

NOWY ZESPÓŁ MINERAŁÓW Sn–W–Mo ZE STAREJ GÓRY (DOLNY ŚLĄSK) I JEGO ZNACZENIE GENETYCZNE

UKD 549.514.71+349.761.62].01/.02:553.451/.452'463.065.1.041(438–35jeleniogórskie, Stara Góra)

Złoże Stara Góra koło Radzimowic (4 km na E od Wojcieszowa) było jednym z ważniejszych ośrodków górnictwa kruszcowego na Dolnym Śląsku. Eksploatacja złoża trwała z przerwami w okresie od XV do XX w. i ostatecznie została zaniechana w 1925 r., z powodu braku zbytu na produkty arsenowe (2). Wznowione po II wojnie światowej prace poszukiwawcze ostatecznie przerwano w 1957 r. Wobec niedostępności wyrobisk i niszczenia hałd systematyczne prace nad genezą okruszcowania nie są możliwe.

W tych warunkach szczególne znaczenie ma znalezienie przez wybitnego znawcę minerałów Sudetów – pułkownika w stanie spoczynku Roberta Płachcińskiego na jednej z hałd okazu kwarcu żyłowego z minerałem, który znalazca określił na podstawie cech zewnętrznych jako wolframit.

Szczegółowe badania wykazały, że oprócz wolframitu w kwarcu występuje kasyteryt oraz kilka innych minerałów kruszcowych. Kasyteryt i wolframit tworzą osobniki o rozmiarach centymetrowych (ryc. 1). Należy podkreślić, że poza tym nigdzie w Sudetach tak duże osobniki tych minerałów nie występują. Odmienność nowo stwierdzonego zespołu minerałów kruszcowych od zespołu dotychczas znanego w złożu Stara Góra oraz sposób wykształcenia głównych minerałów spowodowały, że okaz pochodzący z hałdy uznano za zasługujący na zbadanie.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻA

Rejon złoża jest zbudowany z proterozoicznych lub eokambryjskich łupków radzimowickich występujących w osiowej partii antyklinalnego wypiętrzenia Bolków – Chrośnica oraz z przebijających te skały młodopaleozoicznych porfirów i kersantytów. Główny pień porfirowy tworzy kulminująca w terenie góra Żeleźniak (666 m npm), od pnia tego promieniście rozbiegają się liczne żyły. Młodszy od porfiru kersantyt oliwinowy tworzy żyły o miąższości kilku metrów i długości kilkuset metrów w obrębie łupków radzimowickich, niekiedy przecina także porfiry (9). Charakter geochemiczny kwaśnych wulkanitów oraz występowanie asocjacji porfir-kersantyt wskazuje, że wulkanity należą do górnokarbońskiego cyklu wulkanicznego (10), zaś zbieżność parametrów petrochemicznych łupków radzimowickich i porfirów Żeleźniaka dowodzi, iż porfiry te reprezentują magmę litogeniczną powstałą w wyniku lokalnego przetopienia skał (5).

Złoże zbudowane jest z sześciu w przybliżeniu równoległych żył przebiegających w obrębie łupków i wulkanitów, o ogólnym kierunku E–W i stromo zapadających ku N lub S.

Prócz chalkopiryty i arsenopiryty – minerałów, które stanowiły podstawę produkcji górniczej, w złożu występował bogaty zespół mineralny, w którego obrębie stwierdzono sfaleryt, tetraedryt, piryty, bournonit, boulangeryt, jamesonit, galenę, akantyt, aikinit, antymonit, wurcyt, linneit, dolomit, syderyt, baryt (6), a także pirotyn, valeriit, stannin, kubanit, markasyt, rutyl, kowelin, cerusyt (11) oraz bez bliższych danych kasyteryt i kobaltyn (4). Należy podkreślić,

że niektóre minerały wymienione w tym zespole (stannin, valeriit, kubanit) występują tylko w submikroskopowych strukturach odmieszania w innych minerałach kruszcowych.

