

O OPLACALNOŚCI PRZEROBU UBOGICH MOLIBDENITÓW

Występowaniu niektórych metali rzadkich poświęcano u nas stosunkowo mało uwagi. Ustawiczny rozwój naszego hutnictwa, a zwłaszcza coraz dalej posuwająca się specjalizacja i coraz nowsze inwestycje w tej gałęzi przemysłu, np. budująca się obecnie w Warszawie huta stali szlachetnych, oczekują rozwiązania problemu zaopatrzenia hut w rudy metali uszlachetniających stal.

Jednym z najcenniejszych składników stali szlachetnych jest niewątpliwie molibden. Wpływa on niezwykle korzystnie na własności mechaniczne i antykorozyjne stali, stąd należy obok wolframu i wanadu do bardzo poszukiwanych metali rzadkich. Już nieduży dodatek molibdenu (ok. 0,5%) do zwykłej stali może zwiększyć przeszło czterokrotnie jej wytrzymałość w temp. 500°. Szereg stopów zawierających molibden odznacza się niezwyklejmi własnościami mechanicznymi. Używa się ich do wyrobu narzędzi szybkoobrotowych, np. stopy molibdenu z chromem i kobaltem nie tracą swej twardości nawet w temperaturze czerwonego żaru. Węglik molibdenu odznaczają się niezwyklejmi twardością, wahającą się pomiędzy stopniem 9 a 10 wg skali Mohsa, i z powodzeniem zastępują diamenty przy obrotowych wierceniach rdzeniowych. Molibden oddaje również duże usługi w przemyśle elektrotechnicznym i telekomunikacyjnym. Oprócz zastosowania w chemii analitycznej, związki molibdenu w coraz szerszym zakresie są używane przez przemysł chemiczny. Między innymi trójtlenek molibdenu dodawany jest jako katalizator przy otrzymywaniu paliw płynnych. W pedochemii obecnie coraz większe znaczenie przypisuje się związkom molibdenu. Nawożenie bowiem upraw roślin motylkowych mikronawozami molibdenowymi wpływa bardzo dodatnio na wydajność plonów.

O światowej produkcji molibdenu zadecydował ciągły wzrost zapotrzebowania na ten metal przez hutnictwo metali szlachetnych, które obecnie pochłania przeszło 90% ogólnej ilości wydobywanych rud molibdenu. Największe zużycie molibdenu zanotowano w czasie drugiej wojny światowej w 1943 r., kiedy wydobyto około 31 000 ton Mo w koncentratkach (bez uwzględnienia produkcji ZSRR). Dzięki posiadaniu bardzo bogatych złóż molibdenu USA skupiały prawie całą produkcję (92—93%) koncentratów molibdenu krajów kapitalistycz-

nych. Samo tylko złożo molibdenu w Climax w stanie Colorado pokrywało w 1940 r. 66% światowej produkcji Mo (nie licząc ZSRR). To monopolistyczne stanowisko USA w produkcji molibdenu pozwalało na dyktowanie światowych cen na kruszce molibdenu. I tak w okresach wzmożonego zużycia płacono powyżej 12 000 dolarów za tonę molibdenu w koncentratkach.

Na terenach polskich znajdowano molibdenit w wielu miejscach, przede wszystkim w masywach młodopaleozoicznych granitów Dolnego Śląska jak również w granicie Tatr Zachodnich. Pierwsze w Polsce prace poszukiwawcze kruszców molibdenu zostały przeprowadzone przez L. Chrobaka w latach 1935—37. W toku analiz rentgenospektralnych L. Chrobak wykrył w niektórych próbkach granitów i pegmatytów Tatr Zachodnich obecność molibdenu. Dalsze analizy systematycznie pobranych próbek pozwoliły na zlokalizowanie występowania molibdenu w żyłach pegmatytowych na wschodnim i zachodnim zboczu Ornaka (Koziczki i Baniste). Miejsca występowania żył pegmatytowych leżą w obrębie krystalinikum znajdującego się między kwarcytami permskimi przełęczy Iwaniackiej i Siwych Wierchów. Według badań L. Chrobaka żyły pegmatytowe z molibdenitem występują w ciemnym średnioziarnistym granicie dwumikowym. Głównymi składnikami żył pegmatytowych są: muskowit, skałki alkaliczne i kwarc, a akcesorycznie pojawiają się granat i apatyt. Należy podkreślić, iż wykonana przez L. Chrobaka próba lokalizacji złóż molibdenu za pomocą metod rentgenospektralnych była jedną z pierwszych udanych prób tego rodzaju na świecie. Metody te opierają się na spostrzeżeniach, iż skały otaczające złożo Mo, zwykle zawierają większy procent molibdenu, niż analogiczne próby skał pobrane z miejsc pozbawionych mineralizacji molibdenowej.

Na obszarze Dolnego Śląska molibdenit był kilkakrotnie opisywany jako rzadko pojawiający się minerał masywów granitowych. Szereg autorów (H. Traube, A. Schwantke, Hintze, Berg i inni) podaje liczne miejsca jego odnalezienia zarówno w masywie granitowym Karkonoszy, jak i w masywie granitu Strzegom—Sobótka. Znane są także miejsca jego występowania w obrębie batolitu frydeberskiego.

Na terenie masywu strzegomskiego spotyka się molibdenit prawie we wszystkich kamienio-

łomach granitu. Według obserwacji poczynionych przez autorów niniejszego artykułu, skupienia molibdenitu na obszarze masywu strzegomskiego trafiają się prawie wyłącznie w jego części NW. Molibdenit występuje tu zwykle w utworach żylnych i pegmatytowych, a bardzo często spotyka się również jego skupienia w samym granicie.

