miąższości.

Procentowa zawartość cyny w badanych próbkach pobranych z interwałów bilansowych wykazuje dużą zmienność od setnych procenta do kilku procent. Maksymalna zawartość w interwale opróbowanym 0,2 m wyniosła 16,8 % Sn. Ogólnie stwierdzono, że zawartość cyny w złożu uznanym za bilansowe waha się w poszczególnych otworach wiertniczych od 0,17 % (minimalna wartość wg kryteriów bilansowości) do 1,41 % Sn. Średnia dla szczegółowo zbadanego odcinka złoża w rejonie Krobicy wyniosła 0,39 % Sn [4].

Kasyteryt koncentruje się głównie w dwóch opisanych już strefach zmineralizowanych. Natomiast niewielkie koncentracje siarczków nie wykazują związku przestrzennego z kasyterytom. Podwyższone zawartości Co i Ni (maksymalnie do 0,14 % z odcinka opróbowania 0,2 m) występują sporadycznie z tendencją do lokowania się między strefami cynonośnymi lub

ponad nimi. Podwyższone zawartości Cu są dość liczne i wykazują tendencję do lokowania się również między strefami cynonośnymi oraz pod nimi. Ze względu na rozproszony charakter i niskie zawartości koncentracje siarczaków nie przedstawiają samodzielnie wartości przemysłowej. Przy badaniach wzbogacania rudy cyny należy sprawdzić możliwość ich odzysku.

Problemy gospodarczego wykorzystania mineralizacji cyną

Przedstawiona ogólna charakterystyka okruszczowania kasyterytu jest w zasadzie reprezentatywna dla całej strefy cynonośnej rozciągającej się od Krobicy aż po Przecznicę (ryc. 1). Wskazuje ona na najważniejsze cechy złoża rud cyny:

1. Dużą złożoność kształtu i budowy złoża spowodowaną występowaniem dwóch stref cynonośnych (o miąższości od 1 do 3 m) oddzielonych serią płonną grubości od kilku do ponad pięćdziesięciu metrów. Strefy cynonośne nie są ciągle a składają się z różnych rozmiarów wydłużonych, płaskich soczew.
2. Stromy upad stref cynonośnych (około 50° ku N) powodujący szybki wzrost głębokości występowania złoża w miarę oddalania się od wychodni.
3. Ruda cyny odznacza się niską zawartością od 0,17 do 1,5 %, średnio około 0,4 % Sn, dużą zmiennością koncentracji kasyterytu oraz bardzo drobnym jego uziarnieniem nie przekraczającym w zasadzie 140 μ m. Kasyteryt w rudzie występuje w trzech formach [4]:
 - a) dobrze wykształconych, zaokrąglonych ziarn skupionych w gronistych agregatach tkwiących w laminach chlorytowych, chlorytowo-chlorytoidowych, chlorytoidowo-lizszykowo-chlorytowych oraz sporadycznie w soczewkach kwarcowych,
 - b) hipidiomorficznych ziarn o strukturze gąbczastej tkwiących w ziarnach granatów,
 - c) pojedynczych ziarn rozproszonych w tle skalnym.
4. Główne minerały płonne; chloryt (turyngit), chlorytoid, muskowit, kwarc różnią się bardzo swymi własnościami fizycznymi oraz składem chemicznym, ma to wpływ na procesy mielenia i wzbogacania.

W żyłkach kwarcowych przecinających rudę cyny oraz skały otaczające kasyteryt nie występuje. Niekiedy kasyteryt współwystępuje z ilmenitem, pirotynem, pirytem i chalkopirytem. Siarczki te występują czasem w agregatach kasyterytu wypełniając przestrzenie międzyziarnowe lub otaczając ziarna kasyterytu.

Konsekwencją tych charakterystycznych cech złoża oraz własności rudy cyny będą określone problemy do rozwiązania przy eksploatacji rudy

oraz jej wzbogacaniu. Proponuje się prowadzenie szczegółowego rozpoznania płytkich partii złoża wyrobiskami górniczymi (szyby, upadowe, chodniki itp.) prowadzonymi w złożu tak aby spełniały one role [5]:

- a) wyrobisk rozpoznawczych umożliwiających szczegółowe poznanie złoża i zbadanie jakości rudy,
- b) wyrobisk udostępniających i przygotowawczych dla rozpoczęcia pilotowej eksploatacji, która pozwoli dopracować systemy eksploatacji oraz dostarczy odpowiednich ilości rudy cyny niezbędnej dla prowadzenia badań nad jej przeróbką; umożliwi również uzyskanie informacji o kosztach robót górniczych oraz procesów wzbogacania niezbędnych dla gospodarczej oceny opłacalności całego przedsięwzięcia.

Wstępne badania przeróbki rudy cyny z rejonu Krobicy wykonane w ZBiPM Cuprum oraz IMN metodami grawitacyjnymi (stoły koncentracyjne) i flotacyjnymi wykazały trudną jej wzbogacalność. Spowodowane to jest przede wszystkim bardzo drobnym uziarnieniem kasyterytu oraz zróżnicowanym składem minerałów płonnych. Otrzymane w tych rutynowych próbach wyniki (uzysk kasyterytu do 50 % i zawartość cyny w koncentracie około 40 %) wskazują na potrzebę dalszego prowadzenia intensywnych i wszechstronnych badań przy użyciu różnych metod, nad opracowaniem bardziej efektywnych procesów wzbogacania.