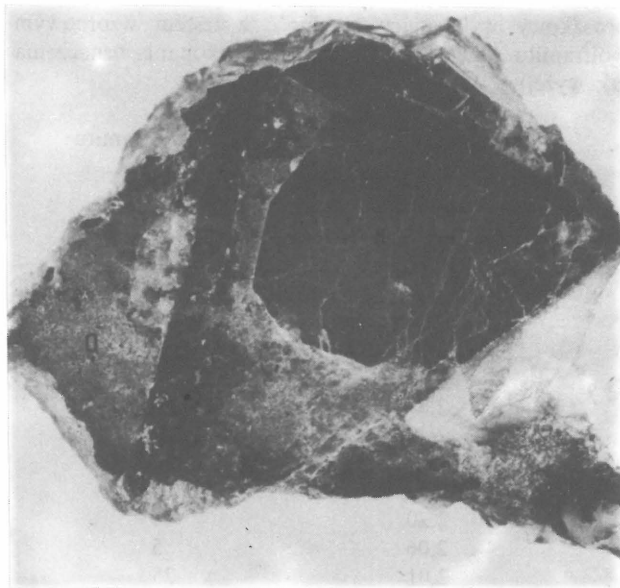
Charakter zespołu minerałów kruszcowych oraz badania struktur odmieszania wskazują, że złożo powstało w wyniku wysokotemperaturowych procesów hydrotermalnych w temperaturze ok. 550°C (6), a w każdym razie nie niższej niż 475°C (11).

Związek procesów okruszcowania z działalnością magmową nie jest wyjaśniony. Za źródło roztworów hydrotermalnych uważano porfir (9), kersantyt (8) lub też hipotetyczną intruzję granitową, nie odsłaniającą się na powierzchni, a związaną z granitem Karkonoszy (7). Podwyższona zawartość Co, Sn i Bi w rudach (3) oraz duża zawartość arsenopiryty jest uważana za dowód pokrewieństwa złoża Starej Góry z innymi złożami w obrębie masywu Karkonoszy.

NOWY ZESPÓŁ MINERALNY

Okaz żyły kwarcowej z nie znanym do tej pory okruszcowaniem został znaleziony na dużej hałdzie położonej w lesie na spłaszczeniu terenu między szczytami Żeleźniak i Bukowinka (621 m npm).

Szczegółowe badania wykazały, że w kwarcu występuje bogaty zespół mineralny obejmujący makroskopowo widoczne duże osobniki kasyteryty oraz wolframitu i stwierdzone pod mikroskopem molibdenit, bizmutyn z bizmutem rodzimym, arsenopiryty, rutyl i fluoryt. Oprócz tego w



Ryc. 1. Tabliczkowate kryształy wolframitu (W) i izometryczny, subautomorficzny kryształ kasyteryty (K) w masie kwarcowej (Q). Pow. 2 ×

Fig. 1. Tabular wolframite crystals (W) and isometric subautomorphic cassiterite crystal (K) in quartz mass (Q); × 2

preparatach polerowanych stwierdzono chalkopiryt, pirotyt, sfaleryt i galenę tworzące drobne wrostki w wolframie.

Kwarc żyłowy stanowi główną masę badanego okazu, jest półprzezroczysty o tłustym połysku, powstał później od wolframu, gdyż widoczne są na nim odciski zbruzdzenia ścian tego ostatniego.

Kasyteryt tworzy izometryczne, subautomorficzne osobniki o rozmiarach ok. 2×2 cm. Barwa minerału szarobrunatna, połysku brak, spękania nieregularne, wklęsłe kąty wskazują na obecność zblźniaczeń, gęstość $d = 6,847 \text{ g/cm}^3$ (oznaczenie piknometryczne). W osobniki kasyterytu wnikają tabliczkowate kryształy wolframu, widoczne jest także korodowanie brzegów kasyterytu przez kwarc.

Oznaczenie zostało potwierdzone przez dyfraktogram proszkowy wykazujący zgodność z testem kasyterytu ASTM 5-467 (Dyfraktometr Rigaku Denki, CuK_α , filtr Ni, $V = 35 \text{ kV}$, $I = 10 \text{ mA}$, oznaczenie wykonała B. Szymczak)

dyfraktogram proszkowy DSH kasyterytu

<i>d</i>	<i>I</i>
3,35	100
2,65	80
2,37	24
2,31	5
2,11	2
1,77	63
1,68	64
1,59	8
1,50	13
1,44	17
1,42	15

Wolfram tworzy tabliczkowate kryształy o długości do 3 cm i szerokości do 0,5 cm. Kryształy mają barwę czarną, połysk półmetaliczny, są kruche, wykazują doskonałą łupliwość wg (010). Na ścianie (010) widoczne wyraźne równoległe zbruzdzenie.