W jednym z łomów odkryto partię granitu molibdenonośnego, w którym molibdenit jest nierównomiernie rozproszony w gruboziarnistej popielatoszarej skale. Tworzy on nieraz skupienia o okazałej powierzchni (dochodzące do kilku cm^2), a poszczególne jego ołowianoszare łuseczki mają rozmiary od kilku do kilkunastu mm. Omawiana partia granitu molibdenonośnego, która zawierała stosunkowo duży procent MoS_2 , obecnie już prawie całkowicie wyeksploatowana na kamień drogowy, wiąże się genetycznie z procesami autopneumatolizy. Tego rodzaju nagromadzenia molibdenitu w NW części masywu strzegomskiego nie są zjawiskiem odosobnionym, jednakże mają zawsze charakter lokalny i przypadkowy oraz ograniczają się do niewielkich partii skalnych. Trudno stąd wiązać z nimi perspektywy odnalezienia znaczniejszych i rozleglejszych złóż granitu molibdenonośnego.

Bardzo charakterystyczne jest pojawianie się molibdenitu w aplitach i aplogranicie. Według A. Schwantkego na obszarze masywu granitowego Strzegomia w tego rodzaju skałach molibdenit trafia się częściej niż w samych druzach pegmatytowych. Jego obecność w aplogranicie jest o tyle ciekawa, iż według obserwacji autorów jest on tam przywiązany do systemu cienkich żyłek kwarcowych, które wypełnia niekiedy w całej szerokości, a w grubszych układa się na brzegach. Żyłki okruszcowane są nadto pirytem i chalkopirytem, a z minerałów akcesorycznych odnaleziono kasyteryt i hibernyt. Ten skład mineralny żyłek kwarcowych zawierających molibdenit świadczy o stosunkowo niskich temperaturach, w jakich odbywała się mineralizacja. Okruszcowane żyłki przebiegają równolegle do uskoku brzeżnego sudeckiego. Ten właśnie system szczelin był uprzywilejowany przy wnikananiu rozтворów kruszonośnych.

Na obszarze granitu karkonoskiego molibdenit spotykany był wielokrotnie w odkrywkach

zarówno samego granitu Karkonoszy, gdzie spotyka się go w postaci sporadycznych wprysnięć (Szklarska Poręba Huta, Łomnica Dolna i in.), jak i w aplitach (Łomnica, Staniszków), a także w żyłach kwarcowych np. w strefie przykontaktowej Janowice — Miedziana Góra. Trzeba podkreślić, iż molibdenit jest znacznie pospolitszy w granicie karkonoskim i skałach pochodnych (aplitach i pegmatytach), niż wynikałoby to ze stosunkowo nielicznych wzmianek w literaturze.

Skupienia molibdenitu obserwowane były również w granicie frydeberskim w kamieniołomach Nadziejowa. Molibdenit występuje tam przeważnie w gniazdach pegmatytowych, a czasem wypełnia szczeliny w granicie. W kamieniołomach granitu w Strzelinie molibdenit jest znacznie mniej rozpowszechniony.

W poszukiwaniu złóż molibdenitu w Polsce należy uwzględnić przede wszystkim trzy główne masywy granitowe na obszarze Dolnego Śląska. Szczególniejszą uwagę ze względu na spodziewane możliwości występowania złóż molibdenitu zwracają na siebie niektóre strefy brzeżne wymienionych intruzji granitowych, a zwłaszcza NW część masywu strzegomskiego.

Badania biogeochemiczne Z. Walenczaka wykonane w Katedrze Mineralogii i Geochemii Uniwersytetu Warszawskiego wykazały największe zawartości molibdenu w roślinach rosnących na dolnośląskich łupkach miedzionośnych. Według badań H. Schneiderhöbna i współautorów łupki i margle miedzionośne są wzbogacane w molibden, między innymi także i dolnośląska cechsztyńska formacja łupków i margli miedzionośnych.

W okresie ostatniej wojny z miedzionośnych łupków mansfeldzkich wydobywano w Niemczech ubocznie przy produkcji miedzi kilkaset ton molibdenu rocznie, a prócz tego około 200 kg renu, bardzo cennego metalu rzadkiego, którego geochemia wiąże się z geochemią molibdenu.

W rudach miedziano-molibdenowych eksploatacja molibdenu jest opłacalna nawet przy zawartości molibdenu rzędu tysięcznych procenta ze względu na możliwość wzbogacania na drodze flotacji, przy czym zwykle stosuje się podwójną flotację.

L I T E R A T U R A

1. Chrobak L. — Über Molybdänglanz führende Pegmatite und Granite aus West-Tatra. Bull. de l'Académie Pol. des Sciences et de Lettres Ser. A. Sc. Mathématique. 1938.
2. Draht A. — Molibden. „Przegląd Mechaniczny“, tom IV, nr 7/8. Warszawa 1938.
3. Fersman A. — Геохимия. Tom IV. Leningrad 1939.
4. Kuroda P. K., Sandell E. B. — Geochemistry of Molybdenum. „Geochimica et Cosmochimica Acta“ 1954.
5. Pendias H., Walenczak Z. — Objawy okruszcowania NW części masywu strzegomskiego (w druku).
6. Schwantke A. — Die Drusenminerale des Striegauer Granits, Leipzig 1896.
7. Smulikowski K. — Geochemia. Warszawa 1952.
8. Songina O. A. — Редкие металлы, Металлургия, Москва 1955.
9. Traube H. — Die Mineralien Schlesiens. Wrocław 1888.