W trakcie tych wstępnych badań stwierdzono, że lepiej wzbogacają się rudy o przewadze kwarcu nad chlorytem. Wykazano też możliwość uzyskania niewielkich ilości koncentratów: ilmenitowo-magnetytowego i siarczkowego. Zainteresowano się również możliwością wykorzystania odpadów z procesu wzbogacania jako surowca do produkcji posypek papowych i mączek mineralnych.

Zakończenie

W podsumowaniu należy zwrócić uwagę na kilka spraw istotnych dla rynku cyny w PRL.

1. Możliwość uzyskania nawet kilkuset ton cyny rocznie z własnych złóż ma dla gospodarki PRL, potrzebującej rocznie kilku tysięcy ton, duże znaczenie. Uruchamianie małych kopalń wzdłuż strefy wychodni serii cynonośnych dobrze służyłoby temu celowi. Szczególnie, że w obecnej złej sytuacji gospodarczej kraju szanse powodzenia mają jedynie takie małe, niekosztowne i szybko rentujące przedsięwzięcia.
2. Podstawowe znaczenie dla pomyślnego rozwiązania rentownej eksploatacji rud oraz produkcji cyny mają procesy wzbogacania wydobytej kopaliny cynowej. Dotychczasowe próby wzbogacania rud cyny z rejonu Krobicy były prowadzone w sposób schematyczny, rutynowy nie wyczerpując

wszystkich możliwości metodycznych. Ilościowy zakres tych badań był również niewystarczający. Dlatego uzyskane wyniki nie można uznać za miarodajne i ostateczne. Potwierdziły one tylko wysoki stopień trudności rozwiązania problemu.

3. Konieczne jest więc przeprowadzenie szczegółowych, specjalnie przygotowanych badań na większych ilościach rudy cyny uzyskanej w trakcie prowadzenia eksploatacji pilotowej rozpoznawczymi robotami górniczymi. Celem tych badań ma być opracowanie gospodarczo opłacalnych metod wzbogacania tej rudy (bardzo trudnej w przeróbce o czym świadczą również opisane w artykule niektóre jej własności) umożliwiających możliwie wysokie uzyski kasyterytu oraz dużą zawartość cyny w koncentracie. Wskazano jest aby opracowywane metody wzbogacania były możliwe do stosowania w niewielkich, ewentualnie nawet przewoźnych zakładach przeróbki, które mogłyby obsługiwać kolejne małe kopalnie. Należy zapewnić odpowiednie środki dla wykonania tych badań przez wybrany zespół badaczy.

Należy również przypomnieć, że w niektórych krajach, znaczących producentach cyny pokaźna sumaryczna jej produkcja jest wynikiem eksploatacji wielu dziesiątków małych kopalenek pracujących często w skromnych warunkach technicznych ale zawsze rentownie. Dobry przykład tego stanowi Brazylia [1].

Literatura

1. Tomaszewski J.B. (1973), Prowincja cynonośna Górnej Madeiry, Brazylia. Biul. 264, Inst. Geol. Warszawa.
2. Tomaszewski J.B. (1975), Granitoidowy kompleks Sao Lourenco (Brazylia) i związana z nim mineralizacja kasyterytem. Prace Nauk. Inst. Gór. PWr., Monografie Nr 17, Wrocław.
3. Tomaszewski J.B., (1977), Geologiczne warunki złóż rud Dolnego Śląska. (W:) Mat. z Konf. Nauk. "Górnictwo energetyczne, kruszcowe i skalne na D. Śląsku - wczoraj i dziś", Wrocław.
4. Zespołowa (1984), Dokumentacja geologiczna złoża rud cyny Krobica w kat. C₁ + C₂. Przeds. Geol. Wrocław. (niepubl.)
5. Tomaszewski J.B., Janik E., (w druku), Problemy geologicznego rozpoznania mineralizacji cynowej w Paśmie Kamienieckim. Przegl. Geol.

ABSTRACT

Tomaszewski J.B., 1986. Possibility of exploitation of tin deposits in the area Krobica-Gierczyn-Przecznica. Physicochem. Probl. Miner.

Process., 18; 55-61, (polish text)

The cassiterite mineralization in the area Krobica-Gierczyn-Przechnica has been described likewise the important petrographic features of the tin ore. The possibility of tin extraction has been discussed also. The special attention has been called to the role of the ore processing methods for the economic profitability of exploitation this tin ore, so difficult to be concentrated.

СОДЕРЖАНИЕ

Я.Томашевски, 1986. Возможности использования оловянной руды из района Кробица-Герчин-Пшечница. Физико-химические вопросы обогащения, 18; 55-61.

Описана касситеритная минерализация в районе Пшечница-Герчин-Кробица, а также даны важнейшие петрографические характеристики оловянной руды. Обсуждена возможность получения олова из этого месторождения. Обращено внимание на основную роль процессов обогащения для хозяйственных выгод эксплуатации этой так трудно обогащаемой руды.