Oznaczenie zostało potwierdzone przez dyfraktogram proszkowy wykazujący zgodność z testem wzorcowym wolframu ASTM 12-727 (warunki wykonania oznaczenia jak wyżej).

dyfraktogram proszkowy DSH wolframu

<i>d</i>	<i>I</i>
5,7	15
4,78	60
3,78	55
3,66	55
2,97	100
2,95	90
2,87	30
2,49	45
2,45	10
2,38	25
2,20	15
2,06	5
2,01	25
1,91	10
1,77	25
1,72	15

W świetle odbitym stwierdzono niejednorodność wolframu przejawiającą się w obecności nieco ciemniejszych

pól o kształtach nieregularnych, często wydłużonych w jednym kierunku. W nikolach skrzyżowanych pola te różnią się od tła bardziej szarymi barwami anizotropii oraz brakiem refleksów wewnętrznych. W immersji różnice te są spotęgowane. Jakościowe badania w mikroobszarze (mikroskop elektronowy Jeol JSM-35 wyposażony w mikrosondę) wykazały, że ciemniejsze pola są wzbogacone w cząsteczkę ferberytową. Pola te towarzyszą spękanom minerału oraz wrostkom siarczków i minerałów nierudnych. Analiza w mikroobrazie wykazała, iż wolframit nie zawiera Nb, Ta i pierwiastków TR.

Molibdenit występuje w postaci charakterystycznych blaszek o silnym dwójdrobieniu i silnej anizotropii skupionych w agregaty wachlarzowate, czasami przypominające ułożeniem płatków kwiatów. Wielkość tych agregatów występujących zwykle w obrębie skupień wolframu dochodzi do $1,5 \times 1,5$ mm. Obserwowano również blaszki molibdenitu wnikające jednocześnie w wolframit i kasyteryt (ryc. 2).



Ryc. 2. Blaszki agregaty molibdenitu (M) tkwiące w kwarcu (Q) i wrastające w kasyteryt (K) oraz wolframit (W). Widoczna także blaszka molibdenitu w wolframie. Pow. 80 ×

Fig. 2. Scales molybdenite aggregates (M) embedded in quartz (Q) and growing into cassiterite (K) and wolframite (W). Note also a molybdenite scale in wolframite; $\times 80$

Bizmutyn z towarzyszącym mu bizmutem rodzimym tworzy drobne ziarna skupione w agregaty o rozmiarach dochodzących do $0,3 \times 0,3$ mm tkwiące w kwarcu.

Arsenopiryt występuje w podobny sposób jak bizmutyn tworząc ziarna nieco mniejsze i mniej liczne.

Rutyl był stwierdzony tylko w jednym izometrycznym, zblźnionym ziarnie o średnicy ok. 1 mm, w mikroobszarze wykazuje budowę pasową przejawiającą się w podwyższonej zawartości Nb i Cr w strefie zewnętrznej.

Fluoryt stwierdzono w postaci ziarna o barwie jasnoszaro-zielonej o rozmiarach 2×3 mm, tkwiącego w kwarcu.

Chalkopiryt, pirotyt, sfaleryt i galena występują w obrębie wolframu jako drobne wrostki o rozmiarach do 0,1 mm. Sposób występowania tych wrostków zdaje się wskazywać, że powstały one w wyniku oczyszczania się sieci krystalicznej wolframu i wobec tego nie mają znaczenia dla określenia sukcesji mineralnej.

Szczupłość materiału, na którym przeprowadzono badania nie pozwala na wyciągnięcie szczegółowych wniosków genetycznych. Nowo stwierdzony zespół minerałów kruszcowych jest różny od zespołu dotychczas znanego w tym złożu. Współwystępowanie w żyłach kwarcowych kasyterytu i wolframu, którym w mniejszej ilości towarzyszy molibdenit, arsenopiryt i minerały Bi jest w obszarze Gór Kruszcowych charakterystyczne dla endokontaktowych grejzenów w apikalnych partiach elewacji granitów oraz dla żył kruszcowych w skałach osłony w sąsiedztwie takich elewacji (1). W opisywanym przypadku analogia ze złożami Sn – W Gór Kruszcowych nie jest pełna (znaczenie uboższy zespół minerałów, niska zawartość Nb, Ta i TR w wolframie), nie ulega jednak wątpliwości, że opisany zespół mineralny wskazuje na wysokie temperatury krystalizacji, a pośrednio na bliskie sąsiedztwo występującej w podłożu elewacji granitu.

Nowo stwierdzony zespół minerałów jest więc kolejnym argumentem przemawiającym za hipotezą wiążącą powstanie złoża Stara Góra z granitem. Za hipotezą taką przemawia również i to, że trudno sobie wyobrazić, aby źródłem roztworów niosących okruszcowanie była litogeniczna, słabo zhomogenizowana magma porfirowa (5).

