

Streszczenie

Rozprawa doktorska dotyczy mineralizacji hydrotermalnej w Tatrach Polskich, z którą w przeszłości związane było górnictwo miedzi i srebra. Z uwagi na wdrożeniowy charakter doktoratu określono dwa cele: inwentaryzację pozostałości po górnictwie tatrzańskim oraz ewolucję mineralizacji hydrotermalnej po polskiej stronie Tatr.

Prace terenowe przeprowadzone w rejonie Tatr Zachodnich pozwoliły odnaleźć i opisać liczne ślady działalności górniczej w postaci lejów po zapadniętych szybach i hałd pogórnicznych. Odnaleziono pięć zachowanych obiektów, 4 sztolnie oraz dużą hałdę z lejem po zapadniętym szybie, które zostały skartowane, a otrzymane wyniki przedstawiono w formie planów i przekrojów. Zebrano również próbki do badań laboratoryjnych. Z hałd pobrano fragmenty żył kruszcowych, a ze sztolni minerały płonne. W Tatrach Wysokich pozostałości po górnictwie nie zostały odnalezione, dlatego próbki zebrano ze stref tektonicznych.

Badania mineralogiczne i geochemiczne wykonano dla ograniczonych i selektywnie pobranych próbek z uwagi na chroniony teren, w którym wykonywano badania. Zastosowano metodę mikrosondy elektronowej (EPMA) do charakterystyki głównych i pobocznych pierwiastków będących składnikami minerałów budujących żyły hydrotermalne. Analiza śladów wykonana metodą spektroskopii masowej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (LA-ICP-MS) pozwoliła określić śladowe pierwiastki (do 1 ppm) w tetraedrycie i chalkopirycie. Wykonano badania inkluzji fluidalnych w kwarcu będącego w asocjacji z mineralizacją kruszczową a także określono skład izotopowy dla przykładowych minerałów kruszczowych, barytu i węglanów.

Wykonane analizy składu chemicznego mineralizacji z Tatr Zachodnich wykazały, że dominującymi składnikami żył kruszczowych są tetraedryt-(Zn) oraz tetraedryt-(Fe), tworzące przerosty z chalkopirytem, podrzędnie z pirytem i galeną. Minerały z grupy tetraedrytu wykazują zaawansowany proces wietrzenia skutkujący wtórną koncentracją srebra i rtęci. Analizy pierwiastków śladowych w tetraedrycie wykazały wyraźne wzbogacenie w Bi (do 0,60% wag.) i Hg (do 0,96% wag.). Ponadto zawartości powyżej 100 ppm stwierdzono dla Co, Mo i Cd, poniżej 10 ppm dla Ga, Ge, In, Sn, Te, Ta, W, a poniżej 1 ppm dla Au, Tl i Re. Zawartość Ag w chalkopirycie była podwyższona, ale najprawdopodobniej jest to wynik znajdujących się w nim kryptoprzerostów minerałów srebra. Zawartość powyżej 100 ppm stwierdzono tylko dla Bi, Cd i Mn, a poniżej 10 ppm dla V, Ge, Se, Tl, Sn, Te, W. Najwyższa

zawartość indu wynosiła niespełna 18 ppm. Niska zawartość Sn, In i Ga w tetraedrycie i chalkopirycie sugerują formowanie się mineralizacji przy niskiej temperaturze i ciśnieniu.

Stwierdzono występowanie dwóch generacji barytu o zmiennej zawartości strontu. Jego zawartość osiągała maksymalnie 9,4 % wag. SrO w próbkach z zachodniego zbocza Ornaku. Podwyższona zawartość tego pierwiastka w barycie wskazuje na niskotemperaturowe warunki krystalizacji. Węglany reprezentują trzy odmiany: syderyt o zmiennej zawartości magnezu (Tatry Zachodnie), dolomit żelazowy (Tatry Zachodnie i Wysokie) oraz czysty kałcyt (Tatry Wysokie).

Przeprowadzone badania inkluzji fluidalnych wykazały, że roztwory z których formowała się mineralizacja hydrotermalna charakteryzowały się niskimi temperaturami homogenizacji oraz niskim stopniem zasoleniem. Na podstawie pomiarów temperatur eutektyku określających skład inkluzji fluidalny zostały one zaliczone do systemu H₂O – NaCl z niewielką domieszką KCl.

Na podstawie badań izotopów stwierdzono formowanie się mineralizacji kruszcowej z roztworów mieszanych - magmowo-meteorycznych oraz magmowe pochodzenie siarki.

Uwzględniając wyniki badań oraz dodatkowo obserwacje mikroskopowe i SEM-BSE przedstawiono kolejność krystalizacji minerałów hydrotermalnych w Tatrach Zachodnich jako: węglany I – kwarc I - baryt I - kwarc II + węglany II + mineralizacja kruszcowa + baryt II – mineralizacja supergeniczna.

Mineralizację w polskiej części Tatr zaliczono do etapu **dolomitowo/syderytowo-kwarcowego z tetraedrytem**, wykazano też obecność etapu **kwarcowo-węglanowego z siarczkami miedzi**. W słowackiej części Tatr przeważa etap **kwarcowo-węglanowy z siarczkami miedzi**.