Stwierdzenie obecności minerałów Sn – W – Mo w pojedynczym okazy wskazuje na możliwość występowania większych koncentracji tych pierwiastków i stwarza przesłankę dla podjęcia prac poszukiwawczych.

LITERATURA

1. Bernard J.H. – Kurze Übersicht der isogenetischen erzlagerbildenden Mineralassoziationen hydrothermalen Ursprungs im tschechoslovakischen Teil Der Böhmischen Masse. Čas. pro Miner. Geol. Praha 1967 nr 1.
2. Dziekoński T. – Wydobywanie i metalurgia kruszców na Dolnym Śląsku od XIII do połowy XX wieku. Ossolineum 1972.
3. Hoehne K. – Quantitativ chemische und erzmikroskopische Bestimmung von Arsen, Zinn und Wismut in vorwiegend schlesischen Bleiglanzen. Chemie der Erde, Jena 1935 Bd 9.
4. Konstantynowicz E. – Sudeckie złoża polimetaliczne. W: Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Biul. IG 1960.
5. Lis J., Sylwestrzak H. – Petrochemiczne zróżnicowanie a geneza młodopaleozoicznych wulkanitów Dolnego Śląska. Prz. Geol. 1980 nr 2.
6. Maneck A. – Studium mineralogiczno-petrograficzne polimetalicznych żył okolic Wojcieszowa (Dolny Śląsk). Pr. Miner. Kom. Nauk Miner. PAN Oddz. w Krakowie. 1965 nr 2.
7. Petrascheck W.E. – Die Erzlagerstätten des Schlesischen Gebirges. Arch. Lagerstättenforsch. Berlin 1933 H. 59.
8. Sachs A. – Die Bildung schlesischer Erzlagerstätten. Montan. Rundschau. 1914.
9. Stauffacher J. – Der Goldgangdistrikt von

Altenberg in Schlesien. Z. Prakt. Geol. Berlin 1915 Bd. 23.

10. Sylwestrzak H. – Geochemia uranu w młodopaleozoicznych wulkanitach Dolnego Śląska na tle ogólnego zróżnicowania geochemicznego tych skał. Biul. Inst. Geol. 1972 nr 259.
11. Zimnoch E. – Okruszcowanie złoża Starej Góry w świetle nowych danych. Biul. Geol. UW. 1965 t. 5

SUMMARY

The exploitation of the Stara Góra deposit was mainly connected with mining As and Cu ores (arsenopyrite and chalcopyrite). The ores are accompanied by an ore mineral assemblage indicative of high-temperature hydrothermal paragenesis. The deposit occurs in spatial relations with a neck of Late Paleozoic porphyry but, taking into account some of its mineralogical and geochemical features, some authors were inclined to assume that source of mineralization was related to a deeper-seated granite intrusion.

In the last years a mineralogist-amateur has found a specimen of vein quartz with large (a few cm in size) crystals of cassiterite and wolframite and identifiable under microscope crystals of bismuth minerals, arsenopyrite, rutile and fluorite. This newly found assemblage of ore minerals closely resembles mineralization known from apical parts of granites in the Erzgebirge Mts. The assemblage indicates high-temperature conditions of crystallization and, indirectly, confirms existence of a granite elevation in the basement. The record of Sn – W – Mo mineralization gives a new premise for starting further search in this area.

РЕЗЮМЕ

Основанием для горного производства на месторождении Стара Гура были руды As и Cu — арсенопирит и халькопирит, которым сопутствовал состав рудных минералов указывающих на высокотемпературный гидротермальный парагенезис. Месторождение находится в пространственной связи со столбом младопалеозойского порфира, но некоторые его минеральные и геохимические свойства позволили исследователям принять мнение, что источником оруденения является расположенная глубже гранитная интрузия. За последние годы минералог-любитель нашел на одном из старых отвалов образец жильного кварца с большими (1 см) кристаллами касситерита и вольфрамита, а также видными под микроскопом: молибденитом, минералами висмута, арсенопиритом, рутилом и флуоритом. Ново определенный состав рудных минералов имеет много сходных свойств с оруденением апикальных партии гранитов Крущцовых Гор. Этот состав указывает на высокие температуры кристаллизации, а также на нахождение в основании элевации гранита. Определение состава минералов Sn – W – Mo является основой для проведения поисковых